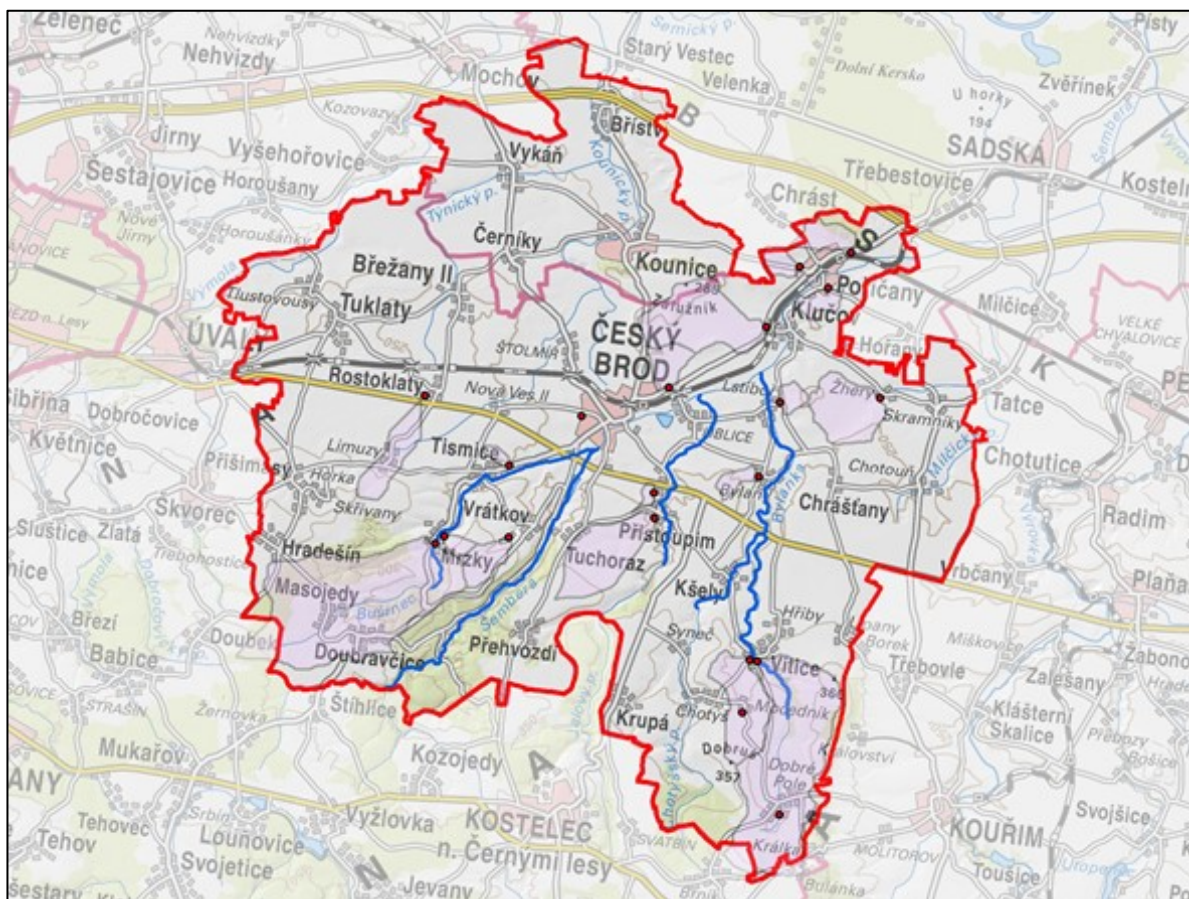




EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti
Operační program Životní prostředí

Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření na území ORP Český Brod



B. Návrhová část B.1 Technická zpráva

Termín realizace Návrhové části: 15. 9. 2019 – 15. 1. 2020

Celkový termín realizace projektu listopad 2018 až 15. 3. 2021

Verze dokumentace: v1.0

únor 2020

Zhotovitel: Společnost VRV + SHDP



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.



Sweco Hydroprojekt a.s.

Objednatel: Město Český Brod



ČESKÝ BROD

STUDIE ODTOKOVÝCH POMĚRŮ VČETNĚ NÁVRHŮ MOŽNÝCH PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ NA ÚZEMÍ ORP ČESKÝ BROD

POŘIZOVATEL:



Město Český Brod
náměstí Husovo 70
282 01 Český Brod

ZHOTOVITEL:

Sdružení společností Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. a Sweco Hydroprojekt a.s.



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. (VRV)
Nábřežní 90/4
150 00 Praha 5



Sweco Hydroprojekt a.s. (SHDP)
Táborská 940/31
140 00 Praha 4-Nusle

Zpracovatelé:

Ing. Jan Sýkora za společnost VRV: vedoucí projektu (sykora@vrv.cz)

Ing. Kateřina K. Hánová za společnost VRV (hanova@vrv.cz)

Ing. Martin Štich za společnost VRV (stich@vrv.cz)

Ing. Martin Pavel za společnost SHDP (martin.pavel@sweco.cz)

Ing. Vladimír Burian za společnost SHDP (vladimir.burian@sweco.cz)

Schválil:

Ing. Jan Cihlář: ředitel divize 02, Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Zástupce objednatele:

Ing. Rostislav Vodička, vedoucí odbor životního prostředí a zemědělství, MěÚ Český Brod

Správci toků:

Ing. Jana Malinová, Povodí Labe, státní podnik (Bušinec, Šembera, Bylanka, Chotýšský potoce)

Otakar Novák, Lesy České republiky, státní podnik (Jalový potok, Mrzecký potok)

1	Přehled vstupních podkladů	7
1.1	Geodetické podklady	7
1.2	Mapové podklady	7
1.3	Hydrologická data	9
1.4	Ostatní (Projektové dokumentace, studie a další)	9
1.5	Normy a metodiky	11
2	Přehled používaných zkratk	12
3	Účel a cíle návrhu opatření	13
B.1	Obecný popis navrhovaných opatření	13
B.1.1	Opatření na zemědělské půdě	15
B.1.1.1	Organizační opatření	15
B.1.1.2	Agrotechnická opatření	16
B.1.1.3	(Bio)technická protierozní opatření	17
B.1.2	Koncepce přístupu k návrhům opatření v ploše povodí na Českobrodsku	20
B.1.3	Opatření na lesní půdě	20
B.1.4	Opatření na tocích a v nivě včetně zastavěného území	21
B.1.4.1	Revitalizace vodního toku v extravilánu - PBPO v nezastavěném území, snížením kapacity koryta revitalizací a formou zvýšení kapacity rozlivů do údolní nivy, které se podílí na transformaci povodňových průtoků	22
B.1.4.2	PBPO v zastavěných oblastech, zkapacitnění koryta a urychlení odtoku, složený profil se stěhovavou kynetou - revitalizovaným korytem, možnost ohrázení zastavěných území	24
B.1.4.3	PBPO transformací povodňové vlny v suchých retenčních nádržích nebo poldrech a revitalizace toků a niv ve zdrži	25
B.1.4.4	Opatření na tocích, které zajišťují ekologické nebo architektonické funkce toku a nejsou přímou součástí potřebných protipovodňových opatření	26
B.1.4.5	Ochrana fungující retence záplavových území nebo toků v sevřených údolích a realizace dílčích opatření pro zlepšení hydromorfologické struktury toků a niv	26
B.1.4.6	Opatření kombinující typy 1 a 5 s nutností navazujících PPO	27
B.1.4.7	Opatření na vodních nádržích	28
B.1.4.8	Individuální ochrana objektů	28
B.1.4.9	Hrazení bystřin	28
B.1.5	Harmonizace navržených opatření v řešeném území	28
B.1.6	Opatření v ploše povodí (kritického bodu)	29
B.1.6.1	Členitost terénu	29
B.1.6.2	Sklon povodí	30
B.1.6.3	Opatření v intravilánu	32
B.2	Podrobný popis navrhovaných opatření	33
B.2.1	Struktura popisu navrhovaných opatření	33
B.2.2	Opatření v ploše povodí (orné půdě)	35
B.2.2.1	Seznam opatření v ploše povodí (orné půdě)	37
B.2.3	Revitalizace vodních toků	43
B.2.4	Opatření na vodních tocích - zkapacitnění, PBPO, PPO, objekty na toku	43
B.2.5	Retenční nádrže	46
B.2.6	Nové vodní nádrže	47
B.2.7	Zajištění bezpečnosti vodního díla	47
B.2.8	Individuální ochrana objektů	47

B.2.9	Přehrážka.....	47
B.3	Přílohy	48
B.3.1	Grafické přílohy	48
B.3.2	Textové přílohy.....	48
B.3.3	Projednání s obcemi.....	48
B.3.4	Výrobní výbory a prezentace	49

Seznam obrázků

strana

obr. 1-1:	Agrotechnické opatření vsakovací průleh, zdroj: http://kralovehradecky.dppcr.cz	18
obr. 1-2:	Rýhová eroze a sedimentovaná ornice, Mrzky, březen 2019	19
obr. 1-3:	Rýhová eroze a sedimentovaná ornice v dolní části pole – Lounsko, 2017	19
obr. 1-4:	Schematické znázornění rychlostí proudění v nivě	23
obr. 1-5:	Suchá retenční nádrž, zdroj: http://soutezszr.spucr.cz	25
obr. 1-6:	Porovnání aktuální a historické ortofotomapy při pohledu na celé řešené území	30
obr. 1-7:	Vzorový příčný řez ochranné hrázky (nepřejezdný průleh) [44]	31
obr. 1-8:	Vzorový příčný řez protierozní mezí [44].....	31
obr. 1-9:	Široké terasy se zemními svahy (Nikolčice), zdroj: VÚMOP, v.v.i.....	31
obr. 1-10:	Terasy se zorněnou plošinou terasy v k.ú. Těšany u Brna (okres Brno-venkov), (zdroj: VÚV TGM, v.v.i.; www.vodavkrajine.cz [32])	31
obr. 1-11:	Přehled možných opatření v intravilánu	32
obr. 2-1:	Vzorový příčný řez vsakovacího průlehu a protierozní meze	36

Seznam tabulek

strana

tab. 1-1:	Hlavní parametry návrhu	22
tab. 2-1:	Přehled číslování (ID) stavebních objektů (SO) a vztah ke kritickému bodu	34
tab. 2-2:	Návrhová srážka pro opatření v ploše povodí	36
tab. 2-3:	Hydrologická skupina půd a rychlost infiltrace, Janeček a kol. (VÚMOP 2015)	37
tab. 2-4:	Navržená opatření v ploše povodí – průlehy, meze	37
tab. 2-5:	Navržená opatření v ploše povodí – retenční hrázka	40
tab. 2-6:	Navržená opatření v ploše povodí – polní cesta s příkopem	41
tab. 2-7:	Navržená opatření v ploše povodí – zatravnění údolnice, ochranné zatravnění	41
tab. 2-8:	Navržená opatření v ploše povodí – organizační opatření	42
tab. 2-9:	Přehled navržených revitalizací, renaturací.....	43
tab. 2-10:	Přehled navržených přírodě blízkých protipovodňových opatření, úprav koryta vodního toku	43
tab. 2-11:	Navržená opatření na toku – protipovodňová ochrana	44
tab. 2-12:	Přehled navržených úprav objektů na toku – most, lávka, propustek	45
tab. 2-13:	Přehled navržených úprav objektů na toku – jezy, stupně.....	45
tab. 2-14:	Seznam navržených retenčních nádrží	46
tab. 2-15:	Seznam nových vodních nádrží, rekonstrukcí.....	47
tab. 2-16:	Seznam navržených individuálních ochran	47
tab. 2-17:	Seznam navržených přehrážek	48

1 PŘEHLED VSTUPNÍCH PODKLADŮ

1.1 GEODETICKÉ PODKLADY

[1] Digitální model reliéfu 5. generace (DMR 5G)

Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G) představuje zobrazení přirozeného nebo lidskou činností upraveného zemského povrchu v digitálním tvaru ve formě výšek diskrétních bodů v nepravidelné trojúhelníkové síti (TIN) bodů o souřadnicích X,Y,H, kde H reprezentuje nadmořskou výšku ve výškovém referenčním systému Balt po vyrovnání (Bpv) s úplnou střední chybou výšky 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu.

- zdroj: Český úřad zeměměřický a katastrální
- datum pořízení: 2013 (aktualizace stále probíhá)

[2] Geodetické zaměření toků Šembera, Bušinec a Jalový p.

- datum pořízení: červen 2019
- zpracovatel: GEODEX Tomáš Rossiwal

[3] Geodetické zaměření Bylanka a Chotýšský potok

- datum pořízení: červen 2019
- zpracovatel: Ing. Jiří Mlejnecký

[4] Zaměření stávajícího stavu Velkého tismického rybníka

- datum pořízení: listopad 2007
- zpracovatel: Ing. Ondřej Novotný

1.2 MAPOVÉ PODKLADY

[5] Digitální katastrální mapa

- Zdroj: Český úřad zeměměřický a katastrální
- Aktualizace probíhá nepřetržitě

[6] Základní mapa 1:10 000, 1:25 000 a 1:50 000

Rastrový mapový podklad v měřítku 1:10 000 v celém rozsahu zájmového území. Základní státní mapové dílo obsahující polohopis (sídla, objekty, komunikace, vodstvo, porost, povrch půdy, atd.), výškopis (vrstevnice a terénní stupně) a popis.

- zdroj: Český úřad zeměměřický a katastrální
- datum zpracování: aktualizace 2009, poslední aktualizace 2015

[7] Databáze ZABAGED

Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) je digitální geografický model území České republiky (ČR). Polohopisnou část ZABAGED® tvoří v současné době 123 typů geografických objektů sídel, komunikací, rozvodných sítí a produktvodů, vodstva, územních jednotek a chráněných území, vegetace a povrchu, terénního reliéfu a vybrané údaje o geodetických bodech. Objekty jsou reprezentovány dvourozměrnou vektorovou prostorovou složkou a popisnou složkou, obsahující kvalitativní a kvantitativní informace o objektech.

- zdroj: Český úřad zeměměřický a katastrální
- datum zpracování: aktualizace 2016

[8] Databáze DIBAVOD

Digitální BÁze VOdohospodářských Dat je pracovní označení návrhu katalogu typů objektů jako tematické vodohospodářské nadstavby ZABAGED®. Je to referenční geografická databáze vytvořená primárně z odpovídajících vrstev ZABAGED® a cílově určená pro tvorbu tematických kartografických výstupů s vodohospodářskou tematikou a tematikou ochrany vod nad Základní mapou ČR 1:10 000.

- Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
- datum zpracování: 2000, aktualizace stále probíhá, poslední 2016

[9] Ortofoto mapa ČÚZK

Sada periodicky aktualizovaných barevných ortofoto v rozměrech a kladu mapových listů.

- zdroj: Český úřad zeměměřický a katastrální
- datum zpracování: aktualizace 2015

[10] ©ArcČR 500 verze 3.2

Digitální vektorová geografická databáze České republiky ArcČR® 500 je vytvořena v podrobnosti měřítko 1 : 500 000. Jejím obsahem jsou přehledné geografické informace o České republice. ©ArcČR 500 se skládá ze dvou geodatabází: 1. Administrativní členění a socioekonomické údaje (vrstvy katastrálních území, obcí, ORP, krajů atd.), 2. Topografická data (13 vrstev, národní parky, CHKO, sídla, železniční a silniční síť atd.).

- zdroj: ARCDATA PRAHA, s.r.o., Zeměměřického úřadu a Českého statistického úřadu
- poslední aktualizace 2014

[11] LPIS

LPIS je geografický informační systém (GIS), který je tvořen primárně evidencí využití zemědělské půdy. LPIS vznikl na základě zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství na přelomu let 2003 a 2004. Ke spuštění došlo 21. března 2004. Data jsou průběžně aktualizována. <http://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>

- zdroj: Ministerstvo zemědělství

[12] BPEJ

Bonitovaná půdně ekologická jednotka (BPEJ) je pětimístný číselný kód charakterizující zemědělské pozemky. Jednotlivé číselné hodnoty vyjadřují hlavní půdní a klimatické podmínky, které mají vliv na produkční schopnost zemědělské půdy a její ekonomické ohodnocení.

- zdroj: Státní pozemkový úřad

[13] CEVT

Centrální evidence vodních toků. Data informačního systému veřejné správy jsou přístupná správci základní báze geografických dat v rozsahu nutném pro zajištění geometrického určení vodních toků na základě územní identifikace v rozsahu stanoveném zákonem o zeměměřictví. Správci povodí a státní podnik Lesy České republiky zpracovávají údaje o názvu, číselném identifikátoru, délce, správci a územní identifikaci vodního toku, který spravují podle § 48 vodního zákona, a zpracované údaje ukládají do informačního systému veřejné správy.

- zdroj: Ministerstvo zemědělství

[14] Česká geologická služba

Poskytovatel a správce geovědních informací pro rozhodování ve věcech přírodních zdrojů, rizik a udržitelného rozvoje. Pořizovatel informací o geologickém složení území. Vrstvy dostupné na: www.geology.cz

[15] Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy je veřejnou výzkumnou institucí. Byl zřízen Ministerstvem zemědělství a vznikl 1. ledna 2007, kdy byl zapsán do rejstříku veřejných výzkumných institucí, vedeném Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. Výzkumný ústav se zabývá metodami průzkumu, mapování, monitoringu, využití a ochrany půdy, tvorbou krajiny zejména v ochranných pásmech vodárenských nádrží, údržbou a rekonstrukcí melioračních soustav, apod. <http://mapy.vumop.cz/>

- [16] Portál ministerstva zemědělství a jeho podřízených organizací eAgri
 - <http://eagri.cz/public/web/mze/>
- [17] Databáze Povodňového informačního portálu (POVIS)
 - editor.dppcr.cz/
- [18] I. až III. vojenské mapování z let 1764-1768, 1836-1852 a 1877-1880
 - zpracovatel: Laboratoř geoinformatiky Univerzity J.E.Purkyně, Ministerstvo životního prostředí České republiky a Austrian State Archive/Military Archive, Vienna
 - <http://oldmaps.geolab.cz>

1.3 HYDROLOGICKÁ DATA

- [19] Základní hydrologická data (9 profilů)
 - zdroj: Český hydrometeorologický ústav
 - datum zpracování: červen 2019
- [20] Teoretická povodňová vlna s dobou opakování 20 a 100 let: 5 profilů
 - zdroj: Český hydrometeorologický ústav
 - datum zpracování: červen 2019

1.4 OSTATNÍ (PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE, STUDIE A DALŠÍ)

- [21] Dokumentace projektového záměru: „Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření na území ORP Český Brod“
 - zpracovatel: Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
 - objednatel: ORP Český Brod
 - datum zpracování: duben 2016
- [22] Územní plán města Český Brod
 - zpracovatel: UNITED ARCHITECT STUDIO, s.r.o.
 - datum zpracování: leden 2019
 - <https://www.cesbrod.cz/category/uzemni-plan>
- [23] Územně analytické podklady ORP Český Brod
 - zpracovatel: U-24, s.r.o.
 - datum zpracování: prosinec 2016
 - <https://www.cesbrod.cz/category/uzemne-analyticke-podklady>
- [24] Tvorba map povodňového nebezpečí a povodňových rizik v oblasti povodí Horního a Středního Labe a uceleného úseku Dolního Labe
 - objednatel: státní podnik Povodí Labe
 - zpracovatel: Sdružení společností, vedoucí sdružení Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
 - datum zpracování: říjen 2013
 - <http://cbs.chmi.cz>

- [25] Povodňový plán obcí v ORP Český Brod
- zpracovatel: Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
 - datum zpracování: květen 2012
- [26] Seznam lokalit pro povrchovou akumulaci vod (LAPV)
- [27] Manipulační řád Mlýnského rybníka a Malého Mlýnského rybníka
- zpracovatel: Ing. Emil Pawinger
 - datum zpracování: říjen 2005
- [28] Manipulační řád rybník Podviňák
- zpracovatel: Ing. Emil Pawinger
 - datum zpracování: leden 2007
- [29] Manipulační řád Velkého tismického rybníka
- zpracovatel: Ing. Václav Kurka
 - datum zpracování: 25. 1. 2002
- [30] Fotodokumentace z místního šetření
- zdroj: místní šetření z února-dubna 2019
- [31] Zásady územního rozvoje Středočeského kraje
- zpracovatel: AURS, spol. s.r.o..
 - datum zpracování: listopad 2011
 - <https://www.kr-stredocesky.cz/web/uzemni-planovani/zasady-uzemniho-rozvoje-stredoceskeho-kraje>
- [32] Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v ČR
- objednatel: Ministerstvo životního prostředí
 - zpracovatel: Sdružení společností Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M – vedoucí sdružení + Sweco Hydroprojekt + Vodohospodářský rozvoj a výstavba + Wastech + Šindlar
 - datum zpracování: 2015
 - <http://www.vodavkrajine.cz>
- [33] Potencionálně ohrožené oblasti větrnou erozí na podkladu půdně klimatických faktorů
- Stanovení potenciální ohroženosti zemědělské půdy větrnou erozí je otázka stejně aktuální, jako je to u eroze vodní. Při současném trendu hospodaření lze předpokládat, že do budoucna bude nebezpečí větrné eroze narůstat.
- zpracovatel: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
 - datum zpracování: aktualizace 2019
 - <https://mapy.vumop.cz/>

1.5 NORMY A METODIKY

- [34] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění
- [35] ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže
- [36] ČSN 75 2310 Sypané hráze
- [37] ČSN 75 2340 Navrhování přehrad: Hlavní parametry a vybavení
- [38] ČSN 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních
- [39] Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup komplexního řešení protipovodňové a protierozní ochrany pomocí přírodně blízkých opatření uvedená ve Věstníku MŽP 11/2008 (listopad 2008)
- [40] Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje zjednodušený postup hodnocení vlivu úprav vodních toků a niv na hydromorfologický stav vod, M. Šindlar a kol. (listopad 2008)
- [41] Přírodně blízká protipovodňová opatření na vodních tocích a v nivách. Hydromorfologie vodních toků; Metodika typologie, monitoringu, vyhodnocení aktuálního stavu hydromorfologie koryt a niv vodních toků včetně návrhu opatření k dosažení dobrého ekologického stavu vod, Verze 2008/06, M. Šindlar a kol.
- [42] Verifikace metod odvození hydrologických podkladů pro posuzování bezpečnosti vodních děl za povodní, závěrečná zpráva projektu QD1368, ČHMÚ Praha: Kulasová, B., Šercl, P., Boháč, M. (2004)
- [43] Metodika Ochrana zemědělské půdy před erozí, Miloslav Janeček a kol. (2012)
- [44] Metodika Navrhování technických protierozních opatření, VÚMOP - Václav Kadlec, ČVÚT - Tomáš Dostál (2014)
- [45] Metodika Prevence a zmírňování následků přívalových povodní ve vztahu k působnosti obcí, VÚMOP - Pavel Novák, VRV - Martin Tomek, květen 2015
- [46] Nové postupy v managementu zpracování půdy vedoucí ke snížení znečištění vod z nebudových zdrojů, TH02030642
- objednatel: Technická grantová agentura ČR
 - zpracovatel: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
 - datum zpracování: 2017 – 2020
- [47] Metodika Prevence a zmírňování následků přívalových povodní ve vztahu k působnosti obcí,
- objednatel: Technologická agentura České republiky („TA ČR“) program BETA
 - zpracovatel: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy - Pavel Novák, Vodohospodářský rozvoj a výstavba a. s. - Martin Tomek
 - datum zpracování: květen 2015
- [48] Krátkodobé srážky pro hydrologické modelování a navrhování drobných vodohospodářských staveb v krajině (NAZV QJ1520265)
- objednatel: Národní agentura pro zemědělský výzkum (NAZV)
 - zpracovatel: Petr Kavka (České vysoké učení technické v Praze), Miloslav Müller (Ústav fyziky atmosféry AV ČR v. v. i.) a kol.
 - odkaz na projekt: <http://rain.fsv.cvut.cz/>
 - datum zpracování: 2018

2 PŘEHLED POUŽÍVANÝCH ZKRATEK

Pro lepší orientaci v předkládaném textu je níže uveden seznam použitých zkratk:

BPEJ	Bonitovaná Půdně Ekologická Jednotka	PF	příčný profil
Bpv	balt po vyrovnání	PHO	pásmo(a) hygienické ochrany
CEVT	Centrální Evidence Vodních Toků	POVIS	databáze povodňového informačního portálu
č. h. p.	číslo hydrologického pořadí	PR	přírodní rezervace
ČGS	Česká geologická služba	RD	rodinný dům
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav	s.p.	státní podnik
ČOV	čistírna odpadních vod	S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální	S-O	srážkoodtokový (model)
DIBAVOD	Digitální Báze Vodohospodářských Dat	SO XX	soubor opatření
DMR	digitální model reliéfu 4./5. generace	TI	technická infrastruktura
EO	ekvivalentní obyvatel	TPVxx	teoretická povodňová vlna s dobou opakování xx let
GMF	geomorfologie, geomorfologický	ÚAP	územně analytické podklady
HMF	hydromorfologie, hydromorfologický	StřK	Středočeský kraj
HSP	hydrologická skupina půd	ÚP	územní plán
ID SZR	společný zemědělský registr	ÚPD	územně plánovací dokumentace
IDVT	identifikátor vodního toku	ÚSES	územní systém ekologické stability
KB	kritický bod	VaK	vodovody a kanalizace
KPÚ	komplexní pozemkové úpravy	VD	vodní dílo
KÚ	katastrální území	VKP	významný krajinný prvek
LAPV	lokalita/y povrchové akumulace vod	VN	elektrické vedení vysokého napětí
LPIS	veřejný registr půdy	VRN	vedlejší rozpočtové náklady
MVN	malá vodní nádrž	VRV	Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.
MŽP	ministerstvo životního prostředí ČR	VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, vvi
NN	elektrické vedení nízkého napětí	WFD	Water Framework Directive (Rámcová směrnice o vodách): 2000/60/ ES
NPŽP	Národní Program Životního Prostředí	ZABAGED®	ZÁkladní BÁze GEografických Dat České republiky
OPŽP	Operační Program Životní Prostředí	ZPF	zemědělský půdní fond
ORP	obec s rozšířenou působností	ZÚR	zásady územního rozvoje
PB	pravý břeh		
PBD	půdní blok		
PBPO	přírodě blízké protipovodňové opatření		
PDP	plán dílčího povodí		

3 ÚČEL A CÍLE NÁVRHU OPATŘENÍ

Povodí Šembery je v posledních letech postihováno významnějšími srážkovými úhrny, které způsobují povodňové události. Dosud nejvýznamnější povodeň zasáhla povodí Šembery v roce 2013 a způsobila rozsáhlé škody na majetku. V povodí Šembery není mnoho protipovodňových opatření stavebního charakteru (mimo úprav vodního toku), která by ochránila obyvatelstvo před nepříznivým účinkem povodní.

Z výše uvedeného je zřejmé, že na území ORP Český Brod je třeba intenzivně se věnovat ochraně majetku a obyvatel, přičemž prvním krokem je zpracování dále popsané studie odtokových poměrů, jejímž cílem je detailně analyzovat území a navrhnout takové řešení, které efektivně ochrání obyvatelstvo a jejich majetek před nepříznivými účinky povodní.

Potřebnost projektu spočívá v:

- komplexním řešením problematiky vody v krajině,
- nalezení vhodných opatření ke zvýšení retenční schopnosti území, jež jsou předpokladem pro účinné řešení této problematiky,
- navržení přírodě blízkých opatření vedoucích k optimalizaci vodního režimu v ploše povodí, jež vycházejí z možností ovlivnit jednotlivé složky odtokového procesu v povodí a povedou ke snížení objemu povrchového odtoku,
- vymezení opatření vedoucích ke zvýšení akumulace a infiltrace v území formou přírodě blízkých protipovodňových opatření,
- navržení úpravy koryt a niv s vlivem na protipovodňovou ochranu formou přírodě blízkých opatření, zejm. opatření podporujících tlumivý rozliv povodní v nivách,
- vypracování podkladů pro následnou realizaci protipovodňových opatření včetně přírodě blízkých opatření,
- zjištění a projednání majetkoprávních vztahů pro vybraná navržená prioritní opatření, jež umožní snazší realizaci navrhovaných opatření.

B.1 OBECNÝ POPIS NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

V rámci analytické části byly identifikovány problematické lokality a jevy v řešeném území z hlediska povodní a vodního režimu krajiny. Z hlediska zajištění požadované povodňové ochrany je možné využít návrhy kombinující standardní hydrotechnická opatření s parametry podporující přírodě bližší přístup zlepšující hydromorfologický stav. Jinými slovy – bude zajištěno zachování přirozených parametrů vodních ekosystémů a současně s tím i funkčnost potřebných vodohospodářských staveb.

Základními principy navrhovaného systému opatření v rámci komplexního řešení dané problematiky je zdržení vody tam, kde nezpůsobuje škody, a ochrana majetku, který se vzhledem k historickému vývoji nachází v záplavovém území. Komplex přírodě blízkých ochranných opatření zahrnuje návrhy na zemědělské, lesní půdě a návrhy v řešeném území na tocích a v nivě včetně zastavěného území. Návrhy opatření k optimalizaci vodního režimu v ploše povodí vychází z možností ovlivnit jednotlivé složky odtokového procesu v povodí. Jejich ovlivnění vede ke snížení objemu povrchového odtoku kulminačního průtoku, zvýšení infiltrace a zvýšení možnosti povrchové akumulace.

K uvedenému cíli se používá kombinace následujících opatření:

- zdržení odtoku vody z povodí přirozenými funkcemi krajiny mimo zastavěná území
 - agroenvironmentální opatření
 - úprava hospodaření v lesích
 - obnova a ochrana rozlivů do niv
 - optimalizace splaveninového režimu
- navýšení přirozeného retenčního potenciálu krajiny vodohospodářskými stavbami
 - poldry a soustavy poldrů
 - odsazené hrázové systémy
- urychlení odtoku kapacitními koryty z prostoru historicky zastavěného území
 - složené profily se stěhovavou kynetou
 - hrázové systémy s povodňovými parky
- důsledné respektování zátopových území ve strategických a koncepčních plánech

V rámci navrhovaných opatření pro město Český Brod a další sídla v řešeném území byl využit výše uvedený přístup, který je zapracován do tzv. Katalogu opatření přírodě blízkých protipovodňových opatření v metodice (Přírodě blízká protipovodňová opatření) [39] a dále v projektu Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice [32].

V katalogu opatření, který je veden níže, jsou specifikovány základní funkční návrhové parametry tak, aby hydrotechnické řešení současně zajistilo revitalizaci vodního toku minimálně do dobrého stavu hydromorfologické složky vod. Jednotlivé typy opatření uvedených v katalogu je možné aplikovat samostatně nebo je možné vytvářet funkční kombinace v závislosti na okrajových podmínkách lokality a požadovaném stupni povodňové ochrany. Opatření z katalogu nebo jejich kombinaci lze tedy aplikovat na úpravy koryta a niv s vlivem na povodňovou ochranu prováděnou přírodě blízkým způsobem nebo na výstavbu poldrů či soustavy poldrů s revitalizací vodních toků a niv v zátopě.

Popis základních typů opatření a jejich základní charakteristika je uvedena v následujících kapitolách. Prvních 6 typů opatření je definováno ve Věstníku MŽP 11/2008 [39], pro účely projektu (Strategie) byl doplněn katalog o dvě opatření, která jsou kombinací několika stávajících opatření a jsou situována do intravilánu s neznámým cílovým stavem PPO a v místech vodních nádrží a soustav vodních nádrží. Dále využity návrhy popsané v metodikách, které řeší ochranu zemědělské půdy [32], [43] a technická protierozní opatření [40].

Pro území Českobrodsko byla primárně navrhována opatření na:

- zemědělské půdě,
- vodních tocích a nivách včetně zastavěného území.

B.1.1 OPATŘENÍ NA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ

Návrh opatření k optimalizaci vodního režimu v ploše povodí vychází z možností ovlivnit jednotlivé složky odtokového procesu v povodí s cílem snížit objemu povrchového odtoku z povodí. Z hlediska jednotlivých složek hydrologické bilance se jedná především zvýšení infiltrace, převod povrchového odtoku na podzemní, zvýšení možnosti povrchové akumulace a zvýšení retenční schopnosti nivy toků.

Na erozně ohroženém pozemku, tedy především pozemku, na němž je průměrná hodnota vypočteného smyvu vyšší než povolené limity, je potřeba realizovat opatření komplexní ochrany a organizace povodí.

Návrhy opatření pro optimalizaci vodního režimu v ploše povodí je optimální řešit v kombinaci s dalšími opatřeními např. (revitalizace a úpravy vodních toků, obnova a rekonstrukce cestní sítě, prvky územního systému ekologické stability - dále jen ÚSES). Stěžejní roli pro zlepšení krajinných ekosystémů a vodního hospodářství krajiny zaváděním výše uvedených opatření mají hospodařící subjekty na zem. půdě. Realizací těchto opatření jsou dosahovány efekty nejen z krátkodobého hlediska (eliminace eroze, ovlivnění odtokových poměrů atd.), ale z dlouhodobého pohledu, kdy dochází k zlepšení vodní bilance podzemních vod, zvýšení produkce zem. půdy atd.

Realizace navržených opatření se příznivě projeví snížením hodnot přímého odtoku, erozního smyvu a transportu splavenin. Pro příznivé ovlivnění jednotlivých složek hydrologické bilance vody v povodí, jsou navrženy a doporučeny především následující způsoby ochrany, které vychází z metodik (Janeček a kol., 2007). Podrobné zpracování jednotlivých způsobů lze dále nalézt v metodice (Dumbrovský a kol., 2007), metodika VUMOP - Janeček a kol. (2007). : „Ochrana zemědělské půdy před erozí“ [43] a metodika VUMOP a ČVUT – Kadlec a kol. (2014).: „Navrhování technických protierozních opatření“ [44]. Návrhem přírodně blízkých opatření, která povedou ke zvýšení protipovodňové a protierozní ochrany se zabývá také metodika uvedená ve Věstníku MŽP 11/2008 (Metodika MŽP, 2008) [39].

B.1.1.1 ORGANIZAČNÍ OPATŘENÍ

K nejjednodušším protierozním opatřením se řadí zásahy organizačního charakteru. Vycházejí především ze znalostí příčin erozních jevů a zákonitostí jejich rozvoje a vyúsťují v obecné protierozní zásady:

- včasný termín výsevu plodin
- výsev víceletých pícnin do krycí plodiny
- posun podmítky do období s nižšími výskyty přívalových dešťů, tj. na září
- zařazování bezorebně setých meziplodin
- rozmístění plodin dle svažitosti pozemku
- ochranné zatravnění
- ochranné zalesnění

Ochranné zatravnění

Optimálně zapojený travní porost je nejlepší ochranou jak pro plošné zatravnění, tak pro vegetační zpevnění liniových prvků. Kvalitní vegetační kryt s odpovídajícími parametry, který je pěstován a ošetřován na erozně ohrožených lokalitách, je nejdůležitější část tohoto opatření, přičemž jsou preferovány trávy výběžkaté tvořící pevný drn (zejména u protierozních opatření liniového charakteru).

Půdy určené k zatravnění se vymezují podle kritérií zohledňujících svažitost terénu, kvalitu půdy v návaznosti na klimatické regiony a nadmořskou výšku jednotlivých území. Trvalými travními porosty mohou být chráněny také plochy podél břehů vodních toků a nádrží, u údolnic, které odvádějí z pozemků soustředěný povrchový odtok, podél průlehů a protierozních mezí k podpoře účinku těchto opatření a jako zasakovací travní pásy na svažitých pozemcích, vedené ve směru vrstevnic.

Pásové střídání plodin

Pásové pěstování plodin spočívá ve střídání plodin s malým protierozním účinkem (většinou širokořádkové plodiny) s pásy plodin poskytujících vysokou protierozní ochranu (trvalé travní porosty). Pásové střídání plodin sleduje snížení erozního účinku vložím různě širokých pásů s plodinami erozně méně ohroženými (travní porost, vojtěška, jetel, příp. obilovina) na pozemek s pěstovanou erozně ohroženou plodinou. Pásy jednotlivých plodin při pásové pěstování plodin se provádí ve formě vrstevnicových pásů, nebo pásů s mírným odklonem od vrstevnic (do max. odklonu 30° od vrstevnic). Účinek systému spočívá v infiltraci odtoku z výše ležícího pásu v níže ležícím ochranném travním pásu. Šířka vsakovacího pásu se určí výpočtem, minimální šířka je 30 m.

Protierozní směr výsadby

V mírně členitém terénu je vhodné překonat podélným sklonem řadu údolnice a zamezit soustředování odtoku uvnitř pozemku volbou směru výsadby v malém podélném sklonu šikmo ke směru vrstevnic (max. 30 %). Voda odtéká meziřadím na okraj pozemku, kde je zaústěna do technického liniového opatření liniového (příkop, průleh, apod.). Možnost protierozního směru výsadby je omezena sklonem terénu, jeho konfigurací a dostupnou mechanizací. Popsaný směr výsadby je vhodný v terénech nečlenitých až mírně členitých, ve sklonech 2 - 12 % kde má největší účinnost.

Protierozní rozmísťování plodin a ochranné osevní rotace

Protierozní rozmísťování plodin je třeba chápat jako využití přirozené ochrany plodin proti erozi při tradičním způsobu pěstování vybraných plodin na svažitých pozemcích. Protierozní rozmístění plodin (zejména erozně nebezpečných) na svazích patří k základním zásadám protierozní ochrany půdy. Vychází z protierozního účinku plodin, který je dán charakteristikou vzrůstu, olistěním, rychlostí vývinu a typem pěstování (úzkoroádkové a širokořádkové). Jednotlivé plodiny lze na základě protierozní ochrany při tradičním pěstování sestavit do řady se stoupající erozní ohrožeností: travní porost – vojtěška – jetel – obilovina ozimá – obilovina jarní – hrách – řepka ozimá – slunečnice – brambory – cukrovka – kukuřice.

B.1.1.2 AGROTECHNICKÁ OPATŘENÍ

Protierozní agrotechnologie na orné půdě

Jedná se o výsev do ochranné plodiny, strniště, mulče nebo posklizňových zbytků. Technologie výsevu plodin do ochranné plodiny, strniště, mulče či posklizňových zbytků je často spojena s omezeným zpracováním půdy. K protierozní ochraně se využívá rostlinného materiálu v různých formách, který je ponechán na povrchu půdy nebo je do ní částečně zapraven a zabraňuje tak volnému povrchovému odtoku.

Hrázkování a důlkování na povrchu půdy

Účelem hrázkování meziřadí a důlkování povrchu půdy je zabránění vzniku povrchového odtoku vytvořením dostatečných prostor pro spadlé srážky přímo na pozemku. Obě technologie se realizují speciálními stroji - hrázkovačem nebo důlkovačem.

Agrotechnologie ve speciálních kulturách

Jedná se o zatravnění meziřadí především v sadech, vinicích a chmelnicích, osetí krátkodobých porostů v meziřadí či aplikace mulčování. Cílem je využití vegetačního krytu půdy plodinou s vysokým protierozním účinkem. Dále se může jednat i o hrázkování a důlkování povrchů půdy v meziřadí.

B.1.1.3 (BIO)TECHNICKÁ PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ

Při řešení protierozní ochrany v určitém povodí nejsou samostatně použita agrotechnická a organizační opatření schopna ve většině případů podstatně omezit povrchový odtok. Proto je nezbytné rozdělit svažitě, plošně značně rozsáhlé pozemky s neúměrnou délkou svahu, protierozními opatřeními (zejména záchytnými prvky liniového charakteru) a spolu s realizací nových svodných prvků vytvořit v povodí odpovídající síť nových hydrolinií.

Technické liniové prvky protierozní ochrany jsou trvalou překážkou přerušující délkou a napomáhající rozptýlení povrchového odtoku. Jsou navrhovány tak, aby svou lokalizací usměrňovaly směr obdělávání pozemků a způsob hospodaření zemědělských subjektů. Vedle základní funkce - protierozní - mají spolu s doprovodnou dřevinnou zelení na nich rostoucí velký význam i z hlediska krajiny estetického a ekologického. Systém liniových protierozních prvků v kombinaci se zelení může fungovat v krajině i jako nezbytná součást lokálních biokoridorů a tvořit tak základ územních systémů ekologické stability krajiny.

Celková ochrana sleduje tři základní cíle:

- maximální podpora vsakování vody do půdy
- eliminace soustředěného odtoku do stružek, podpora rozptylu odtoku
- zpomalení a odvádění povrchového odtoku tak, aby se minimalizovali unášecí síly

Protierozní meze

Protierozní meze, navrhované s průlehy ve své spodní části, jsou trvalou překážkou soustředěného povrchového odtoku a v případě návrhu bez průlehy přispívají k rozptýlení soustředěného povrchového odtoku. Optimálně jsou složeny ze tří základních částí: zasakovacího pásu nad mezí, vlastního tělesa meze a odváděcích prvků.

Protierozní průlehy

Průlehování pozemků je jedno z nejvhodnějších a nejdůležitějších podpůrných opatření na orné půdě, zejména použité v kombinaci s agronomickými a organizačními protierozními opatřeními. Průleh je mělký, široký příkop na rozdíl od protierozních příkopů s mírným sklonem svahů, založený s malým, příp. až nulovým podélným sklonem, kde se povrchově stékající voda zachycuje nebo je neškodně odváděna. Záchytné průlehy mohou být navrženy ve více variantách – jako vsakovací, svodné nebo kombinované, mohou být opatřeny vegetačním doprovodem.



obr. 1-1: Agrotechnické opatření vsakovací průleh, zdroj: <http://kralovehradecky.dppcr.cz>

Protierozní příkopy

Příkop z pohledu protierozního opatření je menší umělé otevřené koryto, sloužící dočasně k zadržení i odvádění povrchové vody i smyté půdy. Základním cílem návrhu a realizace protierozních příkopů je vyřešit neškodné odvedení vody při ochraně intravilánů, ochranných pásem či jiných významných území a objektů a zamezit přítoku cizí vody na pozemek.

Protierozní hrázky

Protierozní ochranné hrázky s funkcí zachytnou, retenční (vsakovací) a odváděcí se navrhují za účelem neškodného odvedení vody zejména při ochraně intravilánů či jiných chráněných území a staveb s cílem zamezit přítoku vnější vody na pozemek. Navrhují se zejména na pravidelných méně sklonitých svazích (do 10 %) s malou vertikální a horizontální členitostí. Musí být vždy napojeny na systém svodných prvků.

Stabilizace drah soustředěného odtoku

Přirozené nebo upravené DSO (mající charakter průlehů) zpevněné vegetačním krytem, jsou schopny bezpečně bez projevů eroze odvést povrchový odtok, ke kterému dochází v důsledku morfologické rozmanitosti krajiny, zejména na příčně vlněných pozemcích, v úžlabinách a údolnicích v době přivalových dešťů nebo jarního tání, kdy soustředěně po povrchu odtékající voda v těchto místech zpravidla způsobuje erozní rýhy. Je proto nezbytné tyto potenciální dráhy soustředěného odtoku upravit tak, aby jejich příčný profil umožnil neškodné odvedení veškeré po povrchu odtékající vody. Nejvhodnější ochranou těchto exponovaných míst je vegetační kryt, nejlépe zatravnění.



obr. 1-2: Rýhová eroze a sedimentovaná ornice, Mrzky, březen 2019



obr. 1-3: Rýhová eroze a sedimentovaná ornice v dolní části pole – Lounsko, 2017

Protierozní (suché) nádrže

Ochranné nádrže se navrhují jako účinná protierozní a protipovodňová opatření k akumulaci, retenci, retardaci a infiltraci povrchového odtoku a k usazování splavenin. Navrhují se nejčastěji ve formě závěrečných prvků protierozní a protipovodňové ochrany v kombinaci s jinými prvky protipovodňové ochrany nejčastěji v systému společných zařízení, kdy dojde k optimálnímu vyřešení vlastnických vztahů, jako jsou:

- suché ochranné protierozní nádrže (poldry), které slouží ke krátkodobému zachycení povrchového odtoku a k zachycení splavenin,
- ochranné nádrže s vodním obsahem a vymezeným sedimentačním a retenčním prostorem.

Ke snížení zvýšeného povrchového odtoku, k omezení záplav níže ležícího území, zejména obcí a zachycení transportovaných splavenin slouží sedimentační nádrže, zejména suché.

V ploše sběrných území kritických profilů, kde voda a produkty eroze vnikají do zastavěného území obce a také na erozně ohrožených pozemcích, tj. takových, kde vypočtený průměrný smyv půdy je vyšší než přípustný smyv, byla navržena opatření.

Tůň

Jedná se v podstatě o velmi malou vodní nádrž hloubky do 1,5 - 2 m s plochou nepřesahující max. jednotky stovek m². Tůň je zpravidla hloubená jáma v zemi s mírnými sklony břehů, bez vypouštěcího zařízení a často, podle vodohospodářského řešení, i bez bezpečnostního přelivu (vyjma tůní průtočných nebo s obvodovou hrázkou). Napájení tůně probíhá buď spodní vodou (neprůtočná), nebo povrchovým přítokem (průtočná). Je možné také navrhovat tůně, které budou pouze periodicky zatápěné a budou podporovat vsakování a výpar v území. Účel tůní spočívá převážně v podpoře ekologie a v lokální podpoře retence vody v krajině.

B.1.2 KONCEPCE PŘÍSTUPU K NÁVRHŮM OPATŘENÍ V PLOŠE POVODÍ NA ČESKOBRODSKU

V posledních několika letech začíná sílit vliv klimatické změny, což se projevuje v mnoha aspektech. Roste průměrná roční teplota, mění se rozdělení srážek v průběhu roku a klesá vzdušná vlhkost. To vše se s klesající biodiverzitou projevuje snižováním počtu hmyzu, ptactva a živočichů ve volné přírodě, narůstajícími obdobími extrémního sucha a následnými povodněmi. Neúnosná je situace z pohledu vodní a větné eroze. Další problematický prvek, který začíná v posledních letech vystupovat na povrch je i nedostatečné doplňování vody do spodních horizontů. Půda není schopna v dostatečné míře zasakovat srážkové vody a dochází tak k vysychání vodních zdrojů (studny, prameniště). Pokud se již voda vsákne do hlubších horizontů, je často zatížena pesticidy, které se do vody dostávají ze zemědělské půdy. Z tohoto důvodu jsou navrženy v ploše povodí prvky, které zadrží vodu v kraji, budou osázeny doprovodnou vegetací, nebo je navrženo množství mokřadů a tůní. Tyto drobná retenční opatření jsou schopna díky půdním bakteriím, které se dnes v zemědělsky využívané krajině nachází ve výrazně menší míře, a fotodegradaci odbourávat pesticidy. Důležité je chránit lokality s vysokou infiltrací půdy, které je možné dohledat na stránkách <https://mapy.vumop.cz/> (Opatření k ochraně půd => Půdy s vysokou vsakovací schopností).

Problémy se zvýšeným odnosem orné půdy se v ORP Český Brod vyskytují, což dokládá příloha uvedená v etapě A. Analytická část, příloha A.3.9 – Půdní bloky ohrožené vodní erozí. Pokud se podíváme na statistické hodnoty, tak průměrná hodnota ztráta půdy na všech půdních blocích vedených v databázi LPIS [11] a [32] jako orná půda a ovocných sadů (tedy bez TTP) je 5,96 t/ha/rok. Což je více než stanovený limit odnosu půdy (4 t/ha/rok) [43] a [44]. Pokud se však podíváme na zemědělsky využívané půdní bloky (orná půda a ovocné sady), které se nacházejí v povodí kritických bodů je již průměrná ztráta půdy 7,4 t/ha/rok. Což je téměř dvojnásobná oproti stanovenému limitu odnosu půdy. Známky eroze byly pozorovány i v rámci terénního průzkumu, kde byly na orné půdě patrné známky vodní eroze a sediment se nacházel i ve vodním toku. Hodnoty o erozi byly převzaty z projektu Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v ČR [32]. K zamezení vnosu sedimentu do vodního toku, jsou navrženy vsakovací průlehy, retenční meze či retenční hrázky a tůně. Tyto prvky zachytí srážkové vody, podpoří jejich vsak a zachytí sediment, který si pak zemědělec může odtěžit a vrátit na pole. To je další důležitý aspekt, protože dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. Díl 9 je sediment, který se dostane do vodního toku definován jako odpad, pokud rozbory neprokáží opak (hodnoty jsou uvedeny v příloze č. 3 k vyhlášce č. 437/2016 Sb.). Doporučena je výsadba doprovodné vegetace, které zajistí zlepšení biodiverzity v okolí – úkryt pro zvěř a ptactvo či hmyz.

Zemědělská půda Českobrodsku je ohrožena také větrnou erozí, která se patrně bude vzhledem ke změně klimatu zhoršovat. V důsledky změny klimatu se mění rychlost proudění vzduchu, směr převládajícího směru proudění s čím souvisí i vlhkost (relativní nasycenost) vzduchu. Stále častěji se do České republiky dostává suchý vzduch ze severní Afriky (jet stream) či (severo) východní části Evropského kontinentu (např. stepy Ukrajiny). Z tohoto důvodu budou opatření i částečně reflektovat i pozemky ohrožené větrnou erozí, kterou zpracoval Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. [33]. Mapa ohroženosti půdních bloků LPIS větrnou erozí je dostupná stránkách <https://mapy.vumop.cz/>.

B.1.3 OPATŘENÍ NA LESNÍ PŮDĚ

Při správě a provádění ochranných opatření na lesní půdě můžeme rozlišit dva relativně samostatné okruhy prevence, vyplývající z lesotechnického systému protierozní ochrany půdy, tj. z jednotky usměrňování hospodářské činnosti v povodí a provádění technických úprav v korytech toků: prevence směřující k zajištění neškodného utváření odtoku vody v povodí při příválových či dlouhotrvajících deštích, tj. zabezpečující

zvýšování retenční kapacity povodí a omezující vznik plošné eroze a prevence směřující k zabezpečení plynulého, neškodného odtoku přívalových vod vodní sítí, tj. k zajištění dostatečné kapacity a odolnosti průtočných profilů a objektů v korytech toků (Herynek 1992).

Nejúčinnějším prostředkem pro snížení účinku povodní jsou revitalizační opatření na bystřinách a stržích a lesnicko-pěstební v jejich povodích.

V řešeném území nebyly v rámci terénního průzkumu evidovány problémy na lesní půdě. Výjimku může tvořit Lesní potok, kde jsou realizovány přehrážky, které slouží pro zachycení splavenin a přispívají ke zlepšení retenční kapacity povodí. Dále se na Lesním potoce nachází množství malých vodních nádrží, které taktéž zlepšují retenční kapacitu povodí a pomáhají ke zpomalení odtoku z povodí. Z výše uvedených důvodů nebudou opatření na lesní půdě dále řešeny.

Správné nakládání s lesními pozemky řeší Lesní hospodářský plán případně Lesní hospodářská osnova, jejichž náležitosti řeší zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), vyhláška Ministerstva zemědělství č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů a Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování.

B.1.4 OPATŘENÍ NA TOCÍCH A V NIVĚ VČETNĚ ZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ

Pro návrhy opatření na vodních tocích a nivách bylo přistoupeno na základě dosažených výsledků z analytické části, konkrétně hydrotechnického vyhodnocení vybraných vodotečí, dále hydromorfologické analýzy vodních toků, územně – technických limitů a metodických požadavků na návrhy přírodě blízkých protipovodňových opatření viz Věstník MŽP 11/2008 [39]. Pro zjištění konkrétních problémů z hlediska povodní byly osloveni správci vodních toků, pracovníci městského úřadu Český Brod a dotčených obcí. Dále byly shromážděny dostupné podklady a projekty, které mají vazbu na řešení povodňové ochrany. Z uvedených podkladů byla získána představa o problémech v jednotlivých částech území. Na základě těchto podkladů byla pro řešenou vodopisnou síť navržena k jednotlivým úsekům přírodě blízká protipovodňová opatření dle katalogu uvedeném ve Věstníku MŽP 11/2008 a protipovodňová opatření. Jedná se o návrhy, které jsou situovány v GIS a jsou identifikovány katalogovým číslem. Jedná se o tzv. max. potenciál, který by bylo možné v řešeném území dosáhnout ve vazbě na morfologické a územně technické limity. V úsecích vodních toků. Kde nebylo možné navrhnout PBPO, nebo současná situace vyžadovala protipovodňové řešení, bylo přistoupeno k návrhu PPO.

Základní orientací pro zpracovatele návrhů přírodě blízkých protipovodňových opatření na vodních tocích a nivách je katalog opatření viz kap. 3.1 uvedený ve Věstníku MŽP 11/2008, kde jsou specifikovány základní funkční návrhové parametry. Jednotlivé typy opatření uvedených v katalogu je možné aplikovat samostatně nebo je možné vytvářet funkční kombinace v závislosti na okrajových podmínkách lokality a požadovaném stupni povodňové ochrany. Opatření z katalogu nebo jejich kombinaci lze tedy aplikovat na úpravy koryta a niv s vlivem na povodňovou ochranu prováděnou přírodě blízkým způsobem nebo na výstavbu poldrů či soustavy poldrů s revitalizací vodních toků a niv v zátopě.

Popis základních typů opatření a jejich základní charakteristika je uveden níže a v grafické příloze:

- PBPO v nezastavěném území, snížením kapacity koryta revitalizací a formou zvýšení kapacity rozlivů do údolní nivy, které se podílí na transformaci povodňových průtoků.
- PBPO v zastavěných oblastech, zkapacitnění koryta a urychlení odtoku, složený profil se stěhovavou kynetou - revitalizovaným korytem, možnost ohrázení zastavěných území.


- PBPO transformací povodňové vlny v suchých retenčních nádržích nebo poldrech a revitalizace toků a niv ve zdrži.
- Opatření na tocích, které zajišťují ekologické nebo architektonické funkce toku a nejsou přímou součástí potřebných protipovodňových opatření (např. v parcích a zastavěných oblastech, náhony), jedná se zejména o zvýšení kapacity koryta složeným profilem na požadovaný návrhový průtok pro protipovodňovou ochranu.
- Ochrana fungující retence záplavových území nebo toků v sevřených údolích a realizace dílčích opatření pro zlepšení hydromorfologické struktury toků a niv.
- Opatření kombinující typy 1 a 5.
- Opatření na vodních nádržích.
- Individuální ochrana objektů.
- Hrazení bystřin - Jedná se o opatření, které je situováno do horských a podhorských oblastí, popřípadě strží, kde dochází k ohrožení intravilánu zvýšeným přísunem splaven z povodí.
- Harmonizace navržených opatření v řešeném území (včetně koordinace návrhů retenčních nádrží s limity hydromorfologie vodopisné sítě).


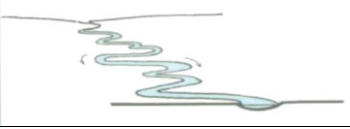
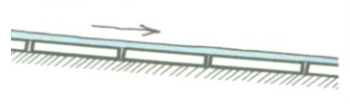
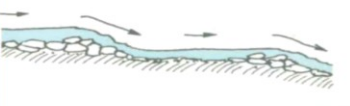
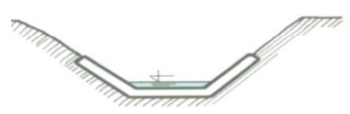
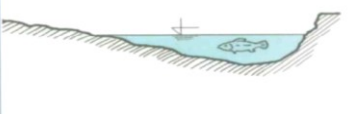
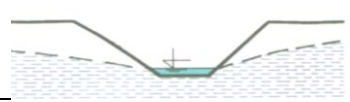
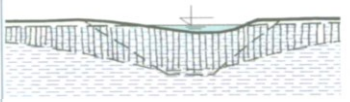
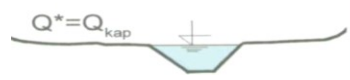
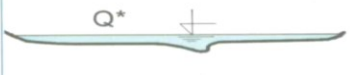


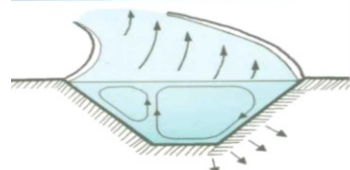
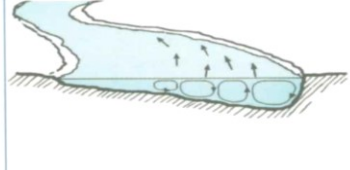
B.1.4.1 REVITALIZACE VODNÍHO TOKU V EXTRAVILÁNU - PBPO V NEZASTAVĚNÉM ÚZEMÍ, SNÍŽENÍM KAPACITY KORYTA REVITALIZACÍ A FORMOU ZVÝŠENÍ KAPACITY ROZLIVŮ DO ÚDOLNÍ NIVY, KTERÉ SE PODÍLÍ NA TRANSFORMACI POVODŇOVÝCH PRŮTOKŮ

Opatření spočívá v obnově přirozené vazby koryta toku na údolní nivu, která se aktivně zapojí do procesu transformace povodňových průtoků. Opatření je žádoucí především na upravených tocích mimo zastavěná území, kde je možno využít prostor údolní nivy k rozlivu povodní. V řešeném úseku toku je snížena kapacita koryta na tzv. korytotvorný průtok a provedena rekonstrukce iniciálního tvaru trasy dle geomorfologické analýzy. Důležitá je členitost koryta v podélném i příčném profilu. V území podél toku je optimální vytvořit tzv. meandrový pás, kde bude docházet k samovolnému vývoji koryta. V závislosti na geomorfologickém typu mohou být v prostoru nivy vytvořena nivní ramena či odstavená ramena, která zvyšují pestrost biotopů a přispívají ke komplexnosti revitalizace území. Součástí revitalizace toku je rovněž obnova nivní vegetace, která posiluje ekologickou hodnotu území a zároveň působí příznivě na zpomalování povodňových průtoků a na stabilitu koryta i nivy. Obnova nivní vegetace by měla být realizována minimálně v prostoru vymezeného meandrového pásu. Jedná se o přírodě blízké protipovodňové opatření, které dosahuje většího protipovodňového účinku v kombinaci s dalšími typy protipovodňových opatření.

V tabulce níže jsou zobrazeny základní návrhové parametry včetně grafického znázornění rozdílů revitalizovaného koryta toku oproti současným upraveným korytům potoků a řek, který můžeme vidat v krajině.

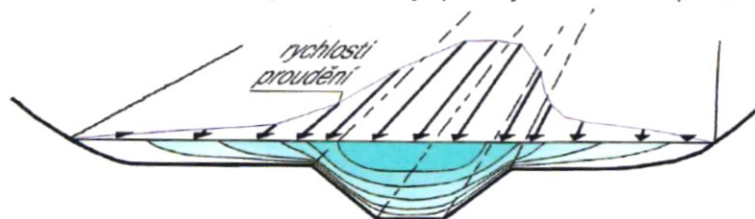
tab. 1-1: Hlavní parametry návrhu

Zvětšení omočeného povrchu koryta	
-----------------------------------	--

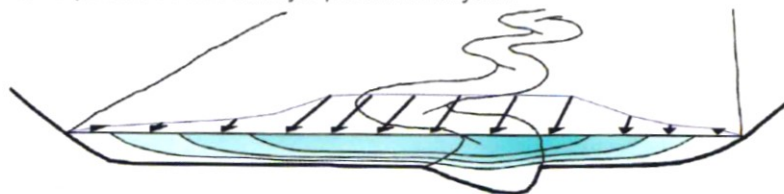
Prodloužení trasy a dob proběhu vody		
Obnovení členitosti podélného profilu		
Zvětšení aktuální zásoby vody v korytě		
Posílení infiltrace zvětšení zásoby nivní podzemní vody		
Tlumení průběhu velkých vod rozlivem v nivě		
Obnovení přirozeného zaplavování nivy		
Obnovení přirozené stability koryta		

Propojení koryta s nivou a obnovení přirozeného zaplavování nivy v plochách mimo zastavěné území, kde tomu nebrání jiné požadavky na užívání území.

Velká povodeň v nivě s korytem technicky upraveným na velkou kapacitu



Velká povodeň v nivě s malým přírodním korytem



obr. 1-4: Schematické znázornění rychlostí proudění v nivě

B.1.4.2 PBPO V ZASTAVĚNÝCH OBLASTECH, ZKAPACITNĚNÍ KORYTA A URYCHLENÍ ODTOKU, SLOŽENÝ PROFIL SE STĚHOVAVOU KYNETOU - REVITALIZOVANÝM KORYTEM, MOŽNOST OHRÁZOVÁNÍ ZASTAVĚNÝCH ÚZEMÍ

V zastavěných územích a v jejich blízkosti je nezbytné v rámci protipovodňové ochrany zajistit bezpečné a rychlé odvedení povodňových průtoků. Jedním ze způsobů řešení protipovodňové ochrany přírodě blízkým způsobem v omezených prostorových možnostech intravilánu je vytvoření tzv. složeného profilu koryta se stěhovavou kynetou. Bermy pak zastávají funkci náhradní nivy. Prostor nad bermami zajišťuje dostatečnou kapacitu pro převedení povodňových průtoků, kyneta pro běžné průtoky umožňuje obnovu přirozené morfologie vodního toku, včetně zachování migrační prostupnosti a chodu splavenin. Kyneta je dimenzována na tzv. korytotvorný průtok a je vedena v trase iniciálního tvaru dle geomorfologické analýzy. Významným efektem v prostoru intravilánu obcí je posílení estetických hodnot toku a možnosti využití rekreačního potenciálu vodních prvků. Při řešení náhradních niv je ve vhodných lokalitách účelné umístit tzv. povodňové parky. V lokalitách, které to umožňují, je žádoucí doplnit návrh výsadbou vegetace. Vzhledem k umístění opatření v zastavěném území mají výsadby dřevin spíše charakter parkové úpravy. Vegetace zde nesmí vytvářet překážku odtoku.

Toto opatření se dále dělí na jednotlivé subtypy:

Subtyp 2.1 - Složený profil s plně rozvinutým potenciálním GMF typem

Je vhodný v zastavěných územích s dostatečným volným prostorem pro vytvoření složeného profilu, kde je umožněno plně rozvinuté meandrování. Bermy jsou dostatečně široké v poměru k navržené kyneti, v parametrech potenciálního GMF typu vodního toku bez omezení. Návrhová kapacita složeného profilu musí být dostatečná k zajištění požadovaného stupně protipovodňové ochrany na průtoky Q_{20} až Q_{100} a nesmí dojít ke zhoršení oproti stávajícímu stavu.

Subtyp 2.2 - Složený profil s nedokončeným vývojem potenciálního GMF typu

Tento způsob je uplatňován v místech, kde je prostor pro rozliv omezen např. využitím území. Je vhodný v lokalitách, kde je možno přistoupit na nižší stupeň povodňové ochrany, do cca Q_{20} . Bermy navrženého složeného profilu jsou široké pouze k rozvinutí základních charakteristik GMF potenciálu vodního toku, ale zúžení profilu ještě nezpůsobí změnu původního GMF potenciálu. Jako praktický příklad je možné uvést situaci, kdy šířka berem je menší nebo rovna šířce meandrového pásu ale širší než šířka kynety v břehových hranách. Vzhledem k vodnosti toku a zastavěnosti území je pak celková kapacita koryta navrhována na stupeň protipovodňové ochrany obvykle max. do Q_{20} . Vyšší průtoky protékají rozlivem v okolním území a nezvyšují namáhání dna složeného profilu. Pokud je kapacita upraveného koryta v těchto geomorfologických parametrech vyšší než Q_{20} , dochází zvýšenou energií proudící vody k změně návrhového GMF typu kynety do navazujícího subtypu 2.3.

Subtyp 2.3 - Složený profil s náhradním potenciálním GMF typem

Je vhodný v prostorově omezených možnostech intravilánů. Zastavěnost území původní nivy je tak významná, že není možné navrhnout dostatečně kapacitní profil pro požadovaný stupeň protipovodňové ochrany s bermami pro stěhovavou kynetu. Prostor pro koryto je často vymezen svislými nábřežními zdmi, nebo strmými stabilizovanými svahy. Bermy jsou užší než šířka kynety nebo zcela chybí a potenciální GMF typ vodního toku se významně změnil snížením omočeného obvodu a zvýšením rychlosti při kapacitním (návrhovém) průtoku složeným profilem. Zvýšení energie toku vyžaduje posílení stability podélného profilu (obvykle příčnými stabilizačními prahy). Návrhové parametry se potom blíží parametrům koryt s nedokončeným vývojem štěrkonosného větvení až divočení.

B.1.4.3 PBPO TRANSFORMACÍ POVODŇOVÉ VLNY V SUCHÝCH RETENČNÍCH NÁDRŽÍCH NEBO POLDRECH A REVITALIZACE TOKŮ A NIV VE ZDRŽI

Suché nádrže patří z hlediska protipovodňové ochrany k opatřením s nejméně významným efektem. Opatření je žádoucí především na tocích mimo zastavěná území, kde je možno využít prostor údolní nivy k rozlivu povodní. Účinnost suchých nádrží záleží především na poměru objemu retenčního prostoru vůči objemu povodňové vlny a na správném dimenzování výpustných zařízení. Umístění hráze suché nádrže je třeba optimalizovat dle morfologie terénu, způsobu využívání území a podle požadovaného transformačního efektu a zároveň tak, aby nedošlo k výraznému narušení krajinného rázu území. Proto se hráze suchých nádrží navrhuje zpravidla jako zemní sypaná tělesa. Funkční objekty tvoří zpravidla spodní výpust (nebo výpusti) a bezpečnostní přeliv. Objekt spodní výpusti může být manipulovatelný, pokud to vyžaduje její funkce. Funkční objekty je doporučeno navrhovat dle technických možností a nároků tak, aby působily v krajině co nejméně rušivě (využití přírodních materiálů, krytí konstrukcí zemními přísypy, přizpůsobení morfologii terénu apod.). Hráze a funkční objekty u přírodě blízkých protipovodňových opatření musí být konstruovány tak, aby nebyla přerušena kontinuita chodu splavenin a aby byla zachována migrační propustnost objektů, v závislosti na vyskytujících se živočišných druzích.

Součástí opatření je revitalizace toku v prostoru maximální zátopy suché nádrže. Revitalizace toku podporuje transformační účinnost poldru zapojením funkce aktivní nivy. Tento účinek má význam zejména při povodních s vysokou četností výskytu ($Q_1 - Q_5$). V prostoru zátopy poldru je snížena kapacita koryta na tzv. korytotvorný průtok a provedena rekonstrukce iniciálního tvaru trasy dle geomorfologické analýzy. Důležitá je členitost koryta v podélném i příčném profilu. V území podél toku je optimální vytvořit tzv. meandrový pás, kde bude docházet k samovolnému vývoji koryta. V závislosti na geomorfologickém typu mohou být v prostoru poldru vytvořena nivní ramena či odstavená ramena. Zemníky pro výstavbu hrází je vhodné (v případě příznivých výsledků IGP) zřídit do prostoru zátopy poldru. Po vytěžení a úpravě břehových partií mohou být následně využity jako neprůtočné, či periodicky protékané tůně v nivě, které zvýší pestrost biotopů a přispějí ke komplexnosti revitalizace území. Součástí revitalizace toku a údolní nivy je rovněž vytvoření podmínek pro obnovu nivní vegetace, která posiluje ekologickou hodnotu území a zároveň působí příznivě na zpomalování povodňových průtoků a na stabilitu koryta a nivy. Obnova nivní vegetace by měla být realizována minimálně v prostoru vymezeného meandrového pásu. Technické objekty i prostor zátopy poldru je nezbytné zpřístupnit systémem obslužných komunikací (v závislosti na velikosti a způsobu využití zátopy) a doplnit potřebnými provozními prvky (manipulační plochy, inženýrské sítě, provozní objekty). V ploše maximální zátopy dojde ke změně vodního režimu. Management a využívání tohoto území je nezbytné přizpůsobit periodicitě zatápnění. Optimální je založení a podpora trvalých travních porostů, nebo lužních porostů.



Poldr za suché periody



Poldr při výskytu přívalové srážky

obr. 1-5: Suchá retenční nádrž, zdroj: <http://soutezsZR.spucr.cz>

B.1.4.4 OPATŘENÍ NA TOCÍCH, KTERÉ ZAJIŠŤUJÍ EKOLOGICKÉ NEBO ARCHITEKTONICKÉ FUNKCE TOKU A NEJSOU PŘÍMOU SOUČÁSTÍ POTŘEBNÝCH PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ

Vodní toky a prvky jsou přirozenou a historicky významnou součástí intravilánu měst a obcí. V průběhu vývoje měst a obcí docházelo k postupnému zastavování území a omezení závislosti obyvatel na vodních tocích jako zdrojích vody a energie. Často docházelo k zakrývání a regulacím toků, likvidaci a zavážení starých náhonů a rybníčků. V současné době jsou tyto vodní prvky opět vnímány jako oživující a zpestřující součást architektury městského i vesnického prostředí. Opatření je vhodné realizovat v plochách, které je možné začlenit do záplavového území (parky, mokřady, nebo tzv. dětská vodní hřiště). Další možné využití opatření je při obnově původních mlýnských náhonů a starých říčních ramen v zastavěném území.

V případě obnovy náhonů, což může zlepšit odtokové poměry v obci, je možné vytvoření tzv. složeného profilu koryta se stěhovavou kynetou. Bermy s pozvolnými svahy zastávají funkci náhradní nivy a zpřístupňují tok a vodu veřejnosti. U náhonů bývá definován stálý a maximální průtok, daný kapacitou a konstrukčním řešením odběrného objektu. Stálý průtok je uvažován jako návrhový a určuje parametry stěhovavé kynety, rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta kynety, včetně střídání brodových úseků a tůní dle průtokových a sklonových poměrů (dle náhradního geomorfologického typu). Kyneta může být dle potřeby a místních podmínek stabilizována. V závislosti na geomorfologickém typu a prostorových možnostech mohou být v nivě vytvořena vedlejší či odstavená ramena.

Prostory vymezené pro realizaci opatření v intravilánu podléhaly v minulosti obvykle jinému způsobu využívání, mnohdy vznikaly zavezením původní nivy toku, tůní, starých ramen apod. navážkami materiálů rozmanitého složení a propustnosti. Proto je třeba věnovat zvýšenou pozornost výsledkům inženýrsko-geologickému průzkumu, v průběhu realizace stavby charakter těžných materiálů kontrolovat a provést případná sanační opatření.

Vodní prvky by měly být vhodně zapojeny do rekreačních zón městského a vesnického prostředí, okolí může být doplněno vybavením pro odpočinek a volnočasové aktivity. Jeho součástí mohou být například i naučné tabule s tematikou revitalizací toků a smyslu přírodě blízkých protipovodňových opatření.

Součástí vodních prvků může být rovněž částečná obnova nivní vegetace. K návrhu vegetačních doprovodů je nutno přistupovat citlivě v návaznosti na architektonické řešení, na stávající městskou zeleň a náročnost následné údržby. Pro výsadbu dřevin jsou preferovány vzrostlejší sazenice, které rychleji přebírají svou estetickou i stabilizační funkci. Tůně či odstavená ramena je vhodné doplnit výsadbami vodních rostlin. Druhy je nutné volit s ohledem na původ, vzhled a ekologické nároky rostlin. Následná údržba vegetace, koryt a vodních prvků podléhá režimu údržby městské zeleně.

B.1.4.5 OCHRANA FUNGUJÍCÍ RETENCE ZÁPLAVOVÝCH ÚZEMÍ NEBO TOKŮ V SEVŘENÝCH ÚDOLÍCH A REALIZACE DÍLČÍCH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ HYDROMORFOLOGICKÉ STRUKTURY TOKŮ A NIV

Jedná se o opatření, které by mělo zajistit ochranu stávajících úseků vodních toků a niv, kde probíhají fluvialní procesy odpovídající GMF typu toku (např. dochází k pravidelným záplavám do nivy, koryto toku kapacitně odpovídá příslušnému GMF typu, v nivě jsou vytvořena říční ramena, vytváří se morfologické struktury charakteristické pro jednotlivé geomorfologické typy, atd.). Z hlediska klasifikace hydromorfologického stavu se jedná o situaci, kdy lze realizací daného opatření dosáhnout dobrého hydromorfologického stavu (stav B, tj. minimálně 60 % optimálního stavu).

Neprovádějí se rozsáhlá revitalizační opatření, ale jedná se pouze o lokální úpravy, které zajistí zlepšení stávajícího stavu vodního toku a nivy. Je vhodné na tyto úseky navázat další přírodě blízká opatření.

Příklady opatření:

- obnova přirozené morfologie toku
 - ochrana přirozených úseků toků
 - rekonstrukce iniciálního tvaru trasy koryta včetně střídání brodů a tůní dle geomorfologické analýzy
 - obnova korytotvorných procesů bez projevu akcelerované eroze
- realizace mokřadů, nivních a odstavených ramen dle odpovídajícího geomorfologického typu
- obnova přirozené nivní vegetace
- odstraňování příčných překážek a nefunkčních objektů na tocích
- odstraňování bariér, které zužují aktivní inundaci
- realizace rybích přechodů
- zřizování splaveninových (šterkových) propustí
- optimalizace využití údolní nivy (zamezení její zástavby, snižování podílu orné půdy, zakládání luk, omezení odvodňování, vymezení prostoru pro vývoj koryta)

B.1.4.6 OPATŘENÍ KOMBINUJÍCÍ TYPY 1 A 5 S NUTNOSTÍ NAVAZUJÍCÍCH PPO

Opatření spočívá v obnově přirozené vazby koryta toku na údolní nivu, která se aktivně zapojí do procesu transformace povodňových průtoků. Opatření lze uplatnit především v území navazujícím na intravilán obcí, přímo do prostoru zastavěných území, ale i mimo ně. Proto je součástí opatření i ochrana nemovitostí a objektů umístěných v aktivní zóně záplavového území.

Je nezbytné posoudit, zda je v daných podmínkách, ve vazbě na zastavěné území, vhodnější a efektivnější využít tento typ opatření s individuální protipovodňovou ochranou zástavby technickými ochrannými protipovodňovými opatřeními, nebo je již dostatečné pouze opatření č. 2 se zkapacitněním průtočného profilu a urychlením odtoku z území.

Pokud koryto v řešeném úseku nespĺňuje parametry odpovídající jeho přirozenému potenciálu, je kapacita koryta snižena na tzv. korytotvorný průtok a provedena rekonstrukce iniciálního tvaru trasy dle geomorfologické analýzy. V území podél toku je optimální vytvoření tzv. meandrového pásu, kde bude docházet k samovolnému vývoji koryta. V závislosti na geomorfologickém typu mohou být v prostoru nivy vytvořena nivní či odstavená ramena, která zvyšují pestrost biotopů a přispívají ke komplexnosti revitalizace území. Součástí revitalizace toku je rovněž obnova nivní vegetace, která posiluje ekologickou hodnotu území a zároveň působí příznivě na zpomalování povodňových průtoků a na stabilitu koryta i nivy. Obnova nivní vegetace by měla být realizována minimálně v prostoru vymezeného meandrového pásu.

Snížením kapacity koryta dojde ke zvýšení hladin povodňových průtoků v prostoru aktivního záplavového území a rovněž ke zvýšení úrovně hladiny podzemní vody. Pokud se zde nacházejí objekty vyžadující protipovodňovou ochranu (nemovitosti, významné komunikace, vodní zdroje apod.), měla by být navržena odpovídající protipovodňová opatření, nebo řešení, která zajistí požadovanou povodňovou ochranu. Jedná se například o:

- hrázové systémy – pro daný typ opatření je žádoucí odsadit hráze co nejdále od koryta a maximálně využít prostor pro rozliv
- ochranné zídky – jsou vhodné především pro lokální ochranu nemovitostí
- rekonstrukce mostů a propustků – zkapacitnění průtočných profilů

V případě, že vybrané objekty leží v současné době v aktivní zóně záplavového území, nebo řešené území bylo definováno jako stavbou zasažené, musí být u těchto objektů vyřešeno jejich odkoupení, směna za jiný pozemek nebo jiné alternativní opatření vyplývající z potřeb majetko-právního vypořádání.

B.1.4.7 OPATŘENÍ NA VODNÍCH NÁDRŽÍCH

Jedná se o soubor obecných opatření, které mají za cíl zlepšení retence, bezpečnosti vodního díla a posílení ekologických funkcí. Navržená opatření jsou pouze obecného charakteru a vzhledem k rozsahu projektu nelze specifikovat konkrétní opatření pro jednotlivé vodní nádrže.

Ve právním území ORP Český Brod se nachází 120 nádrží, z tohoto je 18 nádrží větších než 0,5 ha. V povodí kritických bodů a na modelovaných vodních tocích (Bušinec, Šembera, Jalový p., Chotýšský p. a Bylanka) se nachází 23 nádrží, z toho jsou významné tyto nádrže:

Šembera:

- Podviňák - 8,4 ha
- Mlýnský rybník a Hodní mlýnský rybník - 5,3 ha

Bušinec:

- Horní tismický rybník - 0,5 ha
- Velký tismický rybník - 2,5 ha

Bylanka:

- Kamínka - 0,9 ha
- U mlýna - 0,3 ha

Jalový potok (napájené z Jalového potoka):

- Chodotínský rybník - 6,7 ha
- Nouzovské rybníky 6,1 ha (největší rybník má plochu 3,5 ha)

Významná výše uvedená díla jsou prakticky bez problémů. Nebyly zajištěny vizuální problémy s průsaky či problémy s kapacitou bezpečnostního přelivu. Na modelovaných vodních tocích nebyla vodní díla ohrožena při průchodu 100-leté vody a vodní díla tak nejspíše splňují požadavky ČSN 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních.

B.1.4.8 INDIVIDUÁLNÍ OCHRANA OBJEKTŮ

Jedná se o zajištění protipovodňové ochrany objektů, které jsou situovány mimo hlavní zástavbu obce. Ve většině případů se jedná o samostatně stojící domy (skupiny domů), průmyslové a zemědělské objekty. (tento typ opatření bude na mapách označován černou barvou).

B.1.4.9 HRAZENÍ BYSTŘIN

Jedná se opatření, které je situováno do horských a podhorských oblastí, popřípadě strží, kde dochází k ohrožení intravilánu zvýšeným přísunem splaven z povodí.

B.1.5 HARMONIZACE NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ V ŘEŠENÉM ÚZEMÍ

V rámci návrhů preventivních protipovodňových opatření jsou v řešené vodopisné síti navrhovány jednak nové retenční nádrže a poldry, jednak úseky pro zkapacitnění vodních toků. Tyto lokality je potřebné vyhodnotit z hlediska lokalizace v území a zvolit vhodnou kombinaci řešení. V případě, že je nezbytné navrhnout taková

protipovodňová opatření, která nezajistí v upravovaném úseku toku dobrý stav hydromorfologické složky vod, musí být úprava buď upravena ve svých parametrech, nebo rozšířena na takový úsek, kde bude prokázáno dosažení požadovaného stavu hydromorfologické složky vod váženým průměrem (viz hodnocení současného stavu hydromorfologie vodního toku).

B.1.6 OPATŘENÍ V PLOŠE POVODÍ (KRITICKÉHO BODU)

Opatření v ploše jsou primárně koncipována jako ochranná, ale plní řadu různých funkcí – protipovodňovou, protierozní (snížení vodní eroze, zamezení vstupu splavenin do vodního toku a jejich dalšího transportu), ochrana před suchem, ale i ekologickou atd.).

V zájmovém území je dle POVIS [17] evidováno 19 kritických bodů. Body a jejich přispívající povodí byly v rámci analytické části revidovány. V rámci terénního průzkumu a po konzultaci se starosty obcí byly některé body upraveny, případně doplněny o nové, kde byly zaznamenány historické povodně. Celkem tak bylo identifikováno 24 kritických profilů viz kapitola etapy A. Analytická část tabulka tab. 7-1: Základní charakteristiky povodí kritického bodu. Povrchový odtok z povodí je závislý na několika faktorech:

- Intenzita deště,
- nasycení půdy,
- infiltrační a retenční schopnosti půdy,
- hustotě a podobě říční sítě,
- velikost, sklon a tvar povodí,
- vodní díla,
- využití území,
- členitost terénu atd.

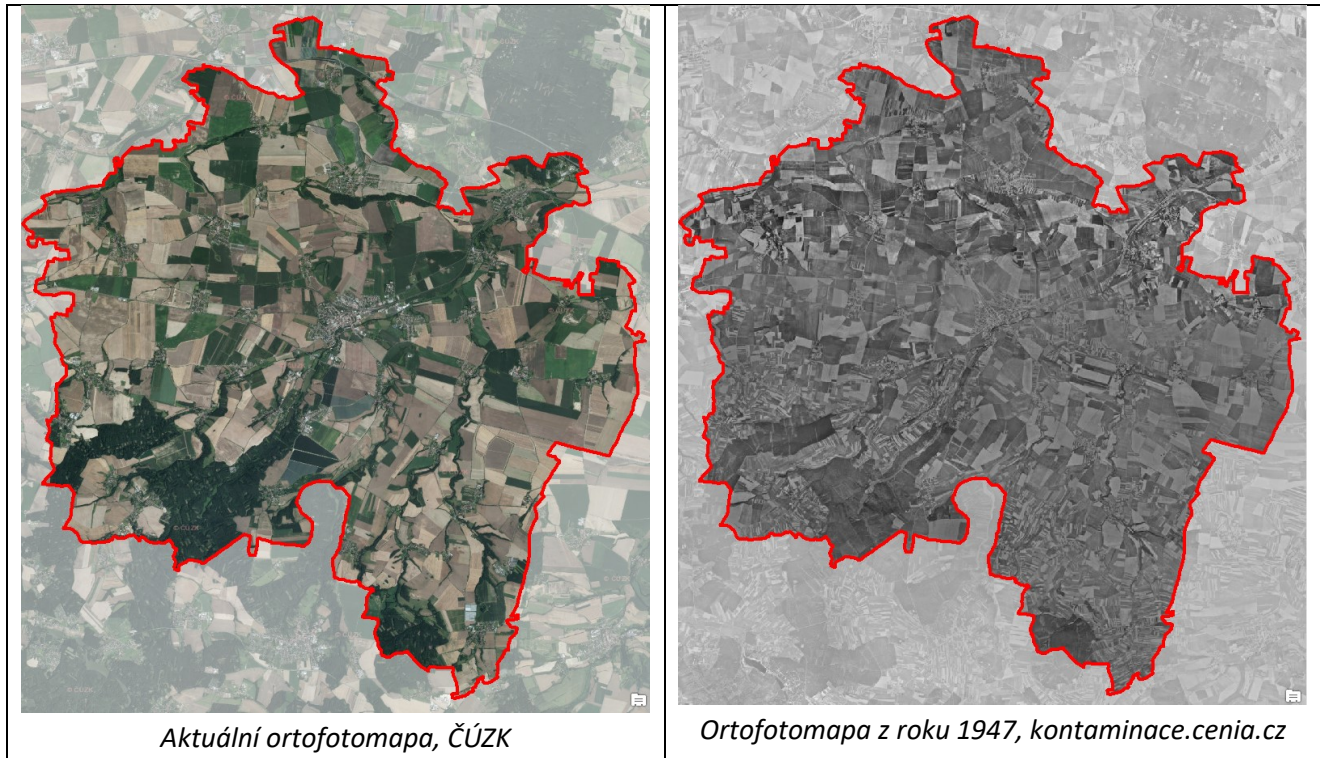
Z výše uvedeného seznamu faktorů, které ovlivňují povrchový odtok z povodí, je patrné, že mnoho faktorů není možné ovlivnit. Jedná se o intenzitu deště, nasycení půdy, druh půdy a její charakteristiky. Stejně tak je těžké výrazně změnit hustotu říční sítě a velikost povodí. Co naopak změnit dá, je zastoupení vodních děl v povodí, využití území, členitost území a do jisté míry i sklon povodí a podobu říční sítě. Pro jednotlivé faktory, které ovlivňují povrchový odtok, jsou v kapitole níže popsána možná opatření v ploše povodí KB.

B.1.6.1 ČLENITOST TERÉNU

V první polovině 20. století byla krajina včetně zemědělských pozemků výrazně členitá. Jednotlivé pole byla rozdělena po desetiletí mezemi, remízky, příkopy, pěšinami apod. což se změnilo v 50. letech 20. století, kdy došlo k výraznému zásahu do krajiny. Násilně byly rozorány meze a prvky, které dělily jednotlivé menší pozemky. Došlo tak k vytvoření velkých ucelených lánů, které obhospodařovala zemědělská družstva.

Na obrázku níže je zobrazena historická ortofotomapa (letecké snímky z 50. let), tato mapa je dostupná na stránkách <http://kontaminace.cenia.cz/>. Mapový výsek zobrazuje pramennou část Rožanského potoka v místní části Království. Na obrázku je patrné, že se v území nevyskytují prakticky žádné velké scelené pozemky. Pozemky jsou často obdélníkové, přičemž kratší stranou jsou orientovány po spádnicí. Linie odtoku jsou tedy po

relativně krátké vzdálenosti přerušeny, což je patrné především v porovnání s aktuální ortofotomapou (viz obr. 1-6), kde jsou velké scelené pozemky. Aktuálně jsou pozemky scelené a velmi často orientované delší stranou po spádnici. Což se negativně projevuje na rychlosti povrchového odtoku z povodí, velikosti kulminačního průtoku a na zvýšené míře vodní eroze.



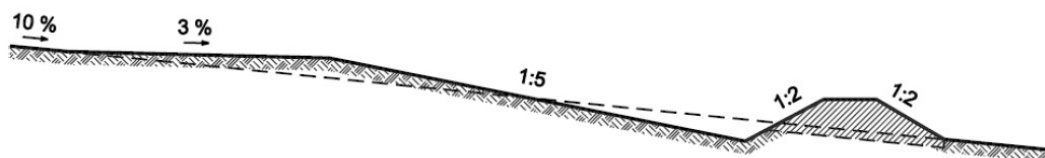
obr. 1-6: Porovnání aktuální a historické ortofotomapy při pohledu na celé řešené území

Členitější území krom výše uvedených výhod mělo i nezastupitelnou ekologickou funkci. Meze a remízky tvoří přirozené stanoviště zvěře a například ptactva a dalších živočichů. Například dle posledního mapování provedeného v roce 2017 se katastrofálně snížil počet sýčků a v současné době patří mezi kriticky ohrožené druhy. Přirozeným biotopem našich nejmenších sov jsou nejčastěji dutiny starých a listnatých stromů, ale i ve stodoly a půdy. Velkým problémem je také významné snižování populace hmyzu, který tvoří až dvě třetiny všech živých tvorů na Zemi. Hmyz má nezastupitelnou funkci při opílení rostlin a tvoří potravu pro řadu živočichů. Dle studie (nejen) Mnichovské univerzity za posledních 10 let pokles počet druhů hmyzu a pavouků na loukách o 34 % a v lesích o 36 %.

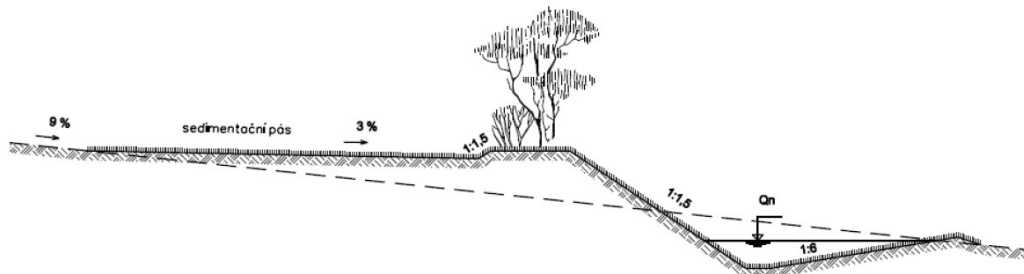
Při vhodném návrhu dojde výstavbou či obnovou mezí, remízků či průlehů doplnění základní kostry krajiny a dojde k propojení jednotlivých prvků územního systému ekologické stability (ÚSES).

B.1.6.2 SKLON POVODÍ

Jedním z parametrů, který nejvíce ovlivňuje velikost povrchového odtoku je sklon povodí. Změnit výrazně sklon pozemků je náročné. Jednou z hojně využívaných metod je terasování, které je typické pro rýžová pole v Asii (obr. 1-10, obr. 1-9). V České republice byly dříve k úpravě svahu pozemků využívány meze (obr. 1-8), které jednat oddělovaly jednotlivé zemědělské pozemky, ale především docházelo ke snížení sklonu obdělávaných ploch, což mělo pozitivní vliv na velikost povrchového odtoku a půdní erozi. Možná podoba ochranné hrázky (nepřejezdný průleh) či meze je zobrazena na obr. 1-7 a obr. 1-8.



obr. 1-7: Vzorový příčný řez ochranné hrázky (nepřejezdný průleh) [43]



obr. 1-8: Vzorový příčný řez protierozní zeď [43]



obr. 1-9: Široké terasy se zemními svahy (Nikolčice), zdroj: VÚMOP, v.v.i.



obr. 1-10: Terasy se zorněnou plošinou terasy v k.ú. Těšany u Brna (okres Brno-venkov), (zdroj: VÚV TGM, v.v.i.; www.vodavkrajine.cz [32])

B.1.6.3 OPATŘENÍ V INTRAVILÁNU

Cílem těchto opatření je zvýšení míry ochrany intravilánu obcí na vodním toku. Pokud to dispoziční poměry a hustota okolní zástavby podél vodního toku dovolí, budou opatření v intravilánu koncipována jako přírodě blízká (PBPO). Často se však bude jednat o opatření technického charakteru. Zástavba velmi často navazuje na břehovou hranu koryta vodního toku a nebude tedy možné realizovat prostorově náročnější přírodě blízká protipovodňová opatření.

Opatření budou navrhována na základě výsledků z analytické části, jedná se především o výsledky z hydrodynamického modelu. Zpravidla se jedná o zkapacitnění objektů na toku, které omezující odtokové poměry a způsobují vzduť vody před objektem a ohrožení okolních nemovitostí. Dále se jedná o navýšení kapacity vodního toku. Pokud již není možné kapacitu koryta navýšit, je možné přistoupit k jeho ohrázení a to jen v části, kde jsou nemovitosti zaplaveny při průtocích s nízkou dobou opakování. Zpravidla se jedná o oblasti ohrožení 5-letou až 20-letou vodou. Ve vybraných případech lze vybudovat inundační propustek, který slouží k bezpečnému převedení části povodňového průtoku z ohrožené lokality.

Pro kvantifikaci výsledného efektu jednotlivých opatření, tak i zlepšení celkové míry ochrany intravilánu města, budou návrhy zapracovány do hydrodynamického, hydraulického či srážkoodtokového modelu. Výsledky pak budou zobrazeny tabulární formou či změnou záplavového území.



Inundační propustek



Zemní protipovodňová hráz

obr. 1-11: Přehled možných opatření v intravilánu

B.2 PODROBNÝ POPIS NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

V kapitolách výše byly popsány možná opatření, kterými lze řešit protipovodňovou ochranu obcí ohrožených splachy z polí, přívalovými povodněmi či říčními povodněmi. Opatření jsou navrhována primárně jako přírodě blízká, které díky synergickému efektu sníží jednak povodňové ohrožení, alelepší ekologický stav krajiny, vodního toku nebo zemědělské půdy, jak je podrobněji popsáno v kapitolách výše.

Navržená opatření jsou členěna dle struktury uvedené v dokumentu požadavky_141.docx - Požadavky na projektovou dokumentaci, který je dostupný na stránkách www.povis.cz. Popis struktury Podrobného popisu navrhovaných opatření je uveden v podkapitole níže.

Výpočet účinností jednotlivých navrhovaných opatření

je obsažen v textové části **B.1.SO XX Podrobný popis navrhovaných opatření** nebo tabulkové části (B.2.SO XX), která je přílohou této technické zprávy. V této etapě jsou zpracovány výpočty účinnosti jen pro následující opatření, jedná se vesměs o retenční opatření s transformačním účinkem nebo opatření na vodním toku, které mají vliv na rozliv:

- suché retenční nádrže,
- zkapacitnění vodního toku,
- úprava objektu na vodním toku,
- PPO navržená na vodním toku.

Celkové vyhodnocení navržených opatření bude vyhodnoceno v následující fázi projektu etapě D. Vyhodnocení.

V následujících podkapitolách jsou uvedeny souhrnné seznamy jednotlivých navržených opatření včetně principu jejich návrh, popis návrhových parametrů

B.2.1 STRUKTURA POPISU NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

Jednotlivé opatření jsou rámcově popsána v kapitolách níže. Podrobně jsou jednotlivá navržená opatření popsána a zobrazena nad mapou včetně zákresu základních vlastnických práv v příloze [návrhy opatření](#), která má následující dělení:

- Textová část - B.1.SO XX-YY, kde XX = ID kritického bodu, dle níže uvedeného převodní tabulky,
YY = ID navrhovaného opatření v daném kritickém bodu, na vodním toku či v ploše povodí mimo KB.
- Tabulkové a grafické přílohy - B.2. XX, pokud nebudou součástí textové části
- Grafická část:
 - B.3 XX.1 - Podrobná situace navrhovaného opatření (na podkladu katastrální mapy se zákresem sítí a jiných relevantních územních limitů)
 - B.3 XX.2 - Podélný profil navrhovaným opatřením
 - B.3 XX.3 - Příčné profily navrhovaného opatření
 - B.3 XX.4 - Vzorový údolnicový profil (Pro území, kde je nově plánován rozliv)

Všechna navrhovaná či řešená opatření vycházejí ze zpracovaných listů terénního průzkumu, které jsou přílohou A. Analytická část a jsou zobrazena v příloze [B.3.1 Přehledná situace navrhovaných opatření](#).

tab. 2-1: Přehled číslování (ID) stavebních objektů (SO) a vztah ke kritickému bodu

ID stavebního objektu	Typ opatření	Název KB	ID KB
SO 01	opatření v ploše KB	Mrzky 1	10406609
SO 02	opatření v ploše KB	Mrzky 2	767166_01
SO 03	opatření v ploše KB	Vrátkov	10406569
SO 04	opatření v ploše KB	Limuzy	10407470_02
SO 05	opatření v ploše KB	Rostoklaty	10407470_01
SO 06	opatření v ploše KB	Tismice	767174_01
SO 07	opatření v ploše KB	Český Brod 2	10403818
SO 08	opatření v ploše KB	Český Brod 1	622737_01
SO 09	opatření v ploše KB	Liblice	622826_01
SO 10	opatření v ploše KB	Klučov	10405050
SO 11	opatření v ploše KB	Poříčany 1	725986_01
SO 12	opatření v ploše KB	Poříčany 2	725986_02
SO 13	opatření v ploše KB	Poříčany 3	10404893
SO 14	opatření v ploše KB	Poříčany 4	10404887
SO 15	opatření v ploše KB	Poříčany 5	10404880
SO 16	opatření v ploše KB	Přistoupim 01	736279_01
SO 17	opatření v ploše KB	Přistoupim 02	736279_02
SO 18	opatření v ploše KB	Bylany	653985_01
SO 19	opatření v ploše KB	Močedník	10408043
SO 20	opatření v ploše KB	Vitice 01	10406649
SO 21	opatření v ploše KB	Dobré Pole	10406617
SO 22	opatření v ploše KB	Vitice 02	10406650
SO 23	opatření v ploše KB	Lstiboř	666653_01
SO 24	opatření v ploše KB	Žhery	10407368
SO 25	opatření na vodním toku	Bušinec	-
SO 26	opatření na vodním toku	Šembera	-
SO 27	opatření na vodním toku	Jalový potok	-
SO 28	opatření na vodním toku	Chotýšský p.	-
SO 29	opatření na vodním toku	Bylanka	-
SO 30	opatření v ploše mimo KB	Přistoupim	-
SO 31	opatření v ploše mimo KB	Lipany	-
SO 32	opatření v ploše mimo KB	Mrzky-Tismice	-
SO 33	opatření v ploše mimo KB	Tismice-Vrátkov	-
SO 34	opatření v ploše mimo KB	Podviňák	-
SO 35	opatření v ploše mimo KB	Český Brod-Přistoupim	-

B.2.2 OPATŘENÍ V PLOŠE POVODÍ (ORNÉ PŮDĚ)

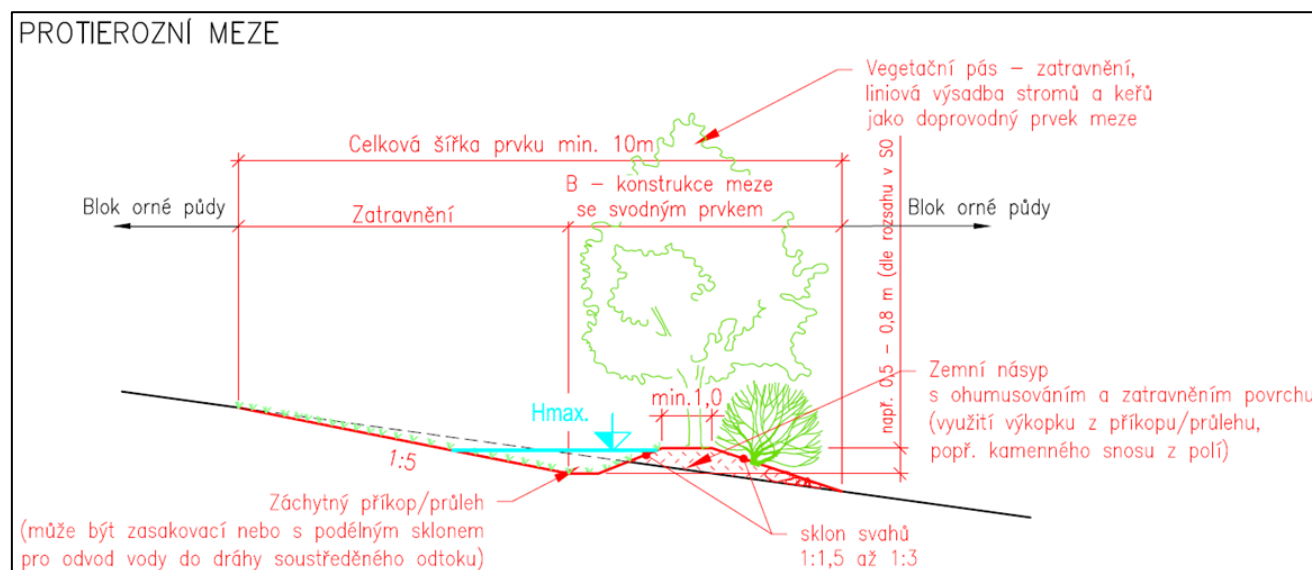
Jedná se o opatření uvedené v kapitole B.1.1 a B.1.6, která podporují zachycení srážkových vod přímo v místě svého vzniku (protipovodňová funkce a zadržení vody v krajině), zachycení erodovaného půdního horizontu. Dále slouží k podpoře větší členitosti krajiny a také toto opatření může sloužit jako úkryty pro zvěř, hlodavce a ptáky. Níže je uveden popis návrhu retenčních opatření – průlehu či mezí. Níže jsou uvedena všechna opatření navržená v ploše povodí:

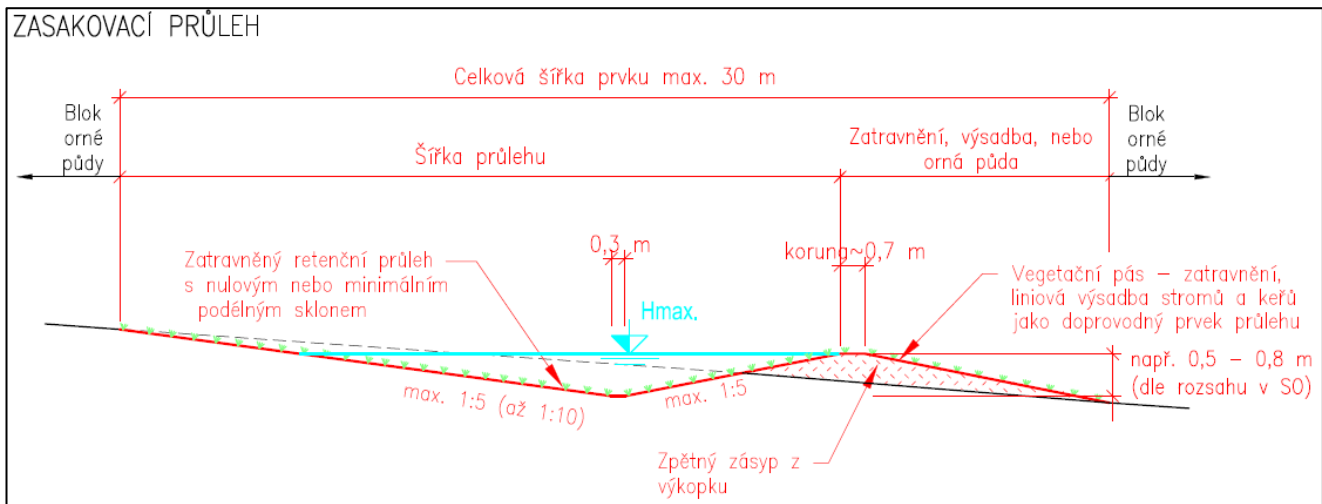
- zasakovací průleh,
- (protierozní) mez,
- polní cesta s příkopem,
- zatravnění údolnic / drah soustředěného odtoku či ochranné zatravnění,
- organizační opatření na orné půdě.

Jako vhodné opatření na zemědělské půdě byly zvoleny průlehy, které jsou jedním z nejúčinnějších protierozních opatření. Velkou výhodou tohoto opatření je, že kromě příznivého vlivu na snížení odnosu půdních částic ze zemědělských pozemků je také značně efektivní při snižování povrchového odtoku. Zejména pak průlehy vsakovací, které mají prakticky nulový podélný sklon (jsou vedeny rovnoběžně s vrstevnicemi), a tudíž neodvádějí zachycenou vodu do vodního toku. Tento typ průlehu slouží k zachycení a postupné infiltraci povrchového odtoku. Průlehy se navrhují tak, aby pozemky i nadále byly obdělávatelné, takže zábor zemědělské půdy je minimální (pouze v případě doplnění průlehu např. travním pasem, výsadbou dřevin apod). Vsakovací průleh je v mapě značen následovně: B.1.1 a příslušným identifikátorem opatření, graficky je tento typ opatření zobrazen jako žlutý pruh ohraničen dvěma černými čarami. Opatření jsou následně dělena na přejezdná a nepřejezdná viz obr. 2-1. Přejezdný průleh byl navržen v lokalitě s menším podélným sklonem terénu a tam, kde přejezd vyžadován.

Přejezdný průleh je má maximální sklony 1:5 (ideálně až 1:10 – pro povodí s nízkým sklonem) a výška opatření je maximálně do jednoho metru.

Retenčně vsakovací průleh či mez je koncipována obdobně, ale sklony svahů jsou strmější 1:2. Tento typ opatření byl navržen tam, kde sklon terénu nedovoluje návrh přejezdného průlehu či není vyžadována bezproblémová přejezdnost nebo je výhodou menší zábor plochy. Vhodné je doplnit tento typ průlehu či meze doplnit vhodnou doprovodnou vegetací.





obr. 2-1: Vzorový příčný řez vsakovacího průlehu a protierizní meze

Klíčovým parametrem pro návrh dimenze průlehu je návrhová srážka (srážkový úhrn). Průlehy se navrhují tak, aby zachytily celý objem povrchového odtoku z přispívajícího povodí, který je touto návrhovou srážkou vyvolán. Návrhem dimenzí průlehu je myšlen návrh jejich hloubky, sklonu svahů (průlehy se navrhují s trojúhelníkovým příčným profilem) a také vzdálenost jednotlivých průlehu od sebe v rámci pozemku. Hloubka průlehu je navíc zvýšena o bezpečnostní převýšení. Lze tedy říci, že vzhledem ke stanovené návrhové srážce jsou průlehy efektivní na 100%.

Úhrn návrhové srážky byl převzat z projektu „[Vliv variability krátkodobých srážek a následného odtoku v malých povodích České republiky na hospodaření s vodou v krajině](#)“ [48], který byl zpracováván v období (1. 4. 2015 - 31. 12. 2017). Zpracovatelem projektu bylo sdružení pod vedením ČVUT (České vysoké učení technické v Praze, Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství). Návrhové scénáře krátkodobých dešťů vychází ze staničních a radarových měření, při jejich zpracování byl zohledněn úhrn epizodních událostí, četnost jejich výskytu, vnitřní rozdělení intenzit a prostorové rozložení v rámci ČR.

Pro účely tohoto projektu byla jako návrhová srážka použit maximální 6-hodinový úhrn s dobou opakování 20 let. Použitý úhrn průměruje hodnoty srážek z jednotlivých IV. řádu.

tab. 2-2: Návrhová srážka pro opatření v ploše povodí

řešená lokalita	intenzita srážky (doba opakování 20 let, maximální 6-hodinový úhrn)	
	l/s.ha	mm
ORP Český Brod	61	44

V rámci bezpečnosti bylo uvažováno s bezpečnostním „převýšením“ či zahloubení průlehu o 0,15 m a zároveň je minimální hloubka průlehu stanovena na 0,5 m.

V případě, že se jedná o svodný průleh či retenční mez, jedná se o opatření, který odvádí vodu do recipientu, zatrávněné údolnice či jiného stávajícího odvodňovacího zatrávnění. V takových případech je vhodné do příčného profilu zapracovat přehrážky, které zpomalí odtok vody z povodí a dojde k zachycení vody v ploše povodí.

U průlehu, které jsou umístěny do lokality s výskytem půdy s nízkou rychlostí infiltrace, musí být před realizací navržených opatření proveden geologický průzkum stanovující možnosti zasakování dle ČSN 75 9010 - Vsakovací zařízení srážkových vod. Dle rychlosti infiltrace jsou jednotlivé typy půd rozděleny na takzvané hydrologické skupiny půd (HSP) A až D. Půdy spadající do skupiny A jsou schopné největší infiltrace. Metodika

Ochrana zemědělské půdy před erozí [43] a pozdějšího upřesnění Výzkumným ústavem meliorací a ochrany půd, kde rychlost infiltrace jednotlivých HSP je následující:

tab. 2-3: Hydrologická skupina půd a rychlost infiltrace, Janeček a kol. (VÚMOP 2015)

Hydrologická skupina	Charakteristika hydrologických vlastností půd	rychlost infiltrace [mm/min]
A	Půdy s vysokou rychlostí infiltrace (> 0,20 mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně hluboké, dobře až nadměrně odvodněné písky a šterky.	> 0,20
B	Půdy se střední rychlostí infiltrace (0,10 – 0,20 mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité.	0,10 – 0,20
C	Půdy s nízkou rychlostí infiltrace (0,05 – 0,10 mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité až jílovité.	0,05 – 0,10
D	Půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace (< 0,05 mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně jíly s vysokou bobtnavostí, půdy s trvale vysokou hladinou podzemní vody, půdy s vrstvou jílu na povrchu nebo těsně pod ním a mělké půdy nad téměř nepropustným podložím.	< 0,05

V místech s větší podmáčenou plochou, která eliminuje hospodaření a jsou porostlá mokřadní vegetací, popřípadě remízky olší a vrb, dojde vytvořením průlehu k přirozené podpoře této lokality, jako jednoho z krajinných prvků s retenční schopností. Tyto lokality jsou vhodné k podpoře přirozené retence vody a vybudování bezodtokých tůní v souladu s požadavky Standardů AOPK ČR, doprovodných stromových výsadeb nízkých zemních valů z odtěžené zeminy. Tyto valy by měly být situovány v místě údolnice a odtokových linií. Materiál na valy bude použit z odtěžené zeminy z tůní.

Podrobněji jsou opatření a řešené lokality popsány v jednotlivých dílčích zprávách konkrétního souboru opatření (SO XX).

B.2.2.1 SEZNAM OPATŘENÍ V PLOŠE POVODÍ (ORNÉ PŮDĚ)

tab. 2-4: Navržená opatření v ploše povodí – průlehy, meze

ID průlehu	typ průlehu	Délka opatření [m]	hloubka průlehu (m)	sklon terénu (%)	šířka záboru (m)	Převládající HSP
SO 01-01	Protierozní mez	239	0,65	12,8	10	B
SO 01-02	Protierozní mez	228	0,55	18,5	10	B
SO 01-03	Protierozní mez	493	0,6	18,2	10	B
SO 01-05	Protierozní mez	351	0,8	8,6	10	C
SO 01-06	Protierozní mez	386	0,8	12,8	10	C
SO 01-07	Protierozní mez	376	0,65	13,2	10	C
SO 01-08	Protierozní mez	645	0,65	8,8	10	C
SO 01-09	Protierozní mez	769	0,85	14,5	10	C
SO 01-17	Zasakovací průleh	184	0,6	6	10	B
SO 01-18	Zasakovací průleh	481	1	6,5	17	B
SO 01-22	Zasakovací průleh	403	0,95	7	16	B
SO 01-23	Zasakovací průleh	271	0,95	7,5	17	B
SO 01-24	Zasakovací průleh	419	0,95	4	14	B

ID průlehu	typ průlehu	Délka opatření [m]	hloubka průlehu (m)	sklon terénu (%)	šířka záboru (m)	Převládající HSP
SO 01-25	Zasakovací průleh	652	0,65	5,5	11	B
SO 01-26	Zasakovací průleh	309	0,65	5,0	10	B
SO 01-27	Zasakovací průleh	541	0,7	5,0	10	B
SO 01-28	Zasakovací průleh	291	0,95	4,5	14	B
SO 01-29	Zasakovací průleh	412	0,9	4,0	13	B
SO 01-30	Zasakovací průleh	283	0,7	3,5	10	B
SO 02-01	Zasakovací průleh	526	0,75	5,7	15	A
SO 03-02	Protierozní mez	314	1	7,5	10	C
SO 03-03	Protierozní mez	193	0,95	11	10	C
SO 04-01	Protierozní mez	182	0,65	11,5	8	C
SO 04-02	Protierozní mez	203	0,8	8,9	10	C
SO 04-03	Protierozní mez	144	0,8	13	10	C
SO 04-04	Protierozní mez	225	0,85	7,5	10	C
SO 05-01	Zasakovací průleh	611	0,85	2,5	11	B
SO 05-02	Zasakovací průleh	716	0,95	3	13	B
SO 05-03	Příkop	231	0,5	2,5	3	B
SO 06-01	Protierozní mez	403	0,9	11,5	10	B
SO 06-03	Příkop	340	1	3,7	4	B
SO 07-02	Příkop	71	0,6	1,5	3	-
SO 07-06	Zasakovací průleh	351	0,55	4,3	9	B
SO 08-01	Zasakovací průleh	767	1,0	3,0	13	C
SO 08-04	Zasakovací průleh	309	1,0	4,6	15	C
SO 08-02	Protierozní mez	483	0,9	11,1	4	B
SO 08-03	Protierozní mez	244	0,65	16,6	9	B
SO 09-02	Příkop	404	0,4	1,2	4	B
SO 09-05	Zasakovací průleh	286	1	1,4	12	B
SO 09-06	Zasakovací průleh	431	0,75	5,6	12	B
SO 09-07	Protierozní mez	170	0,6	10,5	7	B
SO 09-08	Protierozní mez	173	0,55	9,1	6	B
SO 10-06	Zasakovací průleh	612	0,95	6,3	8	B
SO 10-08	Zasakovací průleh	504	0,8	8,3	16	B
SO 10-10	Zasakovací průleh	576	0,95	5,9	15	B
SO 10-07	Protierozní mez	497	0,75	10,7	8	B
SO 10-09	Protierozní mez	422	0,5	8,7	6	B
SO 10-12	Protierozní mez	307	0,5	11,1	6	B
SO 10-13	Protierozní mez	415	0,55	14,2	7	B
SO 10-14	Protierozní mez	222	0,7	10,5	8	B
SO 10-17	Protierozní mez	390	0,85	9,7	9	B
SO 10-19	Zasakovací průleh	222	1,0	6,9	17	B

ID průlehu	typ průlehu	Délka opatření [m]	hloubka průlehu (m)	sklon terénu (%)	šířka záboru (m)	Převládající HSP
SO 11-04	Protierozní mez	233	0,7	10,1	8	C
SO 11-05	Zasakovací průleh	234	0,75	7,7	14	C
SO 12-06	Protierozní mez	211	0,65	10,5	8	B
SO 12-07	Zasakovací průleh	275	0,7	8,6	15	B
SO 13-02	Příkop	88	1,0	1:2	1,2	-
SO 13-03	Zasakovací průleh	217	0,6	9,5	15	C
SO 14-06	Zasakovací průleh	573	0,5	8,0	10	A
SO 15-06	Zasakovací průleh	345	0,5	6,3	9	A
SO 15-07	Zasakovací průleh	308	0,9	4,5	13	B
SO 15-09	Zasakovací průleh	637	0,5	5,8	9	A
SO 17-01	Záchytný průleh	511	1,0	3,9	25	B
SO 17-02	Odváděcí příkop	159	0,5	-	2,5	-
SO 18-01	Protierozní mez	406	0,5	1,5	10 až 15	B
SO 18-02	Odváděcí průleh	285	0,4	1,5	6 až 10	B
SO 18-03	Zasakovací průleh	635	1	4,5	20	B
SO 18-04	Odváděcí příkop	305	0,5	-	5,0	-
SO 19-01	Zasakovací průleh	437	1,0	3,7	30	B
SO 19-02	Odváděcí průleh	33	0,4	3,7	4,5	B
SO 19-05	Protierozní mez	399	0,5	2,7	10 až 15	B
SO 19-06	Zasakovací průleh	419	1,0	5,0	30	B
SO 20-01	Zasakovací průleh	273	1,0	4,8	30	B
SO 20-05	Zasakovací průleh	221	1,0	6,4	25	B
SO 20-06	Odváděcí průleh	48	0,4	-	5	B
SO 20-07	Odváděcí průleh	22	0,4	-	5	B
SO 21-02	Protierozní mez	202	0,8	7,7	15	B/C
SO 21-03	Protierozní mez	288	0,8	5,5	15	B
SO 21-04	Zasakovací průleh	314	1,0	8,0	30	B
SO 21-06	Zasakovací průleh	107	0,8	2,2	20	A/B
SO 21-09	Odváděcí průleh	37	0,4	-	9	-
SO 22-01	Protierozní mez	252	0,5	5,0	10	C
SO 23-01	Protierozní mez	525	0,5	6,1	15	B
SO 23-02	Zasakovací průleh	444	1,0	5,7	25	B
SO 23-03	Odváděcí průleh	268	0,5	-	6	B
SO 24-01	Protierozní mez	871	0,5	2,8	12	B
SO 24-02	Protierozní mez	740	0,5	5,3	12	B
SO 24-06	Odváděcí průleh	55	0,4	-	12	-
SO 30-01	Zasakovací průleh	262	0,8	2,3	18	B
SO 30-02	Zasakovací průleh	294	0,8	6,1	18	B
SO 30-03	Odváděcí průleh	173	0,4	3,7	8	B

ID průlehu	typ průlehu	Délka opatření [m]	hloubka průlehu (m)	sklon terénu (%)	šířka záboru (m)	Převládající HSP
SO 30-04	Odváděcí příkop	268	0,5	2 - 6	B	
SO 31-01	Protierozní mez	150	0,5	8,8	10	B
SO 31-02	Zasakovací průleh	100	1,0	6,0	25	B
SO 31-03	Odváděcí průleh	47	0,4	-	6	B
SO 32-01	Protierozní mez	272	0,85	10,5	10	C
SO 32-02	Protierozní mez	388	0,55	18,1	10	B
SO 32-03	Protierozní mez	192	0,75	13,6	10	B
SO 32-05	Protierozní mez	203	0,6	12,7	10	A
SO 32-06	Protierozní mez	103	0,7	14,1	10	C
SO 32-12	Protierozní mez	187	0,95	15,4	12	B
SO 32-13	Protierozní mez	80	0,5	11,1	10	B
SO 32-15	Protierozní mez	515	0,9	15,4	11	C
SO 32-16	Protierozní mez	171	0,65	11,1	10	C
SO 33-02	Protierozní mez	425	0,9	11,0	10	C
SO 33-03	Protierozní mez	350	0,9	9,7	10	C
SO 35-01	Protierozní mez	445	0,9	6,7	9	B
SO 35-02	Protierozní mez	364	0,85	8,7	9	B
SO 35-03	Protierozní mez	484	0,6	8,0	7	B
SO 35-04	Protierozní mez	952	0,9	7,8	9	B

tab. 2-5: Navržená opatření v ploše povodí – retenční hrázka

ID	typ opatření	délka opatření [m]	výška [m]	plocha zátopy [m ²]	Převládající HSP
SO 01-16	Retenční hrázka	33	1,5	395	B
SO 01-31	Retenční hrázka	48	0,75	1 221	B/A
SO 01-35	Retenční hrázka	219	1,0	1 095	A
SO 02-02	Retenční hrázka	109	1,5	1 337	A
SO 03-01	Retenční hrázka	34	1,0	1 119	C
SO 04-05	Retenční hrázka	92	1,0	1 601	C
SO 06-05	Retenční hrázka	23	1,5	216	B
SO 06-06	Retenční hrázka	18	1,0	169	B
SO 07-01	Retenční hrázka	162	1,5	19 740	B
SO 07-04	Retenční hrázka	158	1,0	4 710	B
SO 07-05	Retenční hrázka	64	1,0	1 500	B
SO 10-15	Retenční hrázka	99	1,5	1 250	B
SO 10-26	Retenční hrázka	52	1,0	2 150	B
SO 14-03	Retenční hrázka	103	1,0	5 340	C
SO 15-10	Retenční hrázka	52	1,5	1 250	A
SO 15-11	Retenční hrázka	35	1,0	1 650	B

ID	typ opatření	délka opatření [m]	výška [m]	plocha zátopy [m ²]	Převládající HSP
SO 24-04	Ochranná hrázka	179	2,5	38 300	B
SO 32-09	Retenční hrázka	75	1,0	2 282	C
SO 32-11	Retenční hrázka	72	1,0	2 819	B/A
SO 32-14	Retenční hrázka	32	1,5	422	C

tab. 2-6: Navržená opatření v ploše povodí – polní cesta s příkopem

ID	Typ opatření	Délka [m]	Kategorie	Hloubka příkopu [m]
SO 03-04	Polní cesta	1009	vedlejší	0,5
SO 04-07	Polní cesta	209	vedlejší	-
SO 10-03	Polní cesta	1030	vedlejší	0,5
SO 10-11	Polní cesta	670	vedlejší	0,3
SO 10-16	Polní cesta	710	vedlejší	0,5
SO 10-18	Polní cesta	680	vedlejší	0,3
SO 12-01	Polní cesta	210	vedlejší	0,3
SO 21-01	Polní cesta	565	20	B
SO 24-03	Polní cesta (doplnění o PE opatření)	997	20	B

tab. 2-7: Navržená opatření v ploše povodí – zatravnění údolnice, ochranné zatravnění

ID	typ opatření	plocha opatření [m ²]	délka opatření [m]	šířka záboru [m]	sklon terénu [%]	převládající HSP
SO 01-19	Zatravnění údolnice	8661	320	20	5,6	B
SO 01-21	Zatravnění údolnice	6482	331	20	5,6	B
SO 04-06	Ochranné zatravnění	5 909	130	50	10,5	C
SO 04-08	Zatravnění údolnice	4071	284	15	9,5	C
SO 06-02	Ochranné zatravnění	13 511	215	70	6,2	B
SO 10-04	Zatravnění údolnice	24 610	610	35	3,8	B
SO 10-27	Zatravnění údolnice	5 824	310	25	1,6	B
SO 11-06	Zatravněná údolnice	2779	97	25	9,3	C
SO 13-05	Zatravnění údolnice	4254	240	17	3,8	C
SO 14-07	Zatravněná údolnice	2304	144	18	6,3	A
SO 14-08	Zatravněná údolnice	13 507	240	75	6,5	B
SO 15-04	Zatravnění údolnice	4 378	320	16	2,2	A
SO 15-08	Zatravnění údolnice	8216	360	30	2,3	A
SO 19-04	Ochranné zatravnění	23 296	210	107	3,7	B
SO 20-03	Ochranné zatravnění	11 746	300	32	4,8	B
SO 20-08	Ochranné zatravnění	14 241	228	52	6,4	B
SO 22-02	Ochranné zatravnění	28 958	526	40	5,0	C/B
SO 23-04	Ochranné zatravnění	12 526	450	29	5,5	B
SO 23-05	Zatravnění údolnice	3 887	407	50-70	5,7	B
SO 24-05	Ochranné zatravnění	7 316	191	33	5,3	B

ID	typ opatření	plocha opatření [m ²]	délka opatření [m]	šířka záboru [m]	sklon terénu [%]	převládající HSP
SO 31-06	Ochranné zatravnění	1 882	153	128	6,0	B
SO 32-08	Zatravnění údolnice	18 320	689	30	8,7	C
SO 32-10	Zatravnění údolnice	19 528	632	25	14,5	C
SO 32-17	Zatravnění údolnice	26 283	110	15	14,5	C
SO 33-01	Zatravnění údolnice	2 705	660	35	3,3	B
SO 34-01	Zatravnění údolnice	19 608	550	20	8,4	B
SO 35-05	Zatravnění údolnice	9 752	320	28	6,8	B

tab. 2-8: Navržená opatření v ploše povodí – organizační opatření

ID	Opatření	Max. přípustná hodnota C faktoru	Uživatel	ID půdního bloku
SO 01-4	Vojtěška	0,02	ZD Tismice s.r.o., Josef Pazdera	6101/1, 6101/3
SO 01-10	Vojtěška	0,02	ZD Tismice s.r.o.	6201/1
SO 01-15	Vojtěška	0,02	Ing. Jan Hlaváček	6201/3
SO 07-07	Bezorebné setí	0,1	AGS Agroslužby s.r.o., Týnice s.r.o.	2801/2, 2801/3
SO 08-05	Bezorebné setí	0,1	Ladislava Votavová, Jiří zajíc	1702/20,1702/2,0703/6
SO 10-20	Bezorebné setí	0,1	František Martin	9601/17
SO 10-21	Bezorebné setí	0,1	Jiří Zajíc	0703/6
SO 10-22	Vojtěška	0,02	František Martin	9601/17
SO 10-25	Vojtěška	0,02	František Martin	9601/17
SO 11-07	Vojtěška	0,02	Vykáň a.s., Dagmar Hauznerová	7602/5, 7602/4
SO 12-08	Vojtěška	0,02	Vykáň a.s.	7602/5
SO 13-04	Vojtěška	0,02	Vykáň a.s.	7602/5
SO 14-04	Vojtěška	0,02	Vykáň a.s.	8504/2
SO 14-05	Bezorebné setí	0,1	František Martin	8503
SO 15-05	Bezorebné setí	0,1	Zdeněk Souček, Hořanská a.s.	7406, 7401/1
SO 32-01	Vojtěška	0,02	ZD Tismice s.r.o.	7101/2
SO 32-07	Vojtěška	0,02	ZD Tismice s.r.o., Řepařský institut, spol. s.r.o., Milan Kubelka	6001/1, 6001/4, 6001/7, 6001/8
SO 32-18	Vojtěška	0,02	ZD Tismice s.r.o.	6002/26
SO 33-04	Bezorebné setí	0,1	Milan Černý	4002/7
SO 33-05	Bezorebné setí	0,1	Milan Černý	4002/7
SO 33-06	Vojtěška	0,02	Milan Černý	4002/7
SO 34-02	Vojtěška	0,02	Sady Tismice s.r.o.	3004/1
SO 35-06	Bezorebné setí	0,1	Sady Tuchoraz, Řepařský institut spol. s.r.o.	1001/5, 1001/4
SO 35-07	Bezorebné setí	0,1	Sady Tuchoraz, Řepařský institut spol. s.r.o.	1001/5, 1001/4
SO 35-08	Vojtěška	0,02	Sady Tuchoraz spol. s.r.o.	1904

B.2.3 REVITALIZACE VODNÍCH TOKŮ

Vodní toky v řešeném území jsou často upraveny, koryto vodních toků je napřímené, zahloubené a kapacitní, což je odůvodnitelné v intravilánu, kde vodní tok protéká v těsné blízkosti zástavby a je kladen velký důraz na protipovodňovou ochranu, nicméně v extravilánu tyto úpravy nejsou vhodné. V níže uvedených úsecích vodních toků je navržena revitalizace či renaturace. Renaturace je navržena v oblastech, kde již začal postupný návrat koryta toku do přírodě blízkého stavu (vymělčování koryta, meandrování atd.). Podrobný popis jednotlivých revitalizací je uveden u navrhovaného konkrétního opatření.

tab. 2-9: Přehled navržených revitalizací, renaturací

ID	typ opatření	Tok	Název katastru	Délka toku STAV [m]	sklon terénu STAV [%]	Délka toku NÁVRH [m]	sklon terénu NÁVRH [%]	ř.km	Plocha opatření [m ²]
SO 01-11	revitalizace	Bušinec	Mrzky	1 346	0,9	1 415	0,5	4,764 až 6,110	5 963
SO 01-11b	renaturace	Bušinec	Mrzky	1 079	0,9	1 079	0,9	4,764 až 6,110	9 804
SO 10-02	Renaturace	IDVT 10179153 10179154	Klučov	2 020	0,7	3030	0,5	0,619 až 2,114	60 540
SO 15-01	revitalizace	IDVT 10179163	Poříčany	0	0,2				1 858
SO 22-04	revitalizace	Bylanka	Dobré Pole u Vític	540	1,5	810	0,75	11,26 až 11,80	10 080
SO 25-04	revitalizace	Bušinec	Mrzky-Tismice	856	0,62	990	0,54	3,400 až 4,256	4 637
SO 25-05	revitalizace	Bušinec	Tismice	289	0,25	335	0,13	3,690 až 4,256	1 575

B.2.4 OPATŘENÍ NA VODNÍCH TOCÍCH - ZKAPACITNĚNÍ, PBPO, PPO, OBJEKTY NA TOKU

Tam kde byly vhodné prostorové možnosti, byly primárně aplikovány přírodě blízká proti povodňová opatření, které zajistí dostatečný stupeň protipovodňové ochrany a zároveň jsou příznivé pro zachování přirozených procesů v krajině (obnova přirozené morfologie vodního toku, včetně zachování migrační prostupnosti a chodu splavenin atd.). V obcích, kde se zástavba nachází v těsné blízkosti vodního toku, byl návrh protipovodňové ochrany koncipován techničtěji. Jedná se o soubor opatření zahrnující odstranění sediment, srovnání příčného a podélného profilu, zkapacitnění objektů na toku (lávka, most, propustek, jez), či výstavba protipovodňového náspu či zdi a jejich kombinace.

Jednotlivá opatření navržená na vodních tocích jsou uvedeny v tabulkách níže dle jednotlivého typu opatření.

tab. 2-10: Přehled navržených přírodě blízkých protipovodňových opatření, úprav koryta vodního toku

ID	typ opatření	Tok	Název katastru	Délka toku STAV [m]	sklon terénu STAV [%]	Délka toku NÁVRH [m]	sklon terénu NÁVRH [%]	ř. km	Plocha opatření [m ²]
SO 25-01	zkapacitnění koryta VT	Bušinec	Mrzky	261	0,4 až 0,55	261	0,5	4,531 až 4,793	2 034

ID	typ opatření	Tok	Název katastru	Délka toku STAV [m]	sklon terénu STAV [%]	Délka toku NÁVRH [m]	sklon terénu NÁVRH [%]	ř. km	Plocha opatření [m ²]
SO 25-02	Nahrazení stupně balvanitým skluzem	Bušinec	Mrzky	63	0,1	63	0,88	4,468 až 4,531	355
SO 25-03	Odstranění sedimentu	Bušinec	Mrzky	171	0,02 až 1,1	171	0,52	4,24 až 4,416	1 436
SO 26-02	zkapacitnění koryta VT	Šembera	Tuchoraz	37	0,4	37	0,4	20,444 až 20,481	184
SO 27-03	BPBO / revitalizace	Jalový p.	Liblice u Českého Brodu	1 750	0,4	2 450	0,4	0,00 až 1,75	27 740
SO 28-05	zkapacitnění koryta VT	Chotýšský p.	Kšely	185	0,5	185	0,5	1,30 až 1,49	950
SO 28-03	BPBO / revitalizace	Chotýšský p.	Kšely	150	0,5	195	0,4	1,49 až 1,64	2 170
SO 29-03	BPBO / revitalizace	Bylanka	Lstiboř	870	0,3	1 100	0,3	0,66 až 1,53	11 380

tab. 2-11: Navržená opatření na toku – protipovodňová ochrana

ID	Typ opatření	Délka opatření [m]	Výška [m]	Šířka záboru [m]	popis
SO 26-03	Ochranná hráz	251	0,60	0,5 – 3,4	Ochrana řešena výšním PB

tab. 2-12: Přehled navržených úprav objektů na toku – most, lávka, propustek

ID	Typ opatření	Stav objektu	Návrhový průtok [m ³ /s]	Rozměry objektu [m]
SO 01-20	Propustek	návrh	0,6	DN600
SO 01-33	Propustek	údržba	-	-
SO 01-34	Propustek	údržba	-	-
SO 06-04	Propustek	údržba	-	-
SO 07-03	Propustek	rekonstrukce	0,3	DN600
SO 09-01	Propustek	rekonstrukce	0,8	DN800
SO 09-03	Propustek	rekonstrukce	0,3	DN600
SO 10-01	Propustek	rekonstrukce	4,1	2xDN800
SO 13-01	Propustek	rekonstrukce	2,4	2xDN1000
SO 17-03	zkapacitnění propustku	rekonstrukce	0,6 (Q ₅₀)	DN 600
SO 18-05	propustek	rekonstrukce	1,5 (Q ₅₀)	DN 700
SO 20-09	propustek	návrh	0,6 (Q ₅₀)	DN 600
SO 21-07	propustek	návrh	0,3 (Q ₅₀)	DN 600
SO 23-06	propustek	návrh	1,2 (Q ₅₀)	DN 700
SO 25-06	brod	rekonstrukce	18,0 m ³ /s (Q ₁₀₀)	3,8 – dle šířky koryta
SO 25-08	zkapacitnění mostu	rekonstrukce	14,1 m ³ /s (Q ₅₀)	9 – dle šířky koryta odstranění pilířů, které zasahují do průtočného profilu
SO 25-09	zkapacitnění mostu	rekonstrukce	Cca 8 až 9 m ³ /s (Q ₁₀₋₂₀)	5,2 – dle šířky koryta odstranění pilířů, které zasahují do průtočného profilu
SO 27-02	zkapacitnění mostu	rekonstrukce	13,5 (Q ₁₀₀ + 0,5 m)	8 x 1,6
SO 27-04	zkapacitnění mostu	rekonstrukce	19,7 (Q ₅₀ + bezp. převýšení)	9 x 1,6
SO 28-02	zkapacitnění mostu	rekonstrukce	14,6 (Q ₅₀ + bezp. převýšení)	7 x 1,6
SO 28-04	zkapacitnění mostu	rekonstrukce	15,0 (Q ₅₀ + bezp. převýšení)	7 x 1,6
SO 30-05	propustek	rekonstrukce	0,9 (Q ₅₀)	DN 700
SO 31-04	brod	návrh	0,4	-
SO 31-05	propustek	rekonstrukce	0,5 (Q ₅₀)	DN 600

tab. 2-13: Přehled navržených úprav objektů na toku – jezy, stupně

ID	Typ opatření	Šířka [m]	Hloubka [m]	Ř.km	Popis opatření	Stav
SO 25-02	stupeň	2,8	1,0	4,504	Zrušení stupně a nahrazení balvanitým skluzem	rekonstrukce
SO 25-07a	jez	5	0,5	3,161	snížení přelivné hrany o cca 5 cm, za povodně nutné vyhradit hrazení	rekonstrukce
SO 25-07b	jez	0,4	0,5	3,161	doplnění hrazení na vtoku do náhonu	rekonstrukce
SO 25-07c	jez	3,25	0,75	3.207	za povodně nutné vyhradit hrazení	rekonstrukce

B.2.5 RETENČNÍ NÁDRŽE

V rámci terénního průzkumu bylo vytipováno 10 lokalit, které se jeví jako vhodné z pohledu zadržení vody v krajině a především pro snížení kulminace povodňových průtoků. Jedna lokalita se ukázala jako neefektivní a nedoporučuje se realizovat. Tyto lokality jsou v rámci této kapitoly návrhové části prověřeny z hlediska efektivity a smysluplnosti realizace opatření. Aby bylo možné vyhodnotit základní efektivitu navržených opatření, byl pro řešené území zpracován srážkoodtokový model, jak je popsáno v etapě A. Analytická část v kapitole A.1.7 stanovení odtokových poměrů. Pro výše uvedené profily byly zpracovány příslušné plochy povodí včetně odtokových charakteristik. Výstupem srážkoodtokového modelu jsou kulminační průtoky (Q_N) s dobou opakování 20, 50 a 100 let a průběhy teoretických povodňových vln (TPV_N) s dobou opakování 20, 50 a 100 let. Vypočtená hydrologická data budou použita pro posouzení efektivnosti navržených opatření.

Z hlediska transformace povodňového průtoku vychází nejlépe navržená suchá retenční nádrž na Šemberě SO 26-01, která je navržena v profilu vycházející z generelu LAPV a transformuje Q_{100} na průtok blízký se neškodnému průtoku. Nádrž byla oproti generelu zmenšena a posunuta tak, aby nebyla v kolizi s mezistátním plynovodem a vodárenským objektem. Velmi dobře vychází pak suché retenční nádrže navržené na přítocích Šembery, které jsou navrženy variantně, jedná se o SO 28-01 na Chotýšském potoce, SO 29-01 a SO 29-02 na Bylance a SO 27-01 na Jalovém potoce. Všechny tyto nádrže jsou navrženy v maximální prostorové variantě a jsou schopny transformovat Q_{100} na neškodný průtok.

Tyto nádrže by pozitivně ovlivnili situaci nejen na daném vodním toku, ale i na tocích níže, o ohledem na velké transformační účinky výše uvedených nádrží.

Dále jsou navrženy menší suché retenční nádrže v povodí Bušince nad obcí Mrzky - SO 01-14 na Bušinci a SO 01-13 na Mrzeckém potoce. Obě nádrže jsou schopny transformovat průtoky do Q_{50} včetně na Q_5 , což je hodnota stanovená jako neškodný průtok, to zlepší situaci jak obci Mrzky, tak v obcích níže na toku.

V tabulce níže jsou uvedeny suché retenční nádrže (RN), kde byl proveden výpočet transformace povodňové vlny a základní parametry poldru. Všechny navržené profily suchých nádrží jsou rozepsány v samostatných zprávách, které jsou umístěny ve složce návrhy opatření.

tab. 2-14: Seznam navržených retenčních nádrží

ID opatření	Tok	Název opatření	Výška	Délka	Maximální	Maximální	Ochrana
			hráze	hráze	objem nádrže	zátopa	
			[m]	[m]	[m ³]	[m ²]	území na Q_N
							[N-let]
SO 01-13	Mrzecký p.	suchá r. nádrž	5,8	98	30 211	23 200	Q_{50}
SO 01-14	Bušinec	suchá r. nádrž	5.88	85	71 523	30 570	Q_{50}
SO 10-24	IDVT 10179153	suchá r. nádrž	4	79	110 829	110 829	Q_{50}
SO 22-05	Bylanka	suchá r. nádrž	14.4	199	466 387	122 105	Q_{100}
SO 26-01	Šembera	suchá r. nádrž	7.5	140	702 350	205 544	Q_{100}
SO 26-04	Šembera	suchá r. nádrž	6.5	120	79 133	36 770	Q_5
SO 27-01	Jalový p.	suchá r. nádrž	14.4	160	217 386	213 662	Q_{100}
SO 28-01	Chotýšský p.	suchá r. nádrž	11.3	156	689 454	140 166	Q_{100}
SO 29-01	Bylanka	suchá r. nádrž	18	295	1 096 688	177 189	Q_{100}
SO 29-02	Chotýšský p.	suchá r. nádrž	9.3	92	214 790	90 877	Q_{50}

B.2.6 NOVÉ VODNÍ NÁDRŽE

V zájmovém území byly navrženy ve vhodných, nebo doporučených profilech nové vodní nádrže se stálou vodní hladinou, které vedle vodohospodářských funkcí budou zajišťovat i vazbu na krajinné ekostabilizační funkce.

tab. 2-15: Seznam nových vodních nádrží, rekonstrukcí

ID	typ opatření	délka hráze [m]	výška [m]	plocha zátopy [m ²]	objem nádrže [m ³]	popis
SO 10-23	vodní nádrž	30	2,5	2 815	4 223	rekonstrukce
SO 16-01	vodní nádrž	160	5,8	39 048	76 026	nová nádrž
SO 22-06	vodní nádrž	30	3,7	11 805	21 049	rekonstrukce
SO 22-07	vodní nádrž	30	5,7	2 544	5 747	nová nádrž

B.2.7 ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI VODNÍHO DÍLA

V kapitole B.1.4.7 Opatření na vodních nádržích jsou vyjmenovány významné nádrže, které však z pohledu platných norem (ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže a ČSN 75 2935 - Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních) se jeví jako neproblémová. Větší díla mají zpracované manipulační řády či pasporty a jsou po rekonstrukci či v dobrém technickém stavu.

B.2.8 INDIVIDUÁLNÍ OCHRANA OBJEKTŮ

Jedná se o zajištění protipovodňové ochrany objektů, které jsou situovány mimo hlavní zástavbu obce. Ve většině případů se jedná o samostatně stojící domy (skupiny domů), průmyslové a zemědělské objekty.

Individuální protipovodňová ochrana nemovitostí spočívá ve výstavbě lokálních protipovodňových opatření pro zamezení vniku vody do objektů, zajištění majetku a volně odplavitelných předmětů a například i v odvodnění pozemku po průchodu povodně. Některé objekty situované přímo u vodních toků jsou již uzpůsobeny pro případné vylití vody z koryta a eliminaci následných škod například situováním obytných místností do vyšších pater, vyvýšeným přízemím apod.

tab. 2-16: Seznam navržených individuálních ochran

Vodní tok	Obec	Počet objektů
Jalový potok	Přistoupim	6
Chotýšský potok	Kšely	3

B.2.9 PŘEHRÁŽKA

Přehrážky se zpravidla umísťují napříč údolnic nebo strží. Jedná se o technické opatření, které může být realizováno z různých materiálů, především pak ze zdiva nebo dřeva. Před přehrážkou je retenční prostor, ve kterém se zachytává splavený materiál a část objemu přitekající vody. Většinou se tato opatření realizují v soustavě více objektů nad sebou.

Parametry jednotlivých opatření jsou v této fázi projektové dokumentace určovány plošně s ohledem na výsledný společný efekt. V případě postoupení těchto opatření do další projektové fáze bude nutné jednotlivé prvky posoudit samostatně, čímž bude možné i zpřesnit jejich parametry a možnost jejich výstavby s ohledem na geologii, vlastnické poměry apod.

tab. 2-17: Seznam navržených přehrážek

ID	typ opatření	výška přehrážky	maximální objem (m ³)
SO 01-32	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 02-03	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 02-04	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 02-05	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 11-01	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 11-02	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 11-03	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 12-02	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 12-03	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 12-04	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 12-05	Retenční přehrážka	1,5	100
SO 19-07	Retenční přehrážka	do 3,0	1 000
SO 20-04	Retenční přehrážka	do 2,5	1 100
SO 20-04	Retenční přehrážka	do 2,5	1 100
SO 21-05	Retenční přehrážka	do 2,5	600
SO 22-03	Retenční přehrážka	do 3,0	900
SO 22-08	Retenční přehrážka	do 3,0	3500

B.3 PŘÍLOHY

B.3.1 GRAFICKÉ PŘÍLOHY

› [B.3.1 Přehledná situace navrhovaných opatření](#)

[Formát A3, formou mapového atlasu jsou zobrazeny všechna navrhovaná opatření na podkladě základní mapy 1: 10 000 \(ČÚZK\) se zobrazením odtokových linií](#)

B.3.2 TEXTOVÉ PŘÍLOHY

› [Eroze půdy - standard dobrého zemědělského a environmentálního stavu](#)
[Krátká zpráva o popisující vznik vodní eroze, faktory ovlivňující erozi a legislativa](#)

B.3.3 PROJEDNÁNÍ S OBCEMI

› [Záznam projednání se starosty dotčených obcí](#)
[Záznam je vyhotoven pro obce: Český Brod, Chrášťany, Doubravčice, Klučov, Kšely, Masojedy, Mrzky, Poříčany, Přistoupim, Rostoklaty, Tismice, Tuchoraz a Vitice](#)

B.3.4 VÝROBNÍ VÝBORY A PREZENTACE

V průběhu prvního roku projektu tříletého projektu proběhly dva výrobní výbory. První, úvodní jednání se zabývalo vyjasněním si nejasností v zadání, seznámením se s důvody zpracování projektu a detailnějšími požadavky objednatele, na druhém výrobním jednání byly prezentovány výsledky provedených dílčích prací.

4. jednání k návrhu opatření a prezentace výstupů z projektu Mapy rizik ze dne 12. 12. 2019

- > [Prezentace](#)
- > [Záznam z jednání](#)
- > [Listina přítomným](#)
- > [Rozlivy – Mapy rizik I. a II. cyklus \(shp\)](#)

5. jednání k návrhu opatření ze dne 21. 2. 2020

- > [Prezentace](#)
- > [Listina přítomným](#)