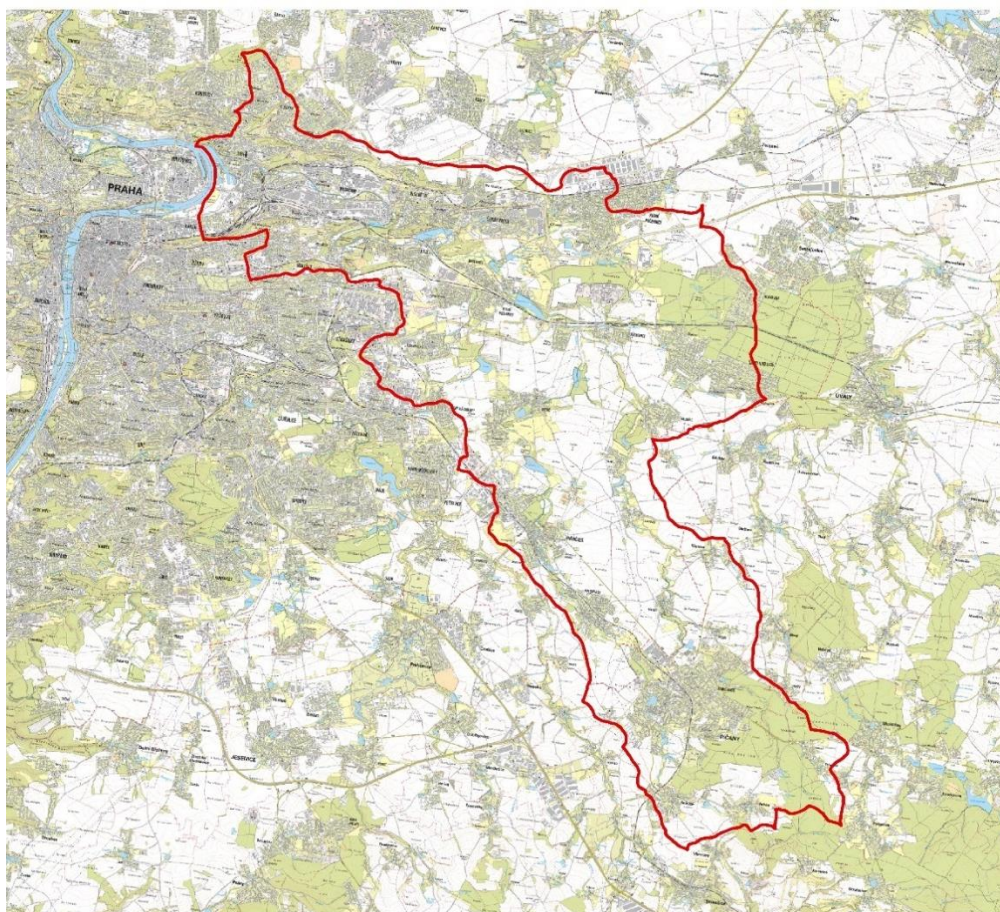


Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Rokytky



B.1 Návrhová část

Verze dokumentace: v1.0

září 2019

Zhotovitel: Společnost VRV + ŠINDLAR

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Šindlar s.r.o.



Objednatel:



STUDIE ODTOKOVÝCH POMĚRŮ VČETNĚ NÁVRHŮ MOŽNÝCH PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ V POVODÍ VODNÍHO TOKU ROKYTKA

OBJEDNATEL:



Magistrát hl. m. Prahy

Mariánské nám. 2

110 01 Praha 1

ZHOTOVITEL:

Sdružení společností Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. a ŠINDLAR s.r.o.



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. (VRV
a.s.)

Nábřeží 90/4

150 00 Praha 5



ŠINDLAR s.r.o.

Na Brně 372/2a

500 06 Hradec Králové

Zpracovatelé:

Ing. Martin Tomek za společnost VRV a.s. - vedoucí projektu (tomek@vrv.cz)

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

Ing. Filip Urban za společnost VRV a.s. (urban@vrv.cz)

Mgr. Jan Zapletal za společnost ŠINDLAR s.r.o. (zapletal@sindlar.cz)

Ing. Martin Rychlý za společnost ŠINDLAR s.r.o. (rychly@sindlar.cz)

Mgr. Ilona Černá za společnost ŠINDLAR s.r.o. (cerna@sindlar.cz)

Zástupce objednatele:

Ing. Ivo Freimann, Magistrát hlavního města Prahy, Odbor investiční, Oddělení technické vybavenosti I., Vyšehradská 2075/51, 12800 Praha 2

Ing. Renata Sezemská, Magistrát hlavního města Prahy, Odbor investiční, Oddělení technické vybavenosti I., Vyšehradská 2075/51, 12800 Praha 2

Správci toků:

Ing. Martina Buchtíková, Magistrát hlavního města Prahy, Odbor ochrany prostředí, Oddělení péče o zeleň, Jungmannova 35/29, 11000 Praha 1

Ing. Miroslav Čech, Povodí Vltavy, státní podnik, závod Dolní Vltava, Grafická 36, Praha 5, úsekový technik Říčanský p.

Leoš Rohan, Povodí Vltavy, státní podnik, závod Dolní Vltava, Grafická 36, Praha 5, úsekový technik Rokytka

V Praze a Hradci Králové, září 2019

Obsah dokumentu

strana

1	Základní identifikační údaje projektu a projektové dokumentace	5
2	Přehled vstupních podkladů.....	6
2.1	Geodetické podklady	6
2.2	Mapové podklady	6
2.3	Ostatní (Projektové dokumentace, studie a další)	8
2.4	Normy a metodiky	10
3	Přehled používaných zkratk	10
4	Účel a cíle návrhu opatření.....	12
B.1.1	Obecný popis navrhovaných opatření.....	13
B.1.1.1	Opatření na zemědělské půdě.....	14
B.1.1.1.1	Plošná organizační a agrotechnická opatření	14
B.1.1.1.2	Technická opatření.....	15
B.1.1.2	Opatření na tocích a v nivě včetně zastavěného území.....	17
B.1.1.2.1	PBPO v nezastavěném území, snížením kapacity koryta revitalizací a formou zvýšení kapacity rozlivů do údolní nivy, které se podílí na transformaci povodňových průtoků	18
B.1.1.2.2	PBPO v zastavěných oblastech, zkapacitnění koryta a urychlení odtoku, složený profil se stěhovavou kynetou – revitalizovaným korytem, možnost ohrázování zastavěných území.....	19
B.1.1.2.3	PBPO transformací povodňové vlny v suchých retenčních nádržích nebo poldrech a revitalizace toků a niv ve zdrži	20
B.1.1.2.4	Opatření na tocích, které zajišťují ekologické nebo architektonické funkce toku a nejsou přímou součástí potřebných protipovodňových opatření	21
B.1.1.2.5	Ochrana fungující retence záplavových území nebo toků v sevřených údolích a realizace dílčích opatření pro zlepšení hydromorfologické struktury toků a niv...	22
B.1.1.2.6	Opatření kombinující typy 1 a 5 s nutností navazujících PPO	22
B.1.1.2.7	Opatření na vodních nádržích	23
B.1.1.2.8	Individuální ochrana objektů	23
B.1.1.2.9	Hrazení bystřin	23
B.1.1.3	Preventivní opatření	24
B.1.1.3.1	Udržování průtočné kapacity vodních toků	24
B.1.1.3.2	Záplavová území	24
B.1.1.3.3	Územní plány	24
B.1.1.3.4	Povodňové plány.....	25
B.1.1.3.5	Povodňové prohlídky.....	25
B.1.1.3.6	Předpovědní a hlásná povodňová služba	25
B.1.1.3.7	Povědomí a připravenost veřejnosti.....	26
B.1.3	Struktura popisu navrhovaných opatření.....	27
B.1.4	Přehled opatření navrhovaných v povodí Rokytky	28
B.1.4.1	Opatření na zemědělské půdě.....	28
B.1.4.1.1	Plošná organizační a agrotechnická opatření	28
B.1.4.1.2	Technická opatření.....	28
B.1.4.2	Opatření na lesní půdě	28
B.1.4.3	Opatření na tocích a v nivě včetně zastavěného území.....	28

B.1.5 Shrnutí..... 29

Seznam obrázků strana

Obr. 1 - Příklad vsakovacího průlehu, zdroj: http://kralovehradecky.dppcr.cz	16
Obr. 2 - Rýhová eroze a sedimentovaná ornice v dolní části pole – Lounsko, 2017	17
Obr. 3 - Suchá retenční nádrž, zdroj: http://soutezsyr.spucr.cz	21

Seznam tabulek strana

tab. 1 – Přehledný seznam navržených opatření.....	29
tab. 2 – Přehledný seznam stavebních objektů a kritických bodů	31

1 ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROJEKTU A PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Název projektu	Studie odtokových poměrů včetně návrhů možných protipovodňových opatření v povodí vodního toku Rokytka
Žadatel o dotaci z prostředků OPŽP	<p>Hlavní město Praha adresa: Magistrát hlavního města Prahy Mariánské nám. 2 110 01 Praha 1 email města: posta@praha.eu web: http://www.praha.eu ID datové schránky: 48ia97h IČO: 00064581 DIČ: CZ00064581 kontaktní osoba: Ing. Renata Sezemská, specialistka přípravy a realizace investic tel: +420 236 004 527 email: renata.sezemska@praha.eu</p>
Místo řešení	<p>Obce: Březí, Křenice, Praha, Říčany, Sibřina, Světlava, Tehov, Tehovec, Všestary Městské části: Praha 10, Praha 14, Praha 15, Praha 20, Praha 21, Praha 22, Praha 3, Praha 8, Praha 9, Praha-Běchovice, Praha-Benice, Praha-Čáslavice, Praha-Dolní Měcholupy, Praha-Dolní Počernice, Praha-Dubeč, Praha-Klánovice, Praha-Koloděje, Praha-Kolovraty, Praha-Královice, Praha-Nedvězí, Praha-Satalice, Praha-Štěpánov. Katastry: Babice, Běchovice, Benice, Březí u Říčan, Černý Most, Čáslavice, Dolní Měcholupy, Dolní Počernice, Dubeč, Hájek u Uhřetěvsi, Hloubětín, Horní Měcholupy, Horní Počernice, Hostavice, Hostavař, Hrdlořezy, Karlín, Kbely, Klánovice, Kobylisy, Koloděje, Kolovraty, Královice, Křenice u Prahy, Kuří u Říčan, Květnice, Kyje, Libeň, Malešice, Nedvězí u Říčan, Otice u Svojšovic, Pacov u Říčan, Pitkovice, Prosek, Říčany u Prahy, Říčany-Radošovice, Satalice, Sibřina, Sluštice, Strašín u Říčan, Strašnice, Střížkov, Stupice, Světlava u Říčan, Svojetice, Štěpánov, Tehov u Říčan, Tehovec, Uhřetěves, Újezd nad Lesy, Vodňárky, Všestary u Říčan, Vysočany, Žižkov. Kraj: Hlavní město Praha, Středočeský kraj ORP: Praha, Říčany Povodí: povodí Rokytka Významný tok: Rokytka</p>
Předpokládaný termín realizace	červenec 2018 – červen 2020
Zpracovatel dokumentace	<p>Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. adresa: Nábřeží 4 150 56 Praha 5 - Smíchov web: http://www.vrv.cz/ ID datové schránky: 4qfgxx3 IČO: 47116901 DIČ: CZ47116901 kontaktní osoba: Ing. Martin Tomek tel: +420257110347 email: tomek@vrv.cz</p>
Čas vydání dokumentace	Září 2019 – Návrhová část

2 PŘEHLED VSTUPNÍCH PODKLADŮ

2.1 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 vodního toku Rokytka

- datum pořízení: duben 2019
- zpracovatel: GEODEX – Tomáš Rossiwal

[3] Geodetické zaměření vodního toku Říčanský potok

- datum pořízení: duben 2019
- zpracovatel: GEODEX – Tomáš Rossiwal

[4] Geodetické zaměření vodního toku Štěrboholský potok

- datum pořízení: duben 2019
- zpracovatel: GEODEX – Tomáš Rossiwal

[5] Geodetické zaměření vodního toku Hostavický potok

- datum pořízení: duben 2019
- zpracovatel: GEODEX – Tomáš Rossiwal

[6] Geodetické zaměření vodního toku Svěpravický potok

- datum pořízení: duben 2019
- zpracovatel: GEODEX – Tomáš Rossiwal

2.2 MAPOVÉ PODKLADY

[7] Digitální katastrální mapa

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

[8] Základní mapa 1:10 000

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

[9] 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 produktovodů, 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

[10] 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

[11] Ortofoto mapa

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

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

[12] ©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

[13] 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.

- zdroj: Ministerstvo zemědělství

[14] 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

[15] 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

[16] 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

[17] Portál ministerstva zemědělství a jeho podřízených organizací eAgri

- <http://eagri.cz/public/web/mze/>

[18] Databáze Povodňového informačního portálu (POVIS)

- editor.dppcr.cz/; www.povis.cz

2.3 OSTATNÍ (PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE, STUDIE A DALŠÍ)

[19] Zásady územního rozvoje Hlavního města Prahy, 2018.

[20] Zásady územního rozvoje Středočeského kraje, 2. aktualizace, 2018.

[21] Územně analytické podklady ORP Říčany, 4. aktualizace, Atelier T-plan s.r.o., 2016.

[22] Územně analytické podklady hlavního města Prahy, 2018.

[23] Územní plán sídelního útvaru hlavního města Prahy, září 1999, aktuální znění platné k říjnu 2018. <http://www.iprpraha.cz/clanek/48/textova-cast>

[24] Územní plán Březí, 2016, zpracovatel: IVAN PLICKA STUDIO s.r.o.
http://www.obecbrezi.cz/obec-7/uzemni-plan/?ftresult_menu=%C3%BAzemn%C3%AD+pl%C3%A1n

[25] Územní plán Křenice, 2014,
<http://www.ricany.cz/org/uzemniplan/K%F8enice/K%F8enice%20%DAP%202014.pdf>

[26] Územní plán Tehovec, 1. změna, 2016, zpracovatel: Ing. arch. Jiří Danda.
<https://tehovec.cz/uzemni-plan/>

[27] Územní plán obce Sibřina, 3. změna, únor 2011, zpracovatel Ing. Václav Jetel.
http://www.sibrina.cz/uzemni_plan.htm

[28] Územní plán Světice, 2016, zpracovatel: Ing. Jindřich Bareš.
<http://m.obecsvetice.cz/uzemni-plan/ds-1023>

[29] Územní plán Tehov, březen 2018, zpracovatel: Atelier „AURUM“ s.r.o., Pardubice, Ing. arch. Ivana Petřů. <http://www.tehov.cz/index.php?nid=3573&lid=cs&oid=499879>

[30] Územní plán Říčan, 2014, zpracovatel Ing. arch. Ivan Kaplan - AGORA STUDIO.
<https://info.ricany.cz/mesto/uzemni-plan-rican>

[31] Koncepce protipovodňové ochrany Středočeského kraje
(<http://up.webmap.cz/stredocesky/label/>), Hydroprojekt, 2008

[32] Generel toku Rokytka II. etapa, Hydroprojekt, 2007.

- [33] Plán dílčího povodí Dolní Vltavy, 2014, Sdružení Sweco Hydroprojekt + DHI (<http://pvl.cz/>)
- [34] Informační systém krajského řadu. Životní prostředí. Středočeský kraj, 2018.
- [35] Plán rozvoje vodovodů a kanalizací, Středočeský kraj, 2017
- [36] Cyko Rokytky - vodní prostup, Praha 8, č. akce 2950110, Sinpps s.r.o., 2017
- [37] Elsnicovo náměstí - revitalizace, VRV a.s., 2018
- [38] III. Etapa: Chodník II ulice K Dubči, 2. část, Praha - Koloděje, D plus projektová a inženýrská a.s., 2017
- [39] Kolovraty - Val, Atelier Hlaváček & Partner s.r.o., 2018
- [40] Komplexní protipovodňová opatření v generelu Říčanského potoka na k.ú. Uhřetěves - Rekonstrukce objektů MVN Velká Vodice a Malá Vodice, VRV a.s., 2019
- [41] Krajinářské úpravy soutoku Rokytky a Říčanského potoka, Envicons, s.r.o., 2017
- [42] Odbahnění vodní nádrže v Královicích, VRV a.s., 2018
- [43] Palmovka 2030: Možnosti revitalizace toku Rokytky - Studie proveditelnosti (ř.km 0.0 - 1.3), VRV a.s. a.s., 2018
- [44] Posouzení efektivity suché nádrže na Rokytkce a majetkoprávní studie, VRV a.s., 2017
- [45] Přírodě blízká opatření na toku Říčanského potoka - Přírodní park za zimním stadionem, VRV a.s., 2018
- [46] Rekonstrukce objektů VN V Mydlinkách, VRV a.s., 2018
- [47] Rekonstrukce propustku na Říčanském potoce, Sinpps s.r.o., 2018
- [48] Revitalizace parku a Cukrovarského rybníka Praha Uhřetěves, TRIGLYPH architektonická kancelář s.r.o., 2017
- [49] Revitalizace Rokytky a okolí v Kolodějích – Investiční záměr, VRV a.s. a.s., 2016
- [50] Revitalizace Říčanského potoka - Olšany, VRV a.s., 2018
- [51] Stavba č. 42124 „PPO 2013 – Modernizace a rozšíření části PPO“, poldr Kolovraty, VRV a.s., 2018
- [52] SUOMI Hloubětín Centrální zasakovací prostor a revitalizace Rokytky, ŠINDLAR s.r.o., 2018
- [53] Terénní úprava Rozpakov, VRV a.s., 2016
- [54] Úprava koryta vodního toku Rokytky v dílčích úsecích v k. ú. Hloubětín a Hrdlořezy, Šindlar s.r.o., březen 2016
- [55] Úprava Rokytky pod Poldrem Čihadla Ve fázi DSP je zkapacitnění a revitalizace Rokytky před Kyjským rybníkem, Šindlar s.r.o.
- [56] Vybudování prostorového krajinného prvku sloužícího jako veřejná parková plocha, Kolovraty, Atelier Hlaváček & Partner s.r.o., 2018
- [57] Vyhledávací studie retenčních kapacit na spádovém území Říčany, VRV a.s.; 2015

- [58] Vyhodnocení efektivity retenčních nádrží na Říčanském potoce, VRV a.s., 2017
- [59] Zpracování koncepce řešení nepříznivých odtokových poměrů v k.ú. Královice, VRV a.s., 2016

2.4 NORMY A METODIKY

- [60] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění
- [61] ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže
- [62] ČSN 75 2310 Sypané hráze
- [63] ČSN 75 2340 Navrhování přehrad - Hlavní parametry a vybavení
- [64] ČSN 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních
- [65] Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup komplexního řešení protipovodňové a protierozní ochrany pomocí přírodě blízkých opatření. Uveřejněna ve Věstníku MŽP 11/2008
- [66] Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice – <http://www.vodavkrajine.cz/> (2015)
- [67] Metodika Navrhování technických protierozních opatření, VÚMOP - Václav Kadlec, ČVUT - Tomáš Dostál (2014)
- [68] Metodika Ochrana zemědělské půdy před erozí, Miloslav Janeček a kol. (2012)
- [69] Metodika Prevence a zmírňování následků přívalových povodní ve vztahu k působnosti obcí, VÚMOP - Pavel Novák, VRV - Martin Tomek, květen 2015
- [70] JUST, Tomáš. Revitalizace vodního prostředí: všem, kteří si přejí udělat z příkopů a kanálů zase potoky a řeky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2003. ISBN 80-86064-72-7
- [71] JUST, Tomáš. Přírodě blízké úpravy vodních toků v intravilánech a jejich význam v ochraně před povodněmi: revitalizace sídelního prostředí vodními prvky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2010. ISBN 978-80-87457-03-0.
- [72] Tvorba mokřadů a tůní, AOPK (2014).

3 PŘEHLED POUŽÍVANÝCH ZKRATEK

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

Bpv	balt po vyrovnání
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	čistírna odpadních vod
ČVUT	České vysoké učení technické
DMR	digitální model reliéfu
GMF	geomorfologie, geomorfologický
IDVT	identifikátor vodního toku
KB	kritický bod

LAPV	lokalita/y povrchové akumulace vod
LPIS	veřejný registr půdy
MŽP	ministerstvo životního prostředí ČR
ORP	obec s rozšířenou působností
PBPO	přírodě blízké protipovodňové opatření
TPVxx	teoretická povodňová vlna s dobou opakování xx let
ÚSES	územní systém ekologické stability
VD	vodní dílo
VRV	Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.
ZÚR	zásady územního rozvoje

4 ÚČEL A CÍLE NÁVRHU OPATŘENÍ

Z výsledků zpracované analytické části vyplývá, že v horní části povodí Rokytky dochází k nadměrnému povrchovému odtoku, jehož negativními důsledky jsou ztráta půdy ze zemědělských pozemků, zanášení vodních toků i nádrží a rychlý odtok vody způsobující povodňové ohrožení. Tyto lokality jsou řešeny s důrazem na zpomalení odtoku a zadržení vody v povodí.

V dolní části povodí je kladen důraz na zlepšení stavu toků a niv, aby nedocházelo k rychlému odtoku a odvodňování nivy, ale zároveň v souladu s povodňovou ochranou.

Cílem návrhů opatření je tedy zvýšení protipovodňové ochrany ohrožené zástavby, zadržení vody v krajině s účelem omezení nadměrného povrchového odtoku, snížení vodní a větrné eroze a sucha. V neposlední řadě také zlepšení hydromorfologického stavu vodních toků a niv.

B.1.1 OBECNÝ POPIS NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

Opatření byla navržena na základě výsledků analytické části, kde byly identifikovány problematické lokality v řešeném povodí Rokytky. V následujících kapitolách je nejprve uveden obecný přehled (katalog) jednotlivých typů možných opatření a jejich základní charakteristiky. V dalších kapitolách jsou popsána konkrétní opatření navržená na základě tohoto katalogu v povodí Rokytky. Pro každé navržené opatření je dále vytvořena samostatná technická zpráva, která obsahuje podrobný popis opatření včetně grafických příloh.

Uvedený katalog opatření vychází z těchto podkladů:

- Metodika odboru ochrany vod, která stanovuje postup komplexního řešení protipovodňové a protierozní ochrany pomocí přírodně blízkých opatření. Uveřejněna ve Věstníku MŽP 11/2008
- Strategie ochrany před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodně blízkými opatřeními v České republice – <http://www.vodavkrajine.cz/> (2015)
- Metodika Navrhování technických protierozních opatření, VÚMOP – Václav Kadlec, ČVUT – Tomáš Dostál (2014)
- Metodika Ochrana zemědělské půdy před erozí, Miloslav Janeček a kol. (2012)
- Metodika Prevence a zmírňování následků přívalových povodní ve vztahu k působnosti obcí, VÚMOP – Pavel Novák, VRV – Martin Tomek, květen 2015

Jednotlivé typy opatření uvedené v katalogu je možné aplikovat samostatně nebo vytvářet funkční kombinace v závislosti na okrajových podmínkách lokality a požadovaném stupni povodňové ochrany.

Po návrhu opatření v řešeném území proběhne harmonizace, tzn. vyhodnocení jejich vlivu na hydromorfologický stav vodních toků. Řešený úsek vodního toku by po realizaci navrženého opatření měl vykazovat zlepšení stávajícího stavu a dosáhnout minimálně dobrého.

Dále je nutné upozornit na rozpor mezi dokumenty, podle kterých se má postupovat při zpracování návrhové části. Jedná se o výše uvedenou metodiku uvedenou ve Věstníku MŽP 11/2008 [65] a dokumenty odboru ochrany vod k podporované aktivitě 1.4.1 OPŽP 2014-2020, které jsou uvedeny na www.povis.cz [18], a z které je tato studie spolufinancována. Jedná se například o barevné schéma jednotlivých navrhovaných opatření, ale také o název jednotlivých opatření viz požadované vzorové shapefile, která jsou dostupná na stránkách POVIS. Další rozpor je mezi výše uvedenými požadavky k aktivitě 1.4.1. Některá opatření, která mají vzorový shapefile (např. revitalizace, cesty), nemají přidělené barevné schéma a další nesoulad je i mezi uváděnou atributovou tabulkou u barevného schéma a u vzorových shapefile. Převzata je tabulka ze vzorových shapefile, která obsahuje i vysvětlivky jednotlivých polí.

I přes výše uvedené nesoulady bylo převzato barevné schéma a vzorové shapefile, které jsou součástí požadavků na projektovou dokumentaci financovanou v rámci aktivity 1.4.1 OPŽP 2014-2020.

Opatření jsou rozdělena do 3 hlavních skupin, která jsou podrobněji popsána níže:

1. Opatření na zemědělské půdě



2. Opatření na tocích a v nivě včetně zastavěného území
3. Preventivní opatření

B.1.1.1 OPATŘENÍ NA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ

Opatření na zemědělské půdě byla navrhována v povodí kritických bodů.

Návrh opatření k optimalizaci vodního režimu v ploše povodí vychází z možností ovlivnit jednotlivé složky odtokového procesu v povodí. Opatření pro optimalizaci vodního režimu v ploše povodí, která jsou kompatibilní s dalšími systémy (hydrografická síť, cestní síť, územní systém ekologické stability – dále jen ÚSES), svým charakterem výrazně ovlivňují způsob hospodaření na zemědělských pozemcích. Díky jejich realizaci dochází ke snížení objemu povrchového odtoku, kulminačního průtoku, zvýšení infiltrace, zvýšení možnosti povrchové akumulace a ochrany vodních útvarů před difúzním znečištěním. Tato opatření, bere-li se v úvahu jejich efekt z dlouhodobého hlediska, nebudou sloužit jen ku prospěchu vodního hospodářství, ale i k prospěchu těch, kdo hospodaří na takto chráněných pozemcích (ochrana přirozené produkční schopnosti půd).

Podrobněji se této problematice věnuje metodika VÚMOP – Janeček a kol. (2007): „Ochrana zemědělské půdy před erozí“ a metodika VÚMOP a ČVUT – Kadlec a kol. (2014): „Navrhování technických protierozních opatření“.

V rámci této studie se na zemědělské půdě navrhovala plošná organizační opatření, agrotechnická opatření a opatření technického charakteru.

B.1.1.1.1 PLOŠNÁ ORGANIZAČNÍ A AGROTECHNICKÁ OPATŘENÍ

Pro studii byl navržen tento systém plošných opatření:

- Zatravnění
- Zalesnění
- Typ1
- Typ1+
- Typ2

Opatření Typ1 a Typ2, kombinující organizační a agrotechnická opatření, vycházejí z osvědčeného přístupu používaného ve standardech Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES) půdy (viz aktuální stránky eagri.cz Ministerstva zemědělství).

Standardy DZES (dříve známé pod zkratkou GAEC - Good Agricultural and Environmental Conditions) zajišťují zemědělské hospodaření ve shodě s ochranou životního prostředí a jsou součástí Kontroly podmíněnosti (Cross Compliance). Ze standardu DZES 5 Omezování eroze přebírá opatření Typ1 pravidla pro hospodaření na mírně erozně ohrožených (MEO) půdách a opatření Typ2 pravidla pro hospodaření na silně erozně ohrožených (SEO) půdách. Vymezení oblastí je k nahlédnutí například na geoportálu VÚMOP (mapy.vumop.cz): Erozní ohroženost půd ČR ve vztahu ke koncepci DZES 5 (GAEC 2) nebo v aplikaci Protierozní kalkulačka (kalkulacka.vumop.cz). Na rozdíl od naší studie však zde uvedený rozsah navržených opatření neznamená dosažení přípustného erozního smyvu na orné půdě. Rozsah opatření DZES 5 je totiž korigován – zmírněn „s ohledem“ na zemědělský hospodařící subjekt.

Opatření Typ1 požaduje pěstování erozně nebezpečných plodin (kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok) pouze s využitím půdoochranných technologií.

Opatření Typ1+ kombinuje opatření Typ1 a technická protierozní opatření. Jedná se o opatření, které do určité míry může v kombinaci s technickými prvky nahradit Typ2. Smyslem tohoto typu je možnost pěstování i erozně náchylnějších plodin za použití organizačních, agrotechnických a technických opatření. Vzhledem k charakteru území by totiž na převážné ploše zájmového území nebylo zcela možné tyto erozně nebezpečné plodiny pěstovat.

Opatření Typ2 vylučuje pěstování erozně nebezpečných plodin a u ostatních obilnin a řepky olejné požaduje pěstování s využitím půdoochranných technologií nebo podsevu. Blíže o půdoochranných technologiích pojednává např. metodika Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., 2012).

B.1.1.1.2 TECHNICKÁ OPATŘENÍ

Technické liniové a plošné prvky protierozní a protipovodňové ochrany napomáhají zachycení, nebo rozptýlení povrchového odtoku, zadržují nebo zpomalují odtok vody v krajině, případně odtok vody usměrňují mimo ohrožená území (zastavěná území, strže a dráhy soustředěného odtoku).

V této studii jsou technická opatření navrhována především pro omezení povodňového ohrožení, jejich návrh však přihlíží i na jejich vhodnou lokalizaci tak, aby umožnily zemědělské hospodaření a zároveň usměrňovaly obdělávání pozemků a způsob hospodaření zemědělských subjektů. Vedle základní protipovodňové mají i protierozní funkci a spolu s doprovodnou zelení mají i velký význam z hlediska krajiny estetického a ekologického. Systém liniových prvků v kombinaci se zelení může fungovat v krajině i jako nezbytná součást lokálních biokoridorů a tvořit tak základ územních systémů ekologické stability krajiny.

Technická opatření navrhovaná v této studii:

- Suché nádrže
- Protierozní nádrže
- Průlehy (retenční)
- Zatrávnění údolnice nebo dráhy soustředěného odtoku
- Tůňe

Suché nádrže

Jedná se o běžné opatření sloužící k zachycení povodňových průtoků, snížení účinků povodní a zajištění v území pod nádrží protipovodňovou ochranu na požadované úrovni. Nádrže bývají zpravidla tvořeny zemní hrází a základními objekty, jakými jsou bezpečnostní přeliv a vypouštěcí objekt. Výhodou těchto nádrží je, že za normálního stavu (prázdná nádrž), může být plocha zátopy vhodně zemědělsky využívána.

Protierozní nádrže

Jedná se o malé suché nádrže, které se umísťují především do údolnic bez stálého vodního toku. Výška hráze se předpokládá cca 2,0 m a jsou vybaveny bezpečnostním přelivem a obvykle jednoduše technicky řešenou spodní výpustí. Hlavním účelem těchto objektů je zachytávání odtoku vody a splaveného materiálu z výše položených polí a umožnění sedimentace tohoto materiálu pro zamezení nebo eliminaci zanášení vodních toků a nádrží níže po toku.

Průlehy

Obecně lze průleh charakterizovat jako opatření libovolného příčného profilu, který slouží k zachycení povrchového odtoku a jeho zasakování nebo odvádění. Ve své nejjednodušší podobě se jedná o čistě nezpevněný průleh se sklonem svahů nejvýše 1:5 (v rámci této studie navrhováno 1:10). Nad průlehem je možné umístit záchytný travní pás o doporučené minimální šířce 5 m a pod průlehem pás vysázené vegetace. V tomto případě je třeba počítat s větší celkovou šířkou prvku, která může dosahovat 30 m a více.

S ohledem na dimenzování retenčních průlehů je vhodné, pokud může být prvek vybaven přelivem, který zajistí bezpečné převádění vody v případě překročení návrhové kapacity (např. do zatravněné údolnice, svodného příkopu nebo průlehu). Z tohoto důvodu se doporučuje, aby měl průleh alespoň minimální podélný sklon směrem k bezpečnostnímu přelivu nebo k zaústění do stabilizované dráhy soustředěného odtoku či recipientu.



Obr. 1 - Příklad vsakovacího průlehu, zdroj: <http://kralovehradecky.dppcr.cz>

Zatravnění údolnice nebo dráhy soustředěného odtoku

Dráhy soustředěného odtoku (DSO) představují místa, kde v důsledku konfigurace terénu dochází k přirozené koncentraci plošného povrchového odtoku, vytváření výrazných odtokových drah a k možnosti vzniku rýhové eroze. Tyto plochy je nezbytné zatravnit, nebo v případě, že zatravnění bude s ohledem na odtokové poměry nedostatečné, zajistit opevnění nejvíce namáhaných částí technickým řešením (např. kamenný pohoz, zához, příčné prahy). Šířka zatravnění závisí na tvaru údolnice, respektive DSO, sklonitosti pozemků nebo případně výsledku posouzení erozního smyvu. Druhové složení trav je třeba přizpůsobit předpokládanému namáhání proudící vodou.



Obr. 2 - Rýhová eroze a sedimentovaná ornice v dolní části pole – Lounsko, 2017

Tůně

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 tůň průtočných nebo s obvodovou hrázkou). Napájení tůň 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 tůň spočívá převážně v podpoře ekologie a v lokální podpoře retence vody v krajině.

B.1.1.2 OPATŘENÍ NA TOCÍCH A V NIVĚ VČETNĚ ZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ

Pro návrh opatření na vodních tocích a v údolních nivách byl použit následující postup:

- Lokality s kvalitou ekosystému toku a nivy > 80 % musí být důsledně chráněny.
- Úseky vodního toku, které nedosahují dobrého stavu hydromorfologické složky vod, nebo navazující charakter zástavby vyžaduje zvýšení stupně protipovodňové ochrany, jsou navrženy do souboru přírodně blízkých protipovodňových opatření tam, kde je možnost uvedené úpravy realizovat. Navrhovaná opatření jsou podmíněna prostorovými možnostmi, především existující zástavbou v záplavovém území.

Tato opatření jsou dále rozdělena do 9 skupin:

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

3. PBPO transformací povodňové vlny v suchých retenčních nádržích nebo poldrech a revitalizace toků a niv ve zdrži.
4. 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.
5. Ochrana fungující retence záplavových území nebo toků v sevřených údolích a realizace dílčích opatření pro zlepšení hydromorfologické struktury toků a niv.
6. Opatření kombinující typy 1 a 5.
7. Opatření na vodních nádržích.
8. Individuální ochrana objektů.
9. 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.

B.1.1.2.1 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 zapojuje 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.

Úzce spjatá jsou opatření k revitalizaci nivy, která spočívají v obnově vodního režimu, který je základním předpokladem pro následný rozvoj navazující nivy a vytvoření potenciálu pro iniciaci morfologických procesů koryta vodního toku. Rámci opatření se předpokládá zvýšení úrovně hladiny vody v korytě zpětným vzduťm buď obnovou stávajících přehrázek, nebo jejich opětovným vybudováním. Uvedené objekty by neměly vytvářet migrační bariéru pro vodní organismy a měly by zároveň umožnit regulovat úroveň hladiny v toku. Doprovodným opatřením je založení, nebo obnova vegetačního pásu podél vodoteče (doprovodné břehové porosty, keřové patro atd.) v dostatečné šířce. Opatření je vhodné situovat do významně zahloubených vodotečí v extravilánu ve kterém profil koryta neumožňuje v současné době provést komplexní revitalizaci v parametrech odpovídajícího GMF typu. Uvedené vodoteče mají rozkolísaný hydrologický režim, popřípadě jsou významnou část roku bezvodé, nebo s minimálním průtokem, který je zajištěn pouze v některých úsecích. Hlavním zdrojem vody ve vodoteči jsou často drenáže z navazujících polí, popřípadě zaústěné ČOV, domovní odpady atd. Technické parametry návrhu by měly respektovat vazbu na okolní pozemky,

způsob obhospodařování a úroveň hladiny spodní vody. V ploše zeleného pásu je vhodné dle morfologických podmínek navrhnout drobné tůně, deprese. Opatření je vhodné konfigurovat tak, aby došlo k max. možné eliminaci vnosu hlinitých částic z erozních procesů z navazujících pozemků. Opatření je vhodné zařadit do systému ÚSES, např. interakčních prvků. Opatření zlepši vodní režim retencí vody v krajině, zajistí lepší infiltraci do půdních horizontů, dojde ke zlepšení samočisticích funkcí vodních toků atd. Dojde ke zlepšení stavu krajiny a migrační prostupnosti.

B.1.1.2.2 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 bermy je menší nebo rovna šířce meandrového pásu, ale je 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 ke 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. Zastavenost 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 nábrežními 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 šterkonosného větvení až divočení.

B.1.1.2.3 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 nejvýznamnějším 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 navrhují 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 prostupnost 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 tůň 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 zatápění. Optimální je založení a podpora trvalých travních porostů, nebo lužních porostů.



Poldr za suché periody



Poldr při výskytu přívale srážky

Obr. 3 - Suchá retenční nádrž, zdroj: <http://soutezszr.spucr.cz>

B.1.1.2.4 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 nyní 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-geologického průzkumu, v průběhu realizace stavby charakter těžených 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.1.1.2.5 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.).

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:

- 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 GMF typu,
- obnova přirozené nivní vegetace,
- odstraňování příčných překážek a nefunkčních objektů na tocích,
- odstraňování bariér, které zužují aktivní inundaci,
- realizace rybích přechodů,
- zřizování splaveninových (štěrkových) propustí na příčných objektech,
- optimalizace využití údolní nivy (zamezení její zástavby, snižování podílu orné půdy, zakládání luk, omezení odvodňování, vymezení prostoru pro vývoj koryta).

B.1.1.2.6 OPATŘENÍ KOMBINUJÍCÍ TYPY 1 A 5 S NUTNOSTÍ NAVAŽUJÍCÍCH PPO

Opatření spočívá v obnově přirozené vazby koryta toku na údolní nivu, která se aktivně zapojuje 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 nesplňuje parametry odpovídající jeho přirozenému potenciálu, je kapacita koryta snížena na tzv. korytotvorný průtok a provedena rekonstrukce iniciálního tvaru trasy dle geomorfologické analýzy. V území podél toku je optimální vytvoření tzv. meandrového pásu, v němž 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.1.1.2.7 OPATŘENÍ NA VODNÍCH NÁDRŽÍCH

Jedná se o soubor obecných opatření, které mají za cíl zlepšení retence, bezpečnosti vodního díla a posílení ekologických funkcí. Opatření mohou být navržena pro vodní díla, která jsou ve špatném technickém stavu či dokonce bez (kapacitního) bezpečnostního přelivu, ale i pro bezproblémové nádrže. V tomto případě je doporučena úprava managementu nádrže, například úprava hladiny stálého nadržení.

B.1.1.2.8 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.

B.1.1.2.9 HRAZENÍ BYSTŘIN

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

B.1.1.3 PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ

B.1.1.3.1 UDRŽOVÁNÍ PRŮTOČNÉ KAPACITY VODNÍCH TOKŮ

Zejména u drobných vodních toků je nutné se zaměřit na průtočnou kapacitu vodních toků. Mnohdy jsou v intravilánech obcí koryta toků zarostlá výmladky a průtočný profil koryta toku není zachován. Na druhou stranu se na březích toků vyskytují přestálé pobřežní porosty, které při průchodu vyšších vodních stavů lehce podléhají vyvrácení a následnému pádu do toku a ucpání mostních profilů. Bylo by vhodné starý porost probrat a vysadit nové stabilnější dřeviny.

Chatové osady a zahrádkářské kolonie v blízkosti vodních toků, zejména v jejich nivách jsou dalším potenciálním rizikem pro zhoršení povodňové situace. Zejména se jedná o oplocení zasahující mnohdy až k hladině vodního toku, ukládání kompostů blízko břehové čáry a odkládání splavitelného materiálu - dřeva, zahradních pomůcek a případně chemikálií k ošetření plodin. V případech, kdy není stanoveno záplavové území, by bylo vhodné, aby obce či města vydali obecně závaznou vyhlášku o hospodaření v těchto osadách v blízkosti vodních toků. U stanovených záplavových území může vodoprávní úřad stanovit opatřením obecné povahy omezující podmínky.

B.1.1.3.2 ZÁPLAVOVÁ ÚZEMÍ

Dodržování zásad stanovených pro záplavová území, v případě že na toku nejsou záplavová území vyhlášena, iniciování jejich vyhlášení.

V záplavových územích je nutné se jednoznačně držet legislativní opory ve vodním zákoně. Striktně dodržovat omezení v aktivní zóně a nedovolit umístění staveb, jejichž výstavba je v této zóně zakázána. V územích rozlivu stoleté vody je nutné požadovat odborné posouzení z hlediska vlivu nově navrhovaných staveb na odtokové poměry a nezhoršovat je v neprospěch stávající zástavby.

U vodních toků, kde nejsou stanovena záplavová území, tlačít na správce toků, aby zpracovali studie odtokových poměrů. Pouze v případě u legislativně stanoveného záplavového území je možné dosáhnout striktního omezení nebo zákazu v nivě vodního toku. U stávajících staveb je nutné mít tyto ohrožené objekty a nemovitosti uvedeny v povodňovém plánu se základními údaji o vlastníkově nemovitosti a kontakt na osobu v případě vyrozumění o povodňovém nebezpečí. Nezbytně důležité je provádět v tomto území pravidelné povodňové prohlídky, které závčas odhalí činnosti zhoršující odtokové poměry nebo ukládání odplavitelného materiálu.

B.1.1.3.3 ÚZEMNÍ PLÁNY

Regulace využívání území pomocí územních plánů.

Vzhledem k tomu, že územní plány jsou závazným dokumentem pro rozvoj území, mohou mnohdy významně pozitivně nebo naopak negativně ovlivnit odtokové poměry v území. Proto, aby se docílilo závaznosti navržených opatření ve vztahu k územně plánovacím dokumentacím, je zapotřebí navržená opatření začlenit do zásad územního rozvoje. Poté jsou povinny úřady územního plánování tento dokument respektovat a územní plány musí být v souladu s tímto dokumentem.

Obce se schváleným územním plánem mohou začlenit navržená opatření do zásad územního rozvoje. Dále je možné v rámci aktualizace územního plánu definovat regulativ pro

vymezenou plochu a omezit nebo zakázat občanskou a bytovou výstavbu nebo vyčlenit plochu, která rozvoj území v tomto místě neumožní. U nadzemní infrastruktury je nutné individuálně posoudit, jaký vliv by tato stavba měla na případný povrchový odtok. V případě negativního vlivu tuto změnu územního plánu neschválit.

U obcí, kde není schválený územní plán, je možné navržená opatření zapracovat během pořízení územního plánu jako limity území do územně plánovací dokumentace.

B.1.1.3.4 POVODŇOVÉ PLÁNY

Vytvoření a dodržování povodňových plánů v ohrožených obcích.

Povodňové plány by měly být vytvářeny již v době tzv. klidu. Povodňové plány by neměly obsahovat pouze legislativu, charakteristiku území, kontakty atd., ale měly by se dále vyvíjet na základě nových zjištění v terénu, po povodni, zpracovaných studií, změn odtokových poměrů např. novou výstavbou nebo vybudováním nových objektů na vodních tocích. Povodňový plán by měl obsahovat seznam potencionálně ohrožených objektů včetně dalších podrobnějších údajů jako např. údaje o vlastníkovi nemovitosti, počet osob bydlících v nemovitosti a telefon na kontaktní osobu. V povodňovém plánu by měly být uvedeny i objekty určeny k podnikání, kde by mělo být uvedeno o jaký druh podnikání či výrobu se jedná.

B.1.1.3.5 POVODŇOVÉ PROHLÍDKY

Provádění povodňových prohlídek.

Právě poznatky v terénu a prověřování zda na vodních tocích, vodních dílech a v záplavových územích, popřípadě na objektech nebo zařízeních ležících v těchto územích nejsou závady, které by mohly zvýšit nebezpečí povodně nebo její škodlivé následky. Povodňové prohlídky organizují a provádějí povodňové orgány obcí s rozšířenou působností. O výsledku povodňové prohlídky musí být učiněn zápis do povodňové knihy. Na základě těchto zjištění vyzve povodňový orgán vlastníky pozemků a staveb k odstranění tohoto závadného stavu. Při zjištění závad, které není možné odstranit v krátkém čase, je nutné v povodňovém plánu uvést, jaká opatření se za povodně musí činit, aby tento závadný stav nezhoršoval průběh povodně. Povodňové prohlídky se provádějí nejméně 1x ročně, nejlépe před obdobím jarního tání. V povodňovém plánu musí být stanoveno, kdo bude za obec povodňové prohlídky provádět, rozsah prohlídek a rozsah spolupráce se správcí toků.

B.1.1.3.6 PŘEDPOVĚDNÍ A HLÁSNÁ POVODŇOVÁ SLUŽBA

Vybudování lokálních výstražných a varovných informačních systémů.

Jednou ze základních podmínek zlepšení ochrany před povodněmi jsou včasné, kvalitní a aktuální informace. Tyto informace mají zásadní význam pro řízení ochrany před povodněmi a přispívají k podstatnému snížení povodňových škod. Předpovědní povodňovou službu zabezpečuje Český hydrometeorologický ústav ve spolupráci se správcem povodí. Hlavním účelem služby je informovat povodňové orgány a ostatní účastníky povodňové ochrany o nebezpečí vzniku povodně a o dalším nebezpečném vývoji.

Ze zkušeností z posledních povodňových událostí, způsobených přívalem srážkami je zřejmé, že vedle opatření strukturálních je nezbytné aplikovat a vyvíjet také opatření nestrukturální, spočívající v budování výstražných lokálních a varovných systémů a operativním řízení odtoku vody z povodí. Podstatou účinné protipovodňové ochrany je nejen prevence v povodí, ale při vlastním průběhu povodňových událostí i sled účinných zásahů v reálném čase, zejména operativní řízení povrchového odtoku z území např. přerušením odtokové dráhy vytvořením překážky nasypáním terénu nebo pytlování a naopak vytvořením

odvodňovací rýhy a převedením do území, kde dojde k neškodnému rozlivu. Předpokladem je však mít dokonalé informace z povodí a čas pro účinný zásah. Významným zdrojem dat jsou právě lokální výstražné systémy (LVS). Tyto systémy jsou schopny ve velmi krátkém časovém intervalu poskytnout velmi přesné informace o množství srážek a vodních stavech na tocích. Důležitým krokem je dodržení koncepce při návrhu těchto systémů s ohledem na místní podmínky a řešené povodí. Pro umístění těchto zařízení nebo výběr typu měřicího zařízení je důležitá znalost místních podmínek.

Pro zajištění včasného varování obyvatelstva je v případě přívalových srážek nutné předat informaci z LVS co nejrychleji, nejlépe obratem. LVS jsou schopny předávat přímo informaci o stavech a množství srážek pomocí SMS zprávy vybranému okruhu lidí. Další způsob předání informací je možné pomocí varovných informačních systémů (VIS). Využitím jednotného systému varování obyvatelstva tzv. koncových prvků varování – sirén nebo bezdrátového rozhlasu jsou informace o hrozícím povodňovém nebezpečí velmi rychle šířeny k potenciálně ohroženým skupinám. Další možností vyrozumívání právnických a fyzických osob jsou hromadné vyrozumívání pomocí SMS. K zajištění funkčnosti tohoto systému je aktuálnost databáze kontaktů. Propojením systémů LVS a VIS je zajištěno včasné a kvalitní informování obyvatelstva.

B.1.1.3.7 POVĚDOMÍ A PŘIPRAVENOST VEŘEJNOSTI

Informování veřejnosti o povodňovém riziku a způsobech zmírnění následků povodní.

Spolupráce obyvatelstva v povodněmi ohrožených oblastech je pro úspěšné zvládání povodňového rizika nezbytná. Je třeba, aby si každý byl vědom své odpovědnosti za ochranu své rodiny a svého majetku. Opatření směřují k jednoznačnému vymezení povodněmi ohroženého území ve veřejně dostupných mapách, případně i v terénu. Občané musí být seznámeni s výsledky hodnocení povodňového rizika a povodňovými plány ve svém územním obvodu. Vlastníci nemovitostí v záplavovém území musí být informováni o míře ohrožení jejich stavby při různých povodňových stavech a vedeni k jejímu aktivnímu zabezpečení. Je třeba, aby lidé aktivně spolupracovali s odpovědnými orgány během povodní a řídili se jejich pokyny. Cílevědomou osvětou je třeba udržovat povědomí rizika povodní a vyloučit takové jevy, jako je odmítání evakuace nebo neukázněné chování vodáků na rozvodněných vodních tocích.

B.1.3 STRUKTURA POPISU NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

Jednotlivá navržená opatření jsou označena jako „stavební objekty“ a je jim přiřazen identifikátor ve tvaru „SO XX“, kde XX označuje pořadové číslo (např. SO 01, SO 02...). V případě opatření navržených v povodí kritických bodů jsou všechna opatření v rámci povodí jednoho kritického bodu označena jednotným identifikátorem „SO XX“ a rozlišena pomocí přípony písmenem abecedy. Opatření v povodí jednoho kritického bodu (např. SO 06) tedy mohou být označena takto: SO 06a, SO 06b, SO 06c...

Rámcově jsou opatření popsána v kapitolách níže. Všechna navrhovaná opatření jsou zobrazena v příloze „B.3.1 Přehledná situace navrhovaných opatření“.

Pro každé opatření je dále vytvořena zvláštní složka, s označením „B_1_SO_XX“, která obsahuje:

- Textová část – „B_1_SO_XX“ - podrobný popis opatření včetně návrhových parametrů
- Tabulkové a grafické přílohy – „B_2_SO_XX“ - výpočty účinnosti navrhovaných opatření
- Grafické přílohy (jejich rozsah závisí na typu navrženého opatření):
 - „B_3_SO_XX_1“ - podrobná situace navrhovaného opatření na podkladu katastrální mapy se zákresem sítí a jiných relevantních územních limitů
 - „B_3_SO_XX_2“ - podélný profil navrhovaným opatřením
 - „B_3_SO_XX_3“ – vzorový příčný profil objektu
 - „B_3_SO_XX_4“ - vzorový údolnicový profil pro území, kde je nově plánován rozliv

B.1.4 PŘEHLED OPATŘENÍ NAVRHOVANÝCH V POVODÍ ROKYTKY

V povodí Rokytky bylo zpracováno 35 stavebních objektů obsahujících celkem 273 opatření.

B.1.4.1 OPATŘENÍ NA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ

B.1.4.1.1 PLOŠNÁ ORGANIZAČNÍ A AGROTECHNICKÁ OPATŘENÍ

Z organizačních a agrotechnických opatření je ve studii navrhováno zejména ochranné zatravnění.

B.1.4.1.2 TECHNICKÁ OPATŘENÍ

Jsou navrhovány opatření na zvýšení retence povodí a zpomalení odtoku, nejčastěji jde o typ opatření průleh, který může být zasakovací nebo navržen v mírném sklonu s odtokem do stabilizované údolnice, příkopu nebo vodního toku. Častá je kombinace průlehu a ochranného zatravnění. Ve strmějších sklonech bylo častěji přistoupeno k návrhu protierozní meze, která také plní retenční funkci.

Další navrhovaná technická opatření v ploše povodí jsou stabilizace drah soustředěného odtoku, přehrážky, nebo tůně.

Při návrhu opatření bylo přihlíženo k trasování zaoraných polních cest, které často vedou po pozemcích dosud držených v majetku obcí. Dále byla snaha sladit návrh dle potřeb morfologie (vedení po vrstevnici) s existujícím schématem užívání pozemků (tvary, hranice pozemků, přístupové cesty).

B.1.4.2 OPATŘENÍ NA LESNÍ PŮDĚ

V povodí Rokytky nebyla navržena žádná opatření na lesní půdě.

B.1.4.3 OPATŘENÍ NA TOCÍCH A V NIVĚ VČETNĚ ZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ

Pro ochranu ohrožených lokalit byla navržena opatření, která využívají potenciál území. Velmi často se v povodí Rokytky objevují opatření na zlepšení morfologického stavu toků a nivy, suché nádrže a úpravy koryta. Výběr efektivního opatření z takového souboru bude proveden v následující etapě po zhodnocení majetkoprávního vypořádání.

B.1.5 SHRnutí

V této kapitole je uveden souhrn všech navržených opatření na hlavních tocích i v ploše povodí. Podrobný popis a základní charakteristiky jsou uvedeny ve zprávách a přílohách jednotlivých stavebních objektů.

tab. 1 – Přehledný seznam navržených opatření

SO	Typ opatření	Název opatření	Počet ks
SO 01	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
SO 02	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	2
		Úprava nebo odstranění jezu	1
SO 03	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
SO 04	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
SO 05	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
SO 06	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
SO 07	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
		Propustky	1
SO 08	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
	Technická opatření	Mokřad/tůň	5
SO 09	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	5
	Technická opatření	Mokřad/tůň	4
SO 10	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
	Technická opatření	Mokřad/tůň	3
SO 11	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
	Technická opatření	Mokřad/tůň	6
SO 12	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	12
		Propustky	2
	Technická opatření	Mokřad/tůň	43
		Vodní nádrž	1
		Cesty	5
		Poválový mostek	1
	Plošná organizační a agrotechnická opatření	Ochranné zatravnění	3
SO 13	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	2
	Technická opatření	Mokřad/tůň	6
SO 14	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	2
	Technická opatření	Mokřad/tůň	22
		Suchá nádrž	1
SO 15	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Úprava jezu z pevného na pohyblivý	1
	Technická opatření	Cesty	1
SO 16	Technická opatření	Mokřad/tůň	2

		Revitalizace	1
	Plošná organizační a agrotechnická opatření	Ochranné zatravnění	2
		Stabilizace drah soustředěného odtoku	1
SO 17	Technická opatření	Suchá nádrž	1
SO 18	Technická opatření		
		Vodní nádrž	3
		Ochranné zdi	14
		Ochranné hráze	1
		Rekonstrukce mostu	6
		Přemostění	1
	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Propustky	1
SO 19	Technická opatření	Suchá nádrž	1
SO 20	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
		Propustky	13
		Úprava koryta	1
	Technická opatření	Polní cesty	6
		Příkopy	19
		Vodní nádrž	2
		Mokřád/tůň	1
SO 21	Technická opatření	Suchá nádrž	1
SO 22	Technická opatření	Vodní nádrž	1
SO 23	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Úprava koryta	3
		Úprava jezu z pevného na pohyblivý	1
	Technická opatření	Vodní nádrž	3
		Zemní val	1
SO 24	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	2
	Technická opatření	Suchá nádrž	1
		Mokřad/tůň	7
SO 25	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
	Technická opatření	Vodní nádrž	1
SO 26	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
		Propustky	1
	Technická opatření	Suchá nádrž	1
		Mokřad/tůň	4
		Ochranné hráze	1
SO 27	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	5
	Technická opatření	Mokřad/tůň	7
		Cesty	10
SO 28	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1

	Technická opatření	Cesty	1
		Vodní nádrž	1
SO 29	Technická opatření	Vodní nádrž	1
SO 30	Organizační opatření	Ochranné zatravnění	3
	Technická opatření	Průleh	1
SO 31	Organizační opatření	Ochranné zatravnění	5
	Technická opatření	Průleh	1
SO 32	Organizační opatření	Ochranné zatravnění	1
SO 33	Organizační opatření	Ochranné zatravnění	2
	Technická opatření	Průleh	2
	Opatření na tocích a v nivě vč. zast. území	Revitalizace	1
SO 34	Technická opatření	Průleh	1
SO 35	Organizační opatření	Ochranné zatravnění	3
	Technická opatření	Průleh	1

tab. 2 – Přehledný seznam stavebních objektů a kritických bodů

Stavební objekt	ID kritického bodu
SO 1	x
SO 2	x
SO 3	x
SO 5	x
SO 6	x
SO 7	x
SO 8	x
SO 9	x
SO 10	x
SO 11	x
SO 12	x
SO 13	x
SO 14	x
SO 15	x
SO 16	x
SO 17	x
SO 18	x
SO 19	x
SO 20	x
SO 21	x
SO 22	x
SO 23	x
SO 24	x

SO 25	x
SO 26	x
SO 27	11203833
SO 28	x
SO 29	10100298