

REGIONÁLNÍ STRATEGIE ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ PRO PARDUBICKÝ KRAJ

II. etapa

NÁVRH ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ V PRIORITNÍCH OBLASTECH

Projekt: PRIORITNÍ OBLAST NOVOHRADKA



RESAO

Regionální strategie
adaptačních opatření





Projekt: PRIORITY OBLAST NOVOHRADKA



RESAO
Regionální strategie
adaptačních opatření

Zadavatel: Institut environmentálních výzkumů a aplikací, z.ú.

Zapsaný ústav zřízený Pardubickým krajem se sídlem:

Komenského náměstí 125
530 02 Pardubice - Pardubice-Staré Město



IEVA
Institut environmentálních
výzkumů a aplikací



Doba řešení - II. etapa západ: XI/2020 až X/2021

Zpracovatel: Envicons s.r.o.

Zpracovatelský kolektiv: RNDr. Lukáš Krejčí, Ph.D.
Ing. Lukáš Řádek
Mgr. Soňa Vopršalová
Mgr. Josef Tračík
Ing. Martin Koudelka



Schválili: Ing. Petr Šilar, předseda správní rady ústavu
Mgr. Petr Řezníček, ředitel ústavu



Obsah

1. Úvod.....	4
2. Fyzickogeografická charakteristika území.....	5
2.1. Vymezení prioritní oblasti Novohradka	5
2.2. Popis prioritní oblasti	6
2.3. Hydrologie	9
2.4. Pedologie.....	12
2.5. Hospodářské využití území.....	13
2.6. Ochrana území	18
3. Definování požadavků na návrh adaptačních opatření	22
3.1. Výsledek multikriteriální analýzy	22
3.2. Stávající záměry	23
3.3. Požadavky na opatření	28
4. Návrh adaptačních opatření.....	29
4.1. Koncepce řešení	29
4.2. Návrh opatření.....	35
4.2.1. Přírodě blízká protipovodňová opatření Luže	35
4.2.2. Protipovodňová ochrana Zdislavi a zpomalení odtoku roklí Perna	38
4.2.3. Optimalizace vodních poměrů nad Voleticemi	41
4.2.4. Protipovodňová a protierozní ochrana Lozice	43
4.2.5. Protipovodňová ochrana a revitalizační opatření na Řepnickém potoce	45
4.2.6. Protierozní ochrana a obnova polních cest u Domanic.....	48
4.2.7. Revitalizační opatření v prostoru bývalého rybníka Měrkovce	50
4.2.8. Posílení retenční funkce nivy a protipovodňová ochrana Zalažan	51
4.2.9. Adaptační opatření Chroustovice	53
4.2.10. Blížňovice – zasakovací příkop.....	59
4.2.11. Protipovodňová opatření Mravín	60
4.2.12. Protipovodňová a protierozní ochrana Rosice a Synčany	62
4.2.13. Protipovodňová ochrana na Anenském potoce.....	65
4.2.14. Protipovodňová a protierozní ochrana Řepníky.....	67
4.2.15. Protipovodňová a protierozní ochrana Střemošice.....	68
4.3. Vyhodnocení efektu navrhovaných opatření	69
5. Prvotní projednání opatření	71
6. Seznam příloh	72





1. Úvod

Prioritní oblast Novohradka byla vybrána na základě multikriteriální analýzy, provedené v první etapě projektu ReSAO. Jedná se o oblast s řadou problémů, která je ohrožena povodněmi a významně se potýká s problémem klimatického sucha. Zároveň zde existuje značný potenciál v podobě již navržených protipovodňových i jiných adaptačních opatření.



2. Fyzickogeografická charakteristika území

2.1. Vymezení prioritní oblasti Novohradka

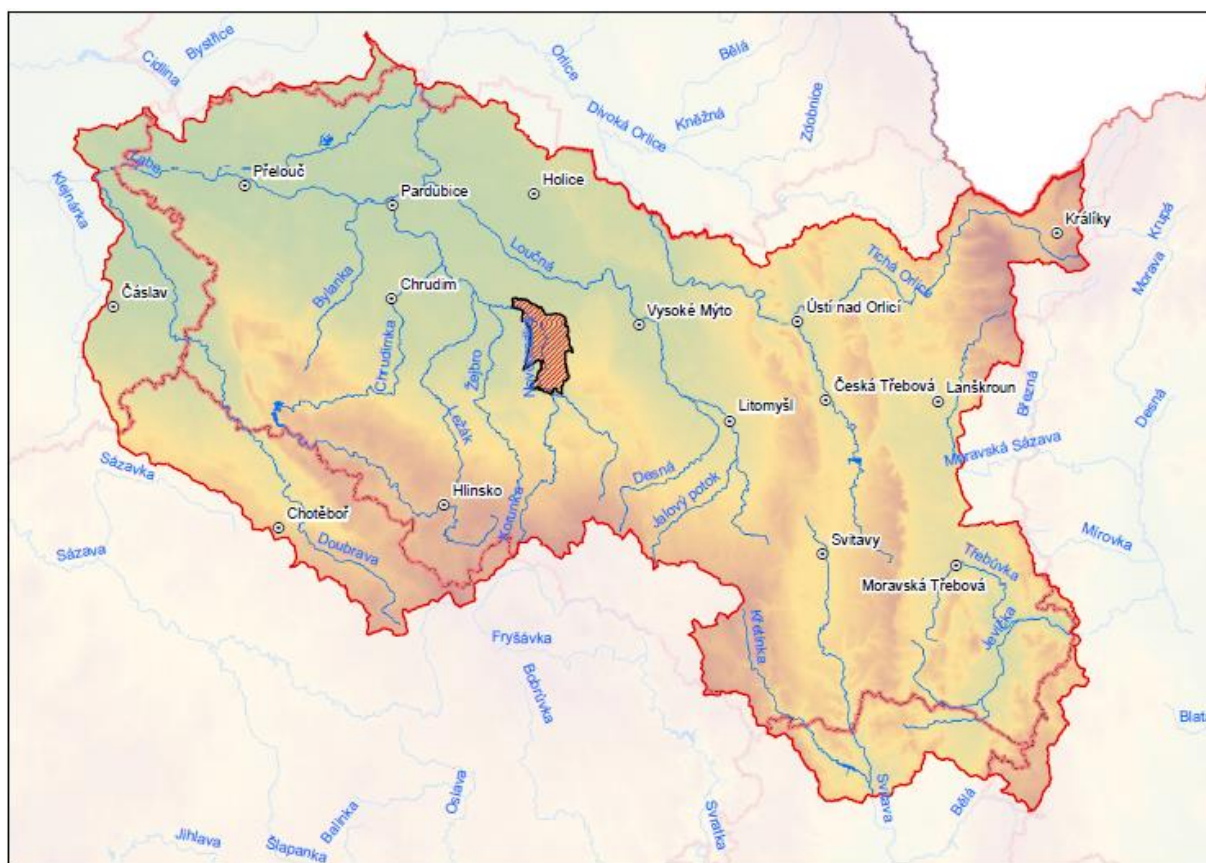
Prioritní oblast se nachází v povodí Novohradky v úseku mezi obcemi Chroustovice a Luže a je vymezeno na základě hranic povodí IV. řádu. Původní vymezení prioritní oblasti bylo rozšířeno o související sousední území, které se potýká s podobnými problémy, a zároveň mají značný potenciál k realizaci adaptačních opatření. Z tohoto důvodu byla do prioritní oblasti zařazena i např. lokalita Mravín, kde je navrženo protipovodňové opatření. Důležitou roli zde hraje fakt, že ve vymezeném území je ze strany obcí snaha komplexně řešit problematiku hospodaření s vodou a půdou v krajině.

Níže uvedená tabulka udává výčet povodí IV. řádu, které utváří prioritní oblast. Každé povodí bylo v rámci první etapy projektu hodnoceno v rámci multikriteriální analýzy, a to v rámci tří témat (problém, potenciál, potřeba), výsledky hodnocení jsou uvedeny následující tabulce.

Tab. Souhrnné hodnocení a charakteristiky povodí IV. řádu v prioritní oblasti

Obecné charakteristiky				Souhrnné hodnocení za témata					
ČHP	Plocha povodí (km ²)	Vodní tok	Délka toků v povodí (km)	Problém - suma	Problém - pořadí	Potenciál - suma	Potenciál - pořadí	Potřeba - suma	Potřeba - pořadí
1-03-03-060	14,5	Novohradka	8,7	79	140	49	112	13	11
1-03-03-062	7,9	Novohradka	7,9	86	28	58	33	10	99
1-03-03-064	4,5	Novohradka	4,9	82	77	39	388	9	184
1-03-03-065	5,6	Mentourský potok	9,2	83	66	44	231	11	53
1-03-03-066	7,5	Novohradka	10,9	84	53	54	52	9	184
1-03-03-060	14,5	Novohradka	8,7	79	140	49	112	13	11

Prioritní území se významně potýká s problémem klimatického sucha. To se projevuje zejména snížením srážkového úhrnu za rok 2018 na necelých 55 % dlouhodobého normálu let 1981-2010. Projevy sucha jsou patrné na stavu hladin podzemních vod, vodní toky v prioritní oblasti se potýkají s vysokým rizikem jejich vysychání, významné problémy v oblasti jsou spjaté s půdou. Nachází se zde velké množství bloků orné půdy nad 30 ha a půdy s vysokým potenciálem zhutnění. Povodí je součástí oblasti s významným povodňovým rizikem.

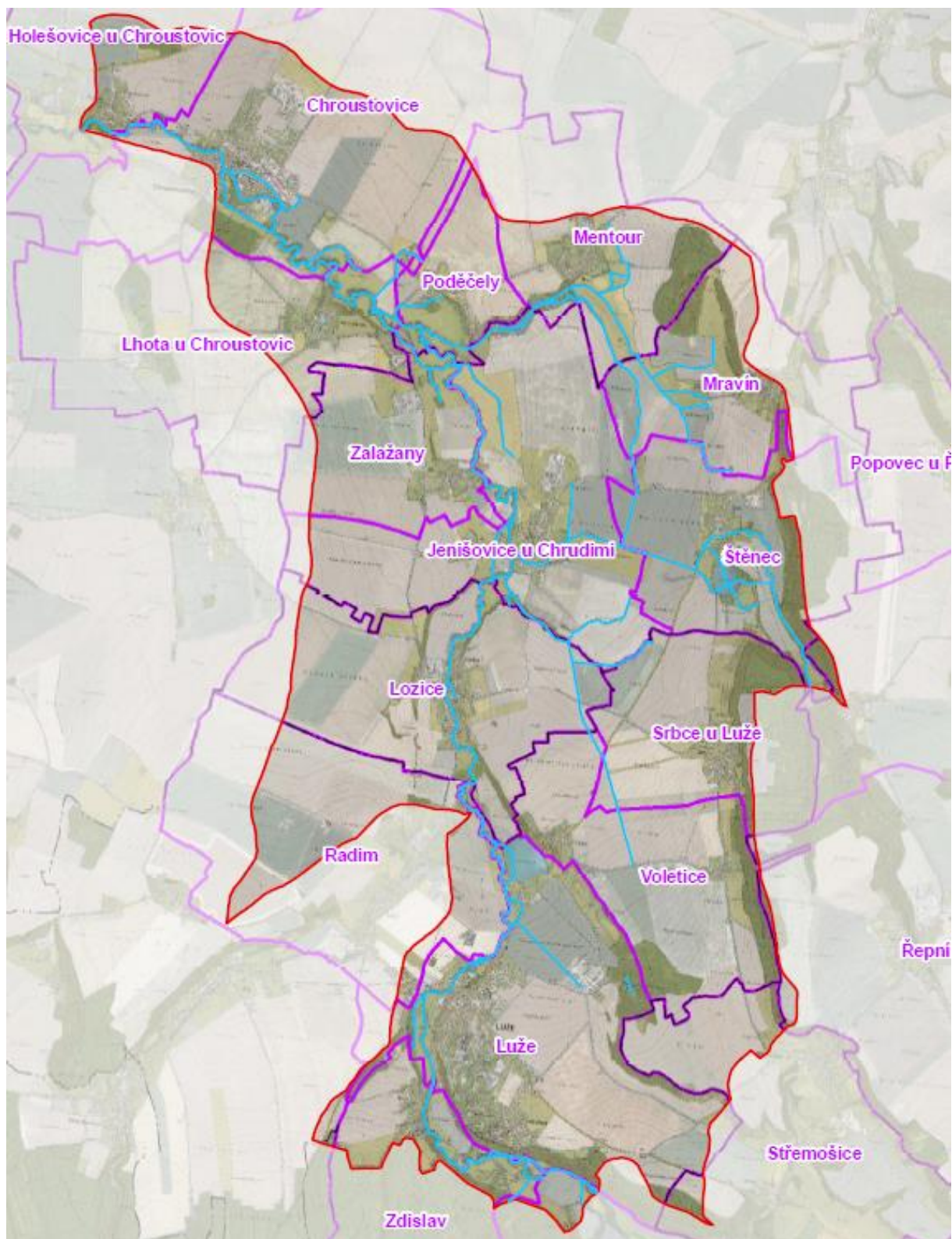


Obr. Vymezení prioritní oblasti Novohradka v zájmovém území projektu ReSAO.

2.2. Popis prioritní oblasti

Prioritní oblast je vymezena hranicemi povodí IV. řádu ČHP 1-03-03-060, 1-03-03-062, 1-03-03-064, 1-03-03-065, 1-03-03-066. Páteřním vodním tokem oblasti je řeka Novohradka (IDVT 10100079). Oblast je tvořena především zemědělskou krajinou s minimálním výskytem lesů. Plocha prioritní oblasti činí 34,4 km².

Rozprostírá se převážně na území okresu Chrudim v katastrálních územích Chroustovice (654264), Holešovice u Chroustovic (641111), Lhota u Chroustovic (6811164), Poděčely (723622), Mentour (693103), Zalažany (658464). Jenišovice u Chrudimi (658448), Štěnec (763331), Mravín (763322), Lozice (687847), Srbce u Luže (752878), Radim (737798), Voletice (784851), Zdislav (689262), Luže (689254), Bělá (601594), Doly (630527) a Střemošice (757527). Malá část na jihovýchodě území leží v okresu Ústí nad Orlicí v katastrálních územích Řepníky (745235) a Pěšice (745219). Agendu v působnosti ORP vykonává MÚ Chrudim, respektive MÚ Vysoké Mýto. Prioritní oblast zasahuje do správního území celkem 6 obcí (Chroustovice, Jenišovice, Lozice, Luže, Střemošice a Řepníky). Obce Střemošice a Řepníky zasahují pouze okrajově do jihovýchodní části prioritní oblasti.



Obr. Vymezená prioritní oblast zasahuje do správních obvodů 6 obcí a 20 katastrálních území



Tab. Přehled katastrálních území v prioritní oblasti

Obec	Katastrální území	Kód k.ú.	Okres	Plocha k. ú. v zájmovém území (km ²)	Plocha k. ú. v zájmovém území (%)
Chroustovice	Holešovice u Chroustovic	641111	Chrudim	0,9	2,5
Chroustovice	Chroustovice	654264	Chrudim	3,2	9,4
Chroustovice	Lhota u Chroustovic	681164	Chrudim	1,3	3,9
Chroustovice	Mentour	693103	Chrudim	1,7	5,0
Chroustovice	Poděčely	723622	Chrudim	1,0	2,8
Jenišovice	Jenišovice u Chrudimi	658448	Chrudim	4,1	12,0
Jenišovice	Mravín	763322	Chrudim	1,7	4,8
Jenišovice	Štěnec	763331	Chrudim	2,2	6,3
Jenišovice	Zalazany	658464	Chrudim	1,8	5,3
Lozice	Lozice	687847	Chrudim	3,3	9,6
Luže	Bělá	601594	Chrudim	0,1	0,2
Luže	Doly	630527	Chrudim	0,2	0,5
Luže	Luže	689254	Chrudim	4,4	12,8
Luže	Radim	737798	Chrudim	1,9	5,6
Luže	Srbce u Luže	752878	Chrudim	1,9	5,6
Luže	Voletice	784851	Chrudim	2,7	7,9
Luže	Zdislav	689262	Chrudim	0,9	2,8
Střemošice	Střemošice	757527	Chrudim	0,9	2,6
Řepníky	Řepníky	745235	Ústí nad Orlicí	0,1	0,3
Řepníky	Pěšice	745219	Ústí nad Orlicí	0,1	0,2
Celkem				34,4	100,0

Prioritní oblast se z pohledu geomorfologického nachází v oblasti Východočeská tabule, celku Svitavská pahorkatina. Leží na rozhraní podcelku Chrudimská tabule, okrsků Hrochotýnecká tabule a Štěpánovská pahorkatina, a podcelku Loučenská tabule, okrsku Vraclavský hřbet.

Prioritní oblast je převážně tvořena křídovými zpevněnými sedimenty marinního původu (slínovce s polohami či konkrécemi vápenců, slínovce pracovito-písečné, spongiolitické až spongiolity) a kvartérními nivními nezpevněnými sedimenty v podobě písků a štěrků. Po místně se v prioritní oblasti vyskytují deluvioeolické nezpevněné a smíšené sedimenty. Svahy na pravém břehu Novohradky jsou tvořeny vápnitými jílovci až slínovci, stráně při východní hranici oblasti jsou tvořeny vápnito-jílovitými pískovci. V severní části se vyskytují eolické nezpevněné sedimenty ve složení spraš a sprašová hlína.



2.3. Hydrologie

Řeka Novohradka protéká prioritní oblastí v úseku ř. km 13,0 až 29,5. Povodí se vyznačuje nepříliš vyvinutou říční sítí s převahou krátkých pravostranných přítoků. Vodní nádrže nejsou v oblasti příliš zastoupeny, povětšinou se jedná o malé návesní rybníčky či požární nádrže, které se nacházejí v intravilánech obcí. Povodí je tvořeno z převážné většiny zemědělskou krajinou. Koryto Novohradky ve volné krajině je přírodní, v intravilánech obcí je často upravené. Niva Novohradky je široká, dosahuje až 700 m v nejširším místě. Do inundačního prostoru Novohradky zasahuje i zástavba obcí Chroustovice, Lozice, Jenišovice a Luže.

Tab. Přehled vodních toků v prioritní oblasti

Název toku dle CEVT	IDVT	Délka toku v zájmovém území (km)	Správce toku
Novohradka	10100079	16,519	Povodí Labe, státní podnik
Anenský potok	10100808	0,000	Povodí Labe, státní podnik
Bezejmenný tok	10173835	0,008	Povodí Labe, státní podnik
Bezejmenný tok	10173836	0,152	Není určen
Bezejmenný tok	10173837	0,199	Není určen
Bezejmenný tok	10173838	0,321	Povodí Labe, státní podnik
Bezejmenný tok	10173839	0,270	Povodí Labe, státní podnik
Bezejmenný tok	10173840	0,008	Povodí Labe, státní podnik
Bezejmenný tok	10173841	0,332	Není určen
Bezejmenný tok	10173842	0,245	Není určen
Bezejmenný tok	10173843	0,310	Není určen
Bezejmenný tok	10173844	0,170	Není určen
Bezejmenný tok	10173845	0,357	Není určen
HMZ 10173846	10173846	0,789	Není určen
náhon na Voletický r.	10173847	0,437	Není určen
Bezejmenný tok	10173862	0,152	Povodí Labe, státní podnik
Bezejmenný tok	10173863	1,744	Povodí Labe, státní podnik
HMZ 10173864	10173864	1,805	Není určen
Bezejmenný tok	10173865	0,739	Není určen
Bezejmenný tok	10173866	0,119	Povodí Labe, státní podnik
Bezejmenný tok	10173868	0,045	Lesy ČR, s. p.
Bezejmenný tok	10173869	0,796	Povodí Labe, státní podnik
Řepnický potok	10173870	0,394	Není určen
Bezejmenný tok	10173871	0,387	Povodí Labe, státní podnik
HMZ 10173872	10173872	0,500	Není určen
Bezejmenný tok	10173873	0,149	Není určen
náhon Jenišovice	10173874	0,629	Není určen
Bezejmenný tok	10173875	1,025	Není určen
HMZ 10173876	10173876	2,554	Není určen
Bezejmenný tok	10173877	0,282	Není určen
Bezejmenný tok	10173878	0,397	Není určen
Bezejmenný tok	10173879	0,751	Povodí Labe, státní podnik



Název toku dle CEVT	IDVT	Délka toku v zájmovém území (km)	Správce toku
HMZ 10173880	10173880	0,828	Není určen
HMZ 10173881	10173881	0,168	Není určen
HMZ 10173882	10173882	0,133	Není určen
Bezejmenný tok	10173883	0,136	Není určen
Bezejmenný tok	10173884	0,504	Povodí Labe, státní podnik
náhon Poděčely	10173885	1,051	Není určen
Bezejmenný tok	10173886	0,309	Lesy ČR, s. p.
Bezejmenný tok	10173887	0,722	Není určen
Bezejmenný tok	10173888	0,610	Není určen
Bezejmenný tok	10173889	0,223	Není určen
Bezejmenný tok	10173890	0,526	Není určen
Bezejmenný tok	10173891	0,777	Není určen
Řepnický potok	10185465	3,937	Lesy ČR, s. p.
Mentourský potok	10185466	3,926	Povodí Labe, státní podnik

Prioritní oblast zasahuje do oblasti s významným povodňovým rizikem (OsVPR) Novohradka. Zároveň na Novohradce bylo vodoprávním úřadem stanoveno záplavové území Q_5 , Q_{20} , Q_{100} a jeho aktivní zóna, a to v souladu s vyhláškou MŽP č. 79/2018 Sb., o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území a jejich dokumentace v platném znění.

Výzkumný ústav vodohospodářský (VÚV TGM, v.v.i.) definoval v rámci projektu „Riziková území při příválových srážkách v ČR“ kritické body míst potenciálně ohrožených povodněmi z příválových srážek. V prioritní oblasti se vyskytují čtyři kritické body.

Tab. Přehled vymezených kritických bodů prioritní oblasti.

ID kritického bodu	Obec	Průměrný sklon (%)	Podíl orné půdy (%)	Plocha povodí kritického bodů (ha)
10104754	Luže	3,77	72,49	42,69
10109230	Luže	7,53	84,77	99,03
10110147	Luže	6,77	77,13	85,14
10110269	Jenišovice	9,50	55,89	576,73

Hydrologické údaje pro Novohradku byly získány v profilu nad ústím vodního toku Žejbro v ř. km 10,00. Hydrologická data obsahují informace o průtocích Q_1 , Q_2 , Q_5 , Q_{10} , Q_{20} , Q_{50} , Q_{100} a Q_{500} ve třetí třídě přesnosti.

Tab. Hydrologické údaje pro vodní tok Novohradka

Závěrový profil	Ř. km	Plocha povodí (km ²)	Q_1 (m ³ .s ⁻¹)	Q_2 (m ³ .s ⁻¹)	Q_5 (m ³ .s ⁻¹)	Q_{10} (m ³ .s ⁻¹)	Q_{20} (m ³ .s ⁻¹)	Q_{50} (m ³ .s ⁻¹)	Q_{100} (m ³ .s ⁻¹)	Q_{500} (m ³ .s ⁻¹)
Nad ústím Žejbra do Novohradky	10,00	226,16	14,8	21,5	32,1	41,1	51,1	65,6	77,6	112

Další hydrologické údaje bylo možno získat z evidenčních listů hlásných profilů. Nejbližší hlásné profily na toku Novohradka jsou Úhřetice a Luže.

Tab. Hydrologické údaje pro vodní tok Novohradka

Závěrový profil	ČHP	Plocha povodí (km ²)	Q ₁ (m ³ .s ⁻¹)	Q ₂ (m ³ .s ⁻¹)	Q ₅ (m ³ .s ⁻¹)	Q ₁₀ (m ³ .s ⁻¹)	Q ₂₀ (m ³ .s ⁻¹)	Q ₅₀ (m ³ .s ⁻¹)	Q ₁₀₀ (m ³ .s ⁻¹)
Luže	1-03-03-060	152,45	10,9	16,7	26	34	43,7	57,8	69,7
Úhřetice	1-03-03-102	458,91	25,60	35,10	49,10	60,50	72,60	89,60	103,0

Závěrový profil	ČHP	Q _a (m ³ .s ⁻¹)	Q _{30d} (m ³ .s ⁻¹)	Q _{90d} (m ³ .s ⁻¹)	Q _{150d} (m ³ .s ⁻¹)	Q _{270d} (m ³ .s ⁻¹)	Q _{330d} (m ³ .s ⁻¹)	Q _{355d} (m ³ .s ⁻¹)	Q _{364d} (m ³ .s ⁻¹)
Luže	1-03-03-060	1,22	3,18	1,48	0,88	0,34	0,18	0,12	0,07
Úhřetice	1-03-03-102	2,52	6,3	2,95	1,76	0,68	0,34	0,19	0,07

Průměrná roční maxima denních úhrnů srážek se v prioritní oblasti pohybují v rozmezí 35 až 40 mm. Průměrný sezonní úhrn srážek je nejvyšší v letních měsících, kdy se hodnoty pohybují v rozmezí 200 až 250 mm. V ostatních ročních obdobích se pohybují v rozmezí hodnot 100 až 180 mm. Průměrný roční úhrn srážek za období let 1981 až 2010 činil 645 mm, v letech 2010 až 2018 došlo ke snížení průměrného úhrnu srážek na 570 mm. Na srážky byl výrazně chudý i rok 2018, dle dat ČHMÚ došlo v roce 2018 ke snížení srážkového úhrnu na 65 % dlouhodobého normálu let 1981-2010.

Prioritní oblast spadá do hydrogeologického rajónu Chrudimská křída (4310). Oblast je zařazena mezi významné hydrogeologické rajóny, které jsou intenzivně využívány a vyznačují se významným oběhem podzemních vod a zároveň se vyznačují napjatou bilancí. Avšak již dlouhodobě se vyznačuje nepříznivou situací z hlediska bilanční napjatosti. Zde se jeví jako účelné důkladné sledování stavu podzemních vod a přijímaní opatření k ochraně těchto zdrojů.

Tab. Zařazení měsíčních mediánů přírodních zdrojů podzemních vod v letech 2017 a 2018 na dlouhodobou měsíční křivku překročení (K_{Pm}) za období 1981-2010 (převzata data od ČHMÚ)

Rok	Měsíce (K _{Pm})											
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2017	98	91	88	91	66	75	82	75	79	63	40	37
2018	47	60	82	91	98	91	91	98	98	98	95	95

K_{Pm} Měsíční křivka překročení za období 1981-2010 (%)

Žlutě jsou vyznačeny údaje za hranici 85 % K_{Pm} považované za stav sucha a červeně se vyznačují hodnoty, kdy byly přírodní zdroje podzemních vod v daném měsíci menší než minimum za srovnávací období 1981 – 2010.

Do východní části prioritní oblasti zasahuje Chráněná oblast přirozené akumulace vod (CHOPAV) Východočeská křída. CHOPAV jsou vodním zákonem definovány jako oblasti, které pro své přírodní podmínky tvoří významnou přirozenou akumulaci vod.

Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, stanovuje katastrální území, ve kterých se vyskytují vody znečištěné dusičnany ze zemědělských zdrojů. V prioritní oblasti se nachází celkem 17 katastrálních území a všechny byly vyhodnoceny jako zranitelné oblasti.



2.4. Pedologie

V jižní části prioritní oblasti převažuje půdní typ kambizem typická na celkové ploše 1005 ha. Dalším významně zastoupeným půdním typem je zejména v severní a západní části prioritní oblasti hnědozem typická s rozlohou 767 ha. V nivě Novohradky jsou zastoupeny černice a gleje, v severní části území také černoze. Dále jsou zastoupeny ve východní části území typické pararendziny a v jihovýchodní části pararendzina kambizemní. Nepříliš významné zastoupení má při severozápadním okraji území půdní typ šedoze.

Z hlediska hydrologických skupin půd dominují skupiny B a C, jedná se o půdy se střední a nízkou rychlostí infiltrace ($0,02$ až $0,12 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$) i při úplném nasycení. Půdy ve skupině B jsou středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité a jílovitohlinité. Hydrologickou skupinu C tvoří půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité a jílovité.

Dle dat Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v.v.i. se v prioritní oblasti nacházejí půdy s vysokou retenční vodní kapacitou ($> 320 \text{ l} \cdot \text{m}^{-2}$) o celkové rozloze 2158 ha. Tato hodnota charakterizuje množství vody, které je půda schopna zadržet v systému kapilárních pórů a postupně ji pro potřeby rostlin uvolňovat. Půdy s vysokou retenční kapacitou se nacházejí na pozemcích vedených jako orná půda, jedná se celkem o 1416 ha. V centrální a západní části prioritní oblasti se na ploše o celkové rozloze cca 325 ha nacházejí půdy s vysokou infiltrační schopností.

V prioritní oblasti se nachází území s vysokou potenciální zranitelností spodních vrstev půdy utužením. Značná část rizikových ploch se nachází na pozemcích vedených jako orná půda, konkrétně se jedná o 1945 ha.

Z hlediska erozního ohrožení lze dle údajů z Veřejného registru půdy LPIS konstatovat, že území je spíše mírně erozně ohrožené. V území se nachází díly půdních bloků (DPB) bez erozního ohrožení i DPB mírně erozně ohrožené (MEO). Silně erozně ohrožený DPB se v území vyskytuje pouze jeden a to 2601/20 ve čtverci 630-1070 jihozápadně od obce Lozice.

Pro zemědělsky využívané pozemky byla vypracována analýza potenciální ohroženosti zemědělské půdy vodní erozí v souladu s metodikou MŽP a s využitím Univerzální rovnice (USLE) pro výpočet dlouhodobé průměrné ztráty půdy vodní erozí ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$). Výchozím metodickým materiálem je metodika Ochrana zemědělské půdy před erozí (Janeček a kol., 2012), a v ní specifikované postupy pro odvození faktorů R, C, K, P s výjimkou LS faktoru. Pro výpočet tohoto faktoru je využito digitálních dat GIS a metody USLE2D. Program USLE2D pro výpočet LS faktoru vyžaduje jako vstupní data digitální model terénu (DMT) a grid s "parcelami" (hranice určující bariéry, rozdělení území na dílčí plochy podle více faktorů). K samotnému výpočtu erozního smyvu bylo využito nástroje mapové algebry, který umožňuje provádět matematické operace s více gridy, v tomto případě se jedná o součin gridů reprezentujících hodnoty jednotlivých faktorů USLE.

Dle současné metodiky platí, že výpočtová hodnota průměrné dlouhodobé ztráty půdy má dosahovat maximálně $4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. V prioritní oblasti je tato hodnota překročena na 25 % celkové plochy zemědělské půdy. Na půdních blocích, které jsou vymezeny jako MEO a SEO, nebo na kterých překročena hodnota průměrné dlouhodobé ztráty půdy, je vhodné navrhnout protierozní opatření.



Tab. Současné hodnoty ztráty půdy vodní erozí a erozního ohrožení na ZPF

Ztráta půdy (t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)	Zemědělská půda ohrožená erozí v dané kategorii	
	(km ²)	(%)
0-4 (povolený smyv)	18,95	75,1
4-8	4,30	17,0
8-12	1,11	4,4
12-16	0,36	1,4
16-20	0,16	0,6
nad 20	0,36	1,4
Celkem	25,24	100,0

2.5. Hospodářské využití území

Odběry a vypouštění

V prioritní oblasti jsou evidováni celkem 4 odběratelé podzemních vod a 4 lokality vypouštění povrchových vod. Nejvýznamnějším odběratelem je VaK Chrudim - Luže. Celkový objem všech odběrů mezi lety 2017 a 2018 meziročně klesl o 13 tis. m³. Celkový objem vypouštěných povrchových vod v tomto období klesl meziročně o cca 32 tis. m³.

Tab. Celkové množství odebíraných podzemních vod u evidovaných odběratelů v prioritní oblasti

Název	k. ú.	Tok	Odběry 2017 (tis. m ³ / rok)	Odběry 2018 (tis. m ³ / rok)
VaK Chrudim - Luže	Zdislav	Novohradka	170,75	139,40
VaK Chrudim - Luže	Zdislav	Novohradka	61,46	71,41
Agro Jenišovice - Měrkovec	Štěnec	Mentourský potok	36,96	42,16
Vema Chrudim - Zalažany	Zalažany	Novohradka	18,9	21,96

Tab. Celkové množství vypouštěných povrchových vod u evidovaných subjektů v prioritní oblasti

Název	k. ú.	Tok	Vypouštění 2017 (tis. m ³ / rok)	Vypouštění 2018 (tis. m ³ / rok)
Úpravná vody - Luže-Košumberk	Zdislav	Novohradka	73,98	40,64
Luže - ČOV	Luže	Novohradka	126,20	133,22
Jenišovice - Zalažany - VK	Jenišovice u Chrudimi	Novohradka	14,46	14,46
Chroustovice - ČOV	Chroustovice	Novohradka	44,8	38,54

Odvodnění a závlahy

V prioritní oblasti je odvodněno celkem 731 ha pozemků, přičemž 124 ha odvodněných ploch zasahuje do niv vodních toků a 697 ha zasahuje do ploch s vysokou retenční vodní kapacitou. V minulosti bylo v prioritní oblasti vybudováno 8,4 km melioračních kanálů. Provedení melioračních zásahů v nivách vodních toků a na pozemcích s vysokou retenční schopností mělo zásadní vliv na snížení retenčního účinku krajiny, zrychlení povrchového odtoku a snížení dotace podzemní vody zasakováním. Návrh adaptačních opatření by měl být zaměřen na zrušení odvodňovacích zařízení v těchto územích a realizaci opatření k podpoře infiltrace a retence vody v krajině.



Veřejný registr půdy (LPIS)

Podle veřejného registru půdy je v prioritní oblasti celkem 39 subjektů obhospodařujících zemědělskou půdu o celkové výměře cca 2508 ha. V prioritní oblasti je nejvýznamnějším hospodařícím subjektem akciová společnost AGRO JENIŠOVICE a.s., která hospodaří na 712 ha půdy, tedy téměř 1/3 plochy zemědělské půdy oblasti. Dalšími významnými subjekty jsou Oseva Agri Chrudim, a.s. (592 ha) a Chroustovická a.s. (465 ha).

Tab. Přehled hospodařících subjektů v prioritní oblasti

ID LPIS	Název hospodařícího subjektu	Výměra obhospodařované půdy (ha)
29377	ZEVAS Vraclav a.s.	111,40
29424	VOSA spol.s r.o.	54,09
31083	Jaroslav Haškovec	0,56
35617	AGRO JENIŠOVICE a.s.	712,46
35674	Aleš Levinský	12,64
35704	Martin Novotný	25,24
35729	Oseva Agri Chrudim, a.s.	592,08
35774	Ing. Miroslav Tégl	117,31
35822	Zemědělské družstvo Rosice u Chrastí	54,49
35862	Stanislav Doležal	43,44
35867	A L A, a.s. Řepníky	92,08
46771	Miroslav Kľofanda	8,12
46786	Jan Kordík	2,32
49415	ZEOL s.r.o.	7,34
65887	Bořek Kašpar	2,44
65914	Martin Síla	2,81
67690	Ing. Petra Vinterová	8,08
67973	Petr Houdek	7,58
68017	Bc. Vladimír Hruběš	0,02
70278	Martina Jelínková	10,53
72523	Mgr. Jiří Švec	4,53
72881	Barbora Janoušková	8,00
73692	Štěpán Kubiček, DiS.	5,02
74182	Lenka Slavíková	3,58
74898	Ing. Miroslav Kľofanda	26,63
75417	Ján Lipenský	2,03
78268	Ing. Ladislav Zelenka	1,60
84342	Jan Koukal	35,92
84784	Chroustovická a.s.	465,37
85102	Agro Breit CZ s.r.o.	16,92
85858	Radek Sus	6,00
86569	Václav Medek	14,59
89241	Jiří Popelka	10,99
90234	Veronika Málková	0,13
91014	Vítězslav Hrubý	36,38



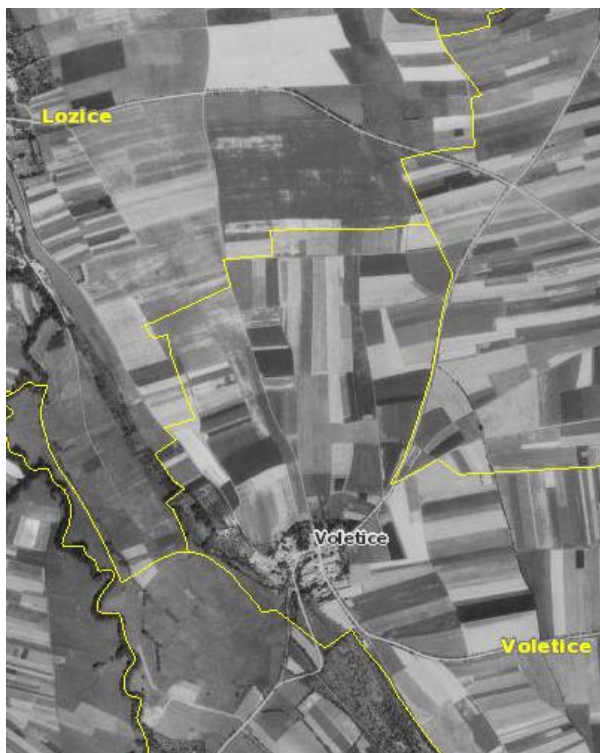
92669	Martin Tábořský	7,36
93859	Václav Cimburek	2,77
94294	Boštík Jaroslav	13,92
97175	Soňa Slavíková	0,20

Lesy

Les je pro celou krajinu nesmírně důležitý. Pokud srovnáme typy ekosystémů, největší schopnost držet vodu v krajině vykazují přirozené lesní biotopy. V prioritní oblasti tvoří lesy plochu o rozloze celkem 671 ha (data UHÚL, 2016). V roce 1950 plocha lesů zaujímala 240 ha, došlo tedy ke zvětšení plochy lesa téměř na trojnásobek. Převážná část lesů se z hlediska zdravotního stavu nachází v kategorii dobrý (46,8 %) a střední (44,1 %). Špatného zdravotního stavu dosahuje pouhých 8,1 % plochy. Dle detekce těžeb plocha holin v oblasti tvoří 20 ha. Téměř celé zájmové území spadá do přírodní lesní oblasti č. 31 Českomoravské mezíhoří, malá část na severním okraji náleží do přírodní lesní oblasti č. 17 Polabí.

Historický vývoj krajiny

Vývoj krajiny prioritní oblasti byl posuzován z historické ortofotomapy z roku 1954 a ze současné ortofotomapy. Oba podklady byly získány z Národního geoportálu INSPIRE, který spravuje CENIA, česká informační agentura životního prostředí.



Obr. Na snímcích je zachyceno hospodaření na půdních blocích východně od Lozic v roce 1954 (snímek vlevo) a v roce 2018 (snímek vpravo). Na současných snímcích je patrná absence cestní sítě, která by rozdělovala bloky orné půdy.



Obr. Porovnání leteckých snímků prioritní oblasti z roku 1954 (snímek vlevo) a z roku 2018 (snímek vpravo). Na snímku vlevo je patrná krajina s řadou drobných políček, které jsou odděleny cestami.

V prioritní oblasti se nachází plošně rozsáhlé pozemky zemědělské půdy. V 50. letech minulého století se v těchto místech nacházela drobná políčka oddělená cestami, na kterých se hospodařilo různým způsobem. Současný stav takto velkých bloků orné půdy je nevyhovující z hlediska vzniku povrchového odtoku, doprovázeného erozí půdy, ale i z hlediska ztráty rozmanitosti krajiny a biodiverzity.

Územní plánování

V prioritní oblasti jsou platné územní plány 6 obcí. V tabulce níže jsou konkrétní plány uvedeny i s datem nabytí jejich účinnosti.

Tab. Územní plány obcí v prioritní oblasti Novohradky s datem nabytí účinnosti:

Obec	Datum nabytí účinnosti	Poznámka
ÚP Chroustovice	Červenec 2011	Změna č. 2 ÚP Chroustovice od 27. 6. 2018
ÚP Jenišovice	Únor 2014	Změna č. 1 ÚP Jenišovice účinná od 22. 9. 2017
ÚP Lozice	Říjen 2017	
ÚP Luže	Říjen 2018	
ÚP Řepníky	Září 2014	
ÚP Střemošice	Prosinec 2008	



Analýza územních plánů se zaměřovala zejména na vymezení ploch pro návrh opatření k minimalizaci negativních klimatických jevů (protipovodňová, protierozní opatření, ÚSES). Byla analyzována i ta opatření, která se nenachází v prioritní oblasti, avšak mohou zde ovlivňovat odtokové poměry.

Komplexní pozemkové úpravy

Komplexní pozemkové úpravy (KPÚ) se řídí Zákonem č. 139/2002 Sb., o pozemkových úpravách a pozemkových úřadech a o změně zákona č. 229/1991 Sb., o úpravě vlastnických vztahů k půdě a jinému zemědělskému majetku, ve znění pozdějších předpisů. Pozemkové úpravy se stávají nejvýznamnějším nástrojem k prosazování zájmů tvorby a ochrany krajiny. Můžeme tedy předpokládat, že v obcích, kde již byly KPÚ uskutečněny, bude složitější majetkoprávní projednání návrhů než v obcích, kde by návrhy mohly být zakomponovány jako podklad pro zahájení KPÚ.

Stav pozemkových úprav v prioritní oblasti byl zjištěn z přehledu pozemkových úprav dostupného na portálu Ministerstva zemědělství.

Tab. Přehled komplexních pozemkových úprav v prioritní oblasti

Obec	Katastrální území	kód k.ú.	Okres	Stav pozemkové úpravy	Termín zahájení/ Termín ukončení
Chroustovice	Holešovice u Chroustovic	641111	Chrudim	KPÚ k zahájení	1.11.2024/-
Chroustovice	Chroustovice	654264	Chrudim	KPÚ k zahájení	1.11.2024/-
Chroustovice	Lhota u Chroustovic	681164	Chrudim	KPÚ k zahájení	1.10.2027/-
Chroustovice	Mentour	693103	Chrudim	KPÚ k zahájení	1.9.2027/-
Chroustovice	Podččely	723622	Chrudim	KPÚ k zahájení	-
Jenišovice	Jenišovice u Chrudimi	658448	Chrudim	KPÚ k zahájení	1.10.2025/-
Jenišovice	Mravín	763322	Chrudim	Zahájená	11.11.2016/-
Jenišovice	Štěnec	763331	Chrudim	Zahájená	11.11.2016/-
Jenišovice	Zalažany	658464	Chrudim	KPÚ k zahájení	1.5.2025/-
Lozice	Lozice	687847	Chrudim	KPÚ k zahájení	1.5.2028/-
Luže	Bělá	601594	Chrudim	-	-
Luže	Doly	630527	Chrudim	Zahájená	25.2.2014/-
Luže	Luže	689254	Chrudim	KPÚ k zahájení	1.9.2025/-
Luže	Radim	737798	Chrudim	KPÚ k zahájení	2.9.2030/-
Luže	Srbce u Luže	752878	Chrudim	-	-
Luže	Voletice	784851	Chrudim	-	-
Luže	Zdislav	689262	Chrudim	-	-
Střemošice	Střemošice	757527	Chrudim	KPÚ k zahájení	1.10.2025/-
Řepníky	Pěšice	745219	Ústí nad Orlicí	-	-
Řepníky	Řepníky	745235	Ústí nad Orlicí	-	-

V prioritní oblasti je stav komplexních pozemkových úprav uspokojivý, na většině katastrů jsou KPÚ k zahájení, to znamená, že návrhy adaptačních opatření se mohou stát podkladem pro přípravu plánovaných KPÚ. Většina pozemkových úprav bude zahájena nejdříve na podzim 2024, v tomto období již budou k dispozici vypracované návrhy adaptačních opatření. Je zde tedy větší šance pro



dotažení navržených opatření do konečné realizační fáze. V katastrálních územích Mravín a Štěnec bylo zahájeno řízení o pozemkových úpravách na podzim 2016, ale jejich zpracování dosud neproběhlo. V k.ú. Doly byla zahájena komplexní pozemková úprava v roce 2014, lze předpokládat její ukončení v roce 2021.

2.6. Ochrana území

Z přírodovědného hlediska se jedná o území s výskytem řady zvláště chráněných druhů (ZCHD) rostlin a živočichů. Na Košumberku a na zámku v Chroustovicích se dle Nálezové databáze ochrany přírody (NDOP) nachází několik druhů kriticky a silně ohrožených netopýrů. V řece Novohradce byl v roce 2004 zaznamenán výskyt kriticky ohrožené mihule potoční (*Lampetra planeri*) a v roce 2006 silně ohrožené vydry říční (*Lutra lutra*). Na Novohradce, poblíž Lhoty u Chroustovic, byl zaznamenán také výskyt silně ohroženého druhu vážky, klínatky rohaté (*Ophiogomphus cecilia*). Silně ohrožené druhy ptáků byly pozorovány v okolí Štěneckého rybníka.

Tab. Zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů (Nálezová databáze ochrany přírody, AOPK ČR 2020).

Druh	Skupina	ZCHD (Vyhláška č. 395/1992 Sb.)	Natura 2000 (Příloha Směrnice 92/43/EHS)	Poznámka
Prustka obecná (<i>Hippuris vulgaris</i>)	Cévnaté rostliny	Kriticky ohrožený		Štěnec
Netopýr brvitý (<i>Myotis emarginatus</i>)	Netopýři	Kriticky ohrožený	II, IV	Košumberk
Netopýr černý (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Netopýři	Kriticky ohrožený	II, IV	Košumberk
Netopýr velký (<i>Myotis myotis</i>)	Netopýři	Kriticky ohrožený	II, IV	Chroustovice, Košumberk
Vrápenec malý (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	Netopýři	Kriticky ohrožený	II, IV	Chroustovice, Košumberk
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	Obojživelníci	Kriticky ohrožený	V	Luže
Strnad luční (<i>Emberiza calandra</i>)	Ptáci	Kriticky ohrožený		Luže, Jenišovice
Mihule potoční (<i>Lampetra planeri</i>)	Ryby a mihule	Kriticky ohrožený	II	Novohradka
Páchník hnědý (<i>Osmoderma barnabita</i>)	Brouci	Silně ohrožený	II, IV	Luže
Leknín bílý (<i>Nymphaea alba</i>)	Cévnaté rostliny	Silně ohrožený		Luže, Štěnec
Střevíčník pantoflíček (<i>Cypripedium calceolus</i>)	Cévnaté rostliny	Silně ohrožený	II, IV	PP Kusá hora
Vstavač nachový (<i>Orchis purpurea</i>)	Cévnaté rostliny	Silně ohrožený		PP Kusá hora
Vstavač vojenský (<i>Orchis militaris</i>)	Cévnaté rostliny	Silně ohrožený		Mravín
Velevrub tupý (<i>Unio crassus</i>)	Měkkýši	Silně ohrožený	II, IV	Chroustovice
Netopýr ušatý (<i>Plecotus auritus</i>)	Netopýři	Silně ohrožený	IV	Košumberk
Netopýr večerní (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Netopýři	Silně ohrožený	IV	Chroustovice
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	Obojživelníci	Silně ohrožený		Štěnec
Ještěrka obecná (<i>Lacerta agilis</i>)	Plazi	Silně ohrožený	IV	Mravín, Štěnec



Druh	Skupina	ZCHD (Vyhláška č. 395/1992 Sb.)	Natura 2000 (Příloha Směrnice 92/43/EHS)	Poznámka
Bělořit šedý (<i>Oenanthe oenanthe</i>)	Ptáci	Silně ohrožený		JV od Lhoty u Chroustovic
Ledňáček říční (<i>Alcedo atthis</i>)	Ptáci	Silně ohrožený	I	Jenišovice
Moták lužní (<i>Circus pygargus</i>)	Ptáci	Silně ohrožený		S část území
Rákosník velký (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	Ptáci	Silně ohrožený		Štěnec
Sova pálená (<i>Tyto alba</i>)	Ptáci	Silně ohrožený		Holešovice, Poděčely
Včelojed lesní (<i>Pernis apivorus</i>)	Ptáci	Silně ohrožený	I	Štěnec
Žluva hajní (<i>Oriolus oriolus</i>)	Ptáci	Silně ohrožený		Štěnec
Vydra říční (<i>Lutra lutra</i>)	Savci	Silně ohrožený	II, IV	Novohradka
Klínatka rohatá (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	Vážky	Silně ohrožený	II, IV	Novohradka – Lhota u Chroustovic
Árón plamatý (<i>Arum maculatum</i>)	Cévnaté rostliny	Ohrožený		Bažantnice, Na vrších
Lilie zlatohlavá (<i>Lilium martagon</i>)	Cévnaté rostliny	Ohrožený		Štěnec
Medovník meduňkolisý (<i>Melittis melissophyllum</i>)	Cévnaté rostliny	Ohrožený		PP Kusá hora
Okrotice bílá (<i>Cephalanthera damasonium</i>)	Cévnaté rostliny	Ohrožený		PP Kusá hora
Plamének přímý (<i>Clematis recta</i>)	Cévnaté rostliny	Ohrožený		PP Kusá hora
Sněženka podsněžník (<i>Galanthus nivalis</i>)	Cévnaté rostliny	Ohrožený	V	Bažantnice
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	Obojživelníci	Ohrožený		S část území
Břehule říční (<i>Riparia riparia</i>)	Ptáci	Ohrožený		Holešovice
Čáp bílý (<i>Ciconia ciconia</i>)	Ptáci	Ohrožený		Lhota u Chroustovic
Lejsek šedý (<i>Muscicapa striata</i>)	Ptáci	Ohrožený		SZ část území
Moták pochop (<i>Circus aeruginosus</i>)	Ptáci	Ohrožený	I	Štěnecký rybník
Potápka malá (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	Ptáci	Ohrožený		Štěnec
Potápka roháč (<i>Podiceps cristatus</i>)	Ptáci	Ohrožený		Štěnec
Slavík obecný (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	Ptáci	Ohrožený		Štěnecký rybník
Vlaštovka obecná (<i>Hirundo rustica</i>)	Ptáci	Ohrožený		Z část území
Vranka obecná (<i>Cottus gobio</i>)	Ryby a mihule	Ohrožený	II	Novohradka – V od Lhoty u Chroustovic
Veverka obecná (<i>Sciurus vulgaris</i>)	Savci	Ohrožený		S část území
Lipan podhorní (<i>Thymallus thymallus</i>)	Ryby a mihule		II	Novohradka
Parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	Ryby a mihule		II	Novohradka



V prioritní oblasti se nachází dvě zvláště chráněná území (ZCHÚ) dle § 14 zákona č. 114/1992 Sb., z nichž jedno je zároveň vymezeno jako evropsky významná lokalita (EVL) soustavy Natura 2000. V Luži a blízkém okolí se nachází několik památných stromů.

Do východní části prioritní oblasti zasahuje zvláště chráněné území Přírodní památka Kusá hora. Důvodem ochrany je zachování lesních biotopů s výskytem čistých bučin a smíšených dubohabrových porostů na opukovém podloží se zastoupením jedlí a acidofilních doubrav, a dále botanicky cenných hajníků a teplomilných druhů rostlin na stráních nad osadami Štěnec, Domanice a Srbce i v údolí Řepnického potoka jako například kokoříku mnohokvětého (*Polygonatum multiflorum*), lilie zlatohlavé (*Lilium martagon*), dymnivky duté (*Corydalis cava*), střevíčníku pantoflíčku (*Cypripedium calceolus*) aj., z vodních rostlin prustky obecné (*Hippuris vulgaris*) na rybníku Štěnec a vstavačů ve vlhkých porostech k tomuto rybníku přilehlých.

Dále se v území nachází Přírodní rezervace Střemošická stráň, která je zároveň zařazena do soustavy Natura 2000 jako Evropsky významná lokalita (EVL) Střemošická stráň. Ta je hodnotná pro svou geologickou stavbu a představuje jednu z nejvýznamnějších botanických a entomologických lokalit v Čechách, významná je zejména pro výskyt střevíčníku pantoflíčku (*Cypripedium calceolus*).

Územní systém ekologické stability (ÚSES) má za úkol posilovat a ochraňovat biologickou rozmanitost druhů a jejich společenstev v krajině. ÚSES tvoří vzájemně propojená síť stanovišť s relativně vysokou ekologickou stabilitou, která umožňuje celému ekosystému zachovávat si své přirozené vlastnosti a funkce. Síť je tvořena centry a koridory v lokální, regionální a nadregionální úrovni. Nivou Novohradky prochází regionální biokoridor RBK 852 Krounka – Lhota, ve východní části prioritní oblasti se nachází regionální biocentrum RBC 473 Pěšické údolí, které je součástí RBK 851 Pěšické údolí – Krounka, a RBC 1749 Lhota, na které se napojuje RBC 859 Lhota – Dvakačovická stráň. V prioritní oblasti se dále nachází 18 lokálních biocenter a 14 lokálních biokoridorů.

Analýza územního systému ekologické stability byla zaměřena zejména na prvky, které jsou vázány na vodní toky, a byla u nich posouzena jejich funkčnost. V této fázi studie byla informace o funkčnosti těchto prvků převzata z územně plánovacích dokumentací, pakliže tuto informaci obsahovaly. Pro návrhovou část studie budou zásadní zejména stávající nefunkční prvky ÚSES, či nově navržené prvky, které mohou zmírnit projevy klimatické změny.

Tab. Prvky ÚSES v prioritní oblasti, jejichž součástí je vodní tok.

Název prvku (ÚSES)	Stav	Funkčnost
Chroustovice		
LBC 9 Na Lackových	Stávající	Funkční
LBC 10	Stávající	Funkční
LBC 11 Bažantnice	Stávající	Funkční
LBC 12 V Kadaních	Stávající	Funkční
LBC 13 Mentourský rybník	Stávající	Částečně funkční
LBK 8	Stávající	Nefunkční
RBC 1749 Lhota	Stávající	Částečně funkční
RBK 852 Lhota - Krounka	Stávající	Funkční
RBK 859 Lhota - Dvakačovická stráň	Stávající	Částečně funkční
Jenišovice		
LBC 1	Stávající	Částečně funkční



LBC 2	Stávající	Částečně funkční
LBC 3	Stávající	Částečně funkční
LBC 4	Stávající	Částečně funkční
LBC 6	Stávající	Funkční
LBK 1	Stávající	Nefunkční
LBK 7	Stávající	Částečně funkční
RBC 473 Pěšické údolí	Stávající	Funkční
RBK 852 Krounka - Lhota	Stávající	Funkční
Lozice		
LBC 2 K Jenišovicím	Stávající	Funkční
LBC 3 Na Voletické straně	Stávající	Částečně funkční
RBK 852 Krounka - Lhota	Stávající	Funkční
Luže		
LBC 85205 Nad Lozicemi	Stávající	Funkční
LBC 85206 Voletický rybník	Stávající	Částečně funkční
LBC 85207 Pod Zdislaví	Stávající	Funkční
LBC 85208 Zdislav	Stávající	Nefunkční
RBC 455 Krounka	Stávající	Funkční
RBK 852 Krounka - Lhota	Stávající	Funkční
Řepníky		
RBC 473 Pěšické údolí	Stávající	Funkční



3. Definování požadavků na návrh adaptačních opatření

3.1. Výsledek multikriteriální analýzy

Z multikriteriální analýzy vyplývají zejména problémy související s velkoplošným hospodařením na zemědělské půdě a s náchylností půdy k degradaci různými vlivy. Významná část zemědělské půdy v prioritní oblasti je plošně odvodněna, včetně odvodněných ploch v prostoru nivy a odvodněných lokalit s vysokou retenční a infiltrační schopností půdy. Jako problém se jeví i zornění pozemků v nivě Novohradky.

Rozsáhlé půdní bloky, jejichž velikost přesahuje 30 ha, tvoří většinu zemědělské půdy v prioritní oblasti. V těchto lokalitách byly zároveň analýzou identifikovány další problémy, jako je vysoká náchylnost půd k utužení, nízká vsakovací schopnost půdy a obecně nepříznivá hydrologická skupina půd, což má negativní vliv na výnosy zemědělské produkce a také na zhoršení povrchového odtoku z území. Ohroženost půdy vodní erozí se týká kromě těchto rozsáhlých půdních bloků i dalších lokalit, zejména sklonitějších ploch svažujících se k Novohradce. Plošné odvodnění se týká většiny zemědělských pozemků, zejména v severní části území. Odvodnění nepříznivě ovlivňuje pozemky v nivě, ale také v dalších lokalitách, především u půd s vysokou retenční a infiltrační schopností.

Významným problémem s přímým vlivem na kvalitu života obyvatel prioritní oblasti je povodňové ohrožení některých lokalit ležících v bezprostřední blízkosti Novohradky – Chroustovice, Zalažany, Lozice, Luže. Přívalovými povodněmi z menších vodotečí nebo z výše položených zemědělských ploch je ohrožena řada dalších lokalit, např. Mravín, Štěnec, Zdislav, Jenišovice. Tato problematika byla již v minulosti řešena návrhem protipovodňových opatření, je zde tedy potenciál k jejich realizaci.

Potenciál území spočívá v přítomnosti půd s vysokou infiltrační a retenční schopností. Dalším významným potenciálem je šířka nivy Novohradky, která poskytuje značný prostor pro zvýšení vodní retence. V území jsou také zachovány historické parcely polních cest, které je možné obnovit a tím zároveň rozčlenit rozlehlé bloky orné půdy a umístit podél nich krajinnou zeleň. V katastrálních územích v rámci prioritní oblasti dosud nebyly provedeny pozemkové úpravy, z toho vyplývá potenciál k vhodnému uspořádání vlastnických vztahů a následně úspěšné realizaci navržených opatření. Na majetkoprávních vztazích je značně závislá i realizace dříve zpracovaných projektů protipovodňových opatření.

Řada identifikovaných problematických lokalit má přesah i za hranice zájmového povodí. Z tohoto důvodu byly do koncepce řešení zahrnuty i části sousedních povodí, kde je velký potenciál návrhem adaptačních opatření řešit tuto problematiku komplexně v rámci celého území dotčených obcí, případně zde jsou již nějaká adaptační opatření navržena.



3.2. Stávající záměry

V rámci podrobné analýzy byly získány informace o navrhovaných či realizovaných opatřeních, které se nacházejí v prioritní oblasti nebo svým charakterem mohou tuto oblast ovlivňovat. Informace o opatřeních byly vyhledávány z následujících dokumentů:

- Územní plány
- Plán dílčího povodí Horního a středního Labe
- Dokumentace oblastí s významným povodňovým rizikem
- Povodňové plány
- Obec Jenišovice, protipovodňová opatření – studie (Envicons, 2012)
- Obec Lozice, protipovodňová opatření – studie (Envicons, 2014)
- Integrovaný přístup k vodě v krajině ve správním obvodu města Luže – studie revitalizace toků a niv (Envicons, 2015)

Územní plány

Územní plán Městyse Chroustovice nevymezuje konkrétní plochy pro realizaci protipovodňových a protierozních opatření. V textové části pouze odkazuje na opatření ze Studie protipovodňových opatření Chroustovice (viz text níže). V nivě Novohradky jsou územním plánem vymezeny plochy pro založení územních prvků ekologické stability, a to konkrétně RBC 1749 Lhota a RBK 859, jedná se o prvky vázané na vodní prostředí.

Územní plán obce Jenišovice vymezuje konkrétní plochy pro realizaci protipovodňových a protierozních opatření, která byla navržena v rámci studie „Obec Jenišovice, protipovodňová opatření – studie“ zpracované společností Envicons s.r.o. v prosinci 2012 (viz text níže).

Územní plán obce Lozice nevymezuje konkrétní plochy pro realizaci protipovodňových a protierozních opatření. V textové části uvádí protipovodňová opatření jako přípustná v jednotlivých funkčních plochách. Protipovodňová opatření navržená v rámci studie (Envicons, 2014) nejsou v územním plánu zapracována. V rámci koncepce uspořádání krajiny je navrženo doplnění liniové zeleně podél komunikačních systémů včetně stávajících účelových cest, v textové části je dále navržena obnova solitérních stromů v krajině a doplnění mimolesní zeleně ve formě remízků.

Územní plán města Luže vymezuje plochy pro realizaci protipovodňových opatření. Protierozní opatření jsou navržena formou zatravnění pozemků v nivách vodotečí a doplněním interakčních prvků v podobě větrolamů.

Územní plán obce Řepníky vymezuje plochy pro prvky protierozní ochrany, zpracované v rámci studie „Obec Jenišovice – protipovodňová opatření“ (Envicons 2012). V rámci koncepce uspořádání krajiny uvádí jako vhodná opatření v krajině např. doplnění liniové zeleně podél cest, tvorbu remízků, ochranné zatravnění apod.

Územní plán obce Střemošice nevymezuje konkrétní plochy pro realizaci protipovodňových a protierozních opatření.



Plánování v oblasti vod (PDP)

Plány dílčích povodí jsou rozsáhlé koncepční dokumenty, jejichž hlavním cílem je dosažení dobrého stavu vod. Jako nástroj k dosažení tohoto stavu a dalších cílů stanovených národními plány povodí slouží návrhy příslušných opatření. Tam, kde dobrý stav nebo velmi dobrý stav již existuje, má být udržován. Opatření jsou ve třech úrovních podrobnosti, označené jako A, B, a C. Opatření typu A zahrnuje konkrétní opatření na konkrétní problematice lokalitě konkrétním způsobem. Opatření typu B tvoří obecné opatření na vytipované části vymezené lokality. Váže se ke konkrétnímu vodnímu útvaru či více útvarům. Opatření typu C tvoří obecné opatření na obecně chápaný problém (vliv), který nelze řešit konkrétním fyzickým opatřením, ale pouze opatřením na úrovni nových návrhů právních předpisů. Většinou se jedná o administrativní či koncepční opatření.

Sledované území Novohradky spadá do Plánu dílčího povodí Horního a středního Labe, který pořizuje správce povodí ve spolupráci s krajskými úřady a ústředními vodoprávními úřady. Jedná se o část vodního útvaru HSL_1090 Novohradka od toku Krounka po ústí do toku Chrudimka.

Tab. Opatření k dosažení cílů v zájmovém území.

ID	Název	Typ	Popis opatření
CZE208002	Snižování znečištění ze zemědělství a ochrana vodního prostředí	C	Omezení vstupu znečištění do vodního prostředí a snižování eroze půdy
CZE208003	Omezení negativních vlivů pesticidů na povrchové a podzemní vody	C	Omezení negativních vlivů pesticidů
CZE210001	Strategie k postupnému omezení nebo úplnému zastavení vnosu nebezpečných látek do povrchových vod	C	Omezení a zastavení vnosu znečištění do povrchových vod
CZE212001	Obnova přirozených koryt vodních toků	C	Eliminace negativních vlivů technických úprav vodních toků
CZE212002	Zprůchodnění říční sítě	C	Národní strategie
CZE215001	Chráněné oblasti (oblasti vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů a mokřady)	C	Zlepšení sledování, hodnocení a celkové začlenění oblastí vymezených pro ochranu stanovišť nebo druhů a mokřadů do NPP
CZE216001	Hospodaření na rybnících	C	Omezení negativních vlivů chovu ryb na jakost povrchových vod
CZE219001	Sucho a nedostatek vodních zdrojů	C	Omezení negativních dopadů v obdobích sucha
HSL207203	Drobní znečišťovatelé a obce do 2000 EO, (LA100197)	B	Opatření na zlepšení ukazatelů BSK ₅ , CHSK, NL, P _{celk.} , N _{celk.} . Bližší informace a detaily - list opatření.
HSL212009	Revitalizace vodních toků a niv, (LA100193)	B	Zlepšení ekosystémových funkcí vodních toků, obnova hydromorfologie. Bližší informace a detaily - list opatření.
HSL217901	Aktualizace záplavových území v Oblastech s významným povodňovým rizikem.	B	Zamezení škod při povodních a eliminace ohrožení lidských životů
HSL207131*	Řepníky – kanalizace a ČOV	A	
HSL207135*	Hroubovice – splašková kanalizace	A	
HSL212065	Revitalizace vodního prostředí u židovského hřbitova	A	Rekonstrukce rybníka a vybudování tůň.
HSL218036	Řepnický potok (k.ú. Štěnec)	A	V rámci budování protipovodňové ochrany je navržen retenční prostor a dále zkapacitnění koryta v celkové délce 0,300 km.

*opatření se nacházejí mimo zájmové území



Z obecných opatření se mnohé z nich zaměřují na zlepšení kvality vod, a to zejména omezením vstupu znečištění do vodního prostředí a snižování eroze půdy a omezení pesticidů. Dále pak se doporučuje obnova přirozených vodních toků, zprůchodnění říční sítě a opatření na omezení negativních dopadů v oblasti sucha.

Dokumentace oblastí s významným povodňovým rizikem (DOsVPR)

Dokumentace oblastí s významným povodňovým rizikem navazuje na činnosti vyplývající z přijetí Směrnice Evropského parlamentu a Rady o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik 2007/60/ES ze dne 23. října 2007 (Povodňová směrnice). Cílem Povodňové směrnice je stanovení rámce pro vyhodnocování a zvládání povodňových rizik s cílem snížit nepříznivé účinky na lidské zdraví, životní prostředí, kulturní dědictví a hospodářskou činnost, které souvisejí s povodněmi ve Společenství.

V prioritní oblasti se vyskytuje oblast s významným povodňovým rizikem Novohradka – 10100079_1 – ř. km 6,000 – 30,000 (PL-16-2). V tabulkách níže jsou uvedeny seznamy navrhovaných a dosud nerealizovaných opatření vycházející ze všech dostupných podkladů, které jsou relevantní pro celou oblast s významným povodňovým rizikem, ale i vybraná vhodná opatření k dosažení obecných cílů vycházejících z analýzy a současného stavu a možností s výhledem do roku 2027.

Tab. Navrhovaná opatření v rámci DOsVPR

ID	Název
HSL217133	Zabezpečení ohrožených objektů a aktivit (zvýšení jejich odolnosti při zaplavení), snížení nepříznivých účinků povodní na budovy a veřejnou infrastrukturu
HSL217134	Individuální protipovodňová opatření vlastníků nemovitostí (zamezení vniknutí vody, zajištění majetku, zajištění odplavitelných předmětů, odvodnění po povodni)
HSL217266	Chroustovice - protipovodňová opatření (Zvýšení protipovodňové ochrany a zlepšení odtokových poměrů jižní části obce Chroustovice. Záměr navrhuje obtokový kanál s řízeným rozlivným režimem, který by ochránil zastavěné území.)
HSL217262*	Rychmburk LAPV (Potenciální objem až 7,9 mil m ³ je vodním zdrojem pro nadlepšování ekologických průtoků v Novohradce a víceúčelové využití by umožnilo zajistit lokální protipovodňovou ochranu sídel v úseku od Luže až po soutok s Chrudímkou).
HSL217263*	Hoříčka LAPV (Potenciální objem až 12,1 mil m ³ je vodním zdrojem pro nadlepšování ekologických průtoků v Novohradce)
HSL217265*	Krounka, Kutřín – výstavba poldru (LA200144) Hráz poldru v ř. km 9,17 toku Krounky, retenční objem až 4,46 mil. m ³ . Součástí stavby poldru je komplexní revitalizace pravostranného přítoku Martinického potoka v celkové délce 2 km.
HSL217267*	Obec Lozice – zvýšení protipovodňové ochrany
HSL217268*	Protipovodňová ochrana Zalažan
HSL217298*	Protipovodňová opatření Luže
HSL217264	Čankovice, protipovodňová ochrana - Lokalita Čankovice, Hrochův Týnec, Obicka

*Opatření budou mít dopad na zájmové území

V zájmovém území jsou navržena konkrétní protipovodňová opatření v rámci OsVPR, jde o PPO Lozice a PPO Chroustovice. V případě PPO Lozice se jedná o zvýšení protipovodňové ochrany bytové zástavby obce Lozice, doprovodným efektem může být ochrana hospodářských a nebytových objektů. Navrhované úpravy většinou řeší ochranu snížením povodňových hladin a z tohoto důvodu je pozitivní vliv také na povodeň větší ne návrhovou. V rámci opatření jsou navrženy ochranné hráze, zídky, prohrábky koryta, zemní valy, rozšíření koryta a navýšení terénu.



V rámci PPO Chroustovice je navrženo zvýšení protipovodňové ochrany a zlepšení odtokových poměrů jižní části obce Chroustovice. Záměr navrhuje obtokový kanál s řízeným rozlivným režimem, který by ochránil zastavěné území.

Dále pak jsou v tabulce uvedena opatření, která se nacházejí mimo zájmové území, ale mohou ovlivnit povodňovou situaci. Jedná se zejména o poldry a retenční nádrže větších objemů. To je například poldr Kutřín s objemem až 4,46 mil. m³.

Povodňové plány

V sledovaném území Novohradky se nacházejí následující povodňové plány (PP):

- PP ORP Chrudim
- PP městyse Chroustovice (07. 06. 2018)

Povodňový plán městyse Chroustovice obsahuje informace o poldru Kutřín, který se nachází přibližně 25 km výše proti proudu Novohradky. Jedná se o protipovodňové opatření, které dokáže v čase povodně výrazně zploštit povodňovou vlnu.

Parametry suché nádrže – poldru Kutřín (opatření DOsVPR HSL217265)

- výška hráze od ZS: 24,8 m
- výška hráze od stávajícího terénu: 17,8 m
- Objem vody při maximální hladině Q_{1000} : 4,46 mil. m³
- Kategorizace VD dle TBD: II. kategorie
- Délka revitalizace Martinického potoka: 2,0 km

Součástí návrhu je také rekonstrukce mostu o délce 24,2 m a šířce 8,1 m, rekultivace zemníku, výstavba obslužné komunikace, přípojka el. energie a přeložky el. vedení.

Obec Jenišovice, protipovodňová opatření – studie (Envicons, 2012)

Opatření byla navržena převážně v níže položených částech povodí, některá však zasahují i do prioritního povodí. Konkrétně byla navržena následující opatření:

- protipovodňová ochrana Jenišovic v intravilánu na povodňový průtok (preferenční trasa povrchového odtoku v Jenišovicích, provozní bezpečnost zatrubněného úseku v Jenišovicích);
- retenční prostor v území bývalého rybníka nad Jenišovicemi a maximálním retenčním objemu;
- aktivní revitalizace regulovaného úseku Řepnického potoka mezi Jenišovicemi a Štěncem;
- protipovodňová ochrana Štěnce v intravilánu a jeho blízkosti: zřízení retenčních prostorů, lokální úprava koryta v extravilánu, provedení povodňových průtoků přes Štěnecký rybník, protipovodňová ochrana Štěnce v intravilánu, obtokový průleh východně od Štěnce, kompletní rekonstrukce Malého Štěneckého rybníka včetně zřízení retenčního prostoru pod rybníkem;
- rekonstrukce rozdělovacího objektu – optimalizace dělení průtoků nad Štěncem;
- nové retenční prostory na Řepnickém potoce – poldry;
- aktivní revitalizace vodního toku – Mentourský potok;



- optimalizace dělení průtoků mezi Řepnickým a Mentourským potokem;
- aktivní revitalizace vodního toku – Mravínský potok;
- protipovodňová ochrana Mravína (akutní protierozní ochrana a retenční prostor, vytvoření retenčního prostoru přehrazením staré úvozové cesty, úprava odtokových poměrů podél silnice Mravín – Popovec, omezení dopadu koncentrovaného povrchového odtoku na staré úvozové cestě, prodloužení dešťové kanalizace do vodního toku;
- rozšíření mokřadního biotopu prameniště, revitalizace vodního toku jihovýchodně od Jenišovic;
- protipovodňová ochrana Zalažan;
- obnova vodního režimu krajiny, tvorba vodních a mokřadních biotopů v nivě Novohradky mezi Jenišovicemi a Zalažany;
- retenční prostor písničku u Zalažan.

Obec Lozice, protipovodňová ochrana – studie (Envicons, 2014)

Protipovodňová ochrana Lozic je navrhována na odtokové poměry bez potenciální transformace povodně poldrem Kutřín, při realizaci jakýchkoliv retenčních prostor bude stupeň ochrany vyšší. Návrh opatření vyplývá ze základní koncepce vytvoření přírodě blízkých protipovodňových opatření k dosažení potřebného stupně protipovodňové ochrany obce Lozice. Jedná se o následující opatření:

- Levobřežní rozšíření koryta, ř. km 23,676 - 23,811
- Levobřežní rozšíření koryta, ř. km 23,908 - 23,966
- Pravobřežní rozšíření koryta, ř. km 23,908 - 24,050
- Pravobřežní zídka a val, ř. km 23,954 - 24,085
- Prohrábka dna, ř. km 23,870 - 240
- Opevnění pravého břehu kamennou rovnatinou, ř. km 24,135 - 24,173
- Paralelní rameno, ř. km 24,178 - 24,275
- Levobřežní rozšíření koryta, ř. km 24,232 - 24,327
- Přizdívka domu č. p. 35, ř. km 24,278 - 24,300
- Pravobřežní zemní hrázka a zídka, ř. km 24,345 - 24,407
- Navýšení terénu, ř. km 24,415 - 24,430
- Prodloužení zídky, ř. km 24,458 - 24,473
- Rekonstrukce nábrežní zídky, ř. km 24,495 - 24,544
- Povodňový průleh, ř. km 24,600 - 24,910
- Pravobřežní zídka, ř. km 24,608 - 24,660

Integrovaný přístup k vodě v krajině ve správním obvodu města Luže – studie revitalizace toků a niv (Envicons, 2015)

V rámci studie je navržena základní koncepce, ideové a následně technické řešení komplexu opatření k optimalizaci vodního režimu krajiny. Jedná se o přírodě blízká protipovodňová opatření, opatření ke zlepšení stavu toků a niv, snížení erozní ohroženosti území a zlepšení stavu vodních ekosystémů.

V rámci území zasahujícího do prioritní oblasti se jedná o následující opatření:

- Revitalizace Vířinského potoka, vytvoření ochranného pásu kolem prameniště, odtrubnění upraveného úseku koryta, vytvoření přírodního potočního koridoru, doplnění stromového vegetačního doprovodu



- Revitalizace LB přítoku Vířinského potoka, zatravnění příbřežní zóny, doplnění dřevinného vegetačního doprovodu, drobné příčné stavby – periodické tůně
- Revitalizace bezejmenného pravostranného přítoku Novohradky nad Luží – zatravnění příbřežní zóny a doplnění dřevinného vegetačního doprovodu
- Komplexní revitalizace upravené části pravostranného přítoku Krounky, tvorba mokřadu
- Podpora samovolné renaturace v horní části pravostranného přítoku Krounky
- Podpora a tvorba mokřadních biotopů v nivě Novohradky, výsadby dřevin
- Revitalizace mokřadu na soutoku Doubravického potoka s Novohradkou
- Podpora a tvorba mokřadního biotopu v dolní části pravostranného přítoku Krounky
- Tůň pod Brdem – podpora a tvorba mokřadního biotopu
- Podpora mokřadních biotopů pod hrází rybníka v lokalitě „U židovského hřbitova“, podpora rozlévání vody do podmáčené plochy, vyhloubení několika tůní
- Obnova a tvorba drobných retenčních prostorů nad Brdem
- Zlepšení technického stavu rybníka a obnova drobného retenčního prostoru v lokalitě „U židovského hřbitova“, zřízení bezpečnostního přelivu, kontrola výpustného zařízení
- Zprůtočnění starého mlýnského odpadu, vytvoření efemerní tůně
- Založení lužního lesa v nivě Novohradky u bývalého mlýnského náhonu
- Ochrana Zdislavi před vodou z rokle Perna, vybudování příkopu a brodu
- Záchytný a svodný příkop nad Radimí
- Protierozní meze mezi Radimí a Lozicemi
- PPO pod silničním mostem v Luži – ochrana levobřežní zástavby
- PPO centrální část Luže – liniový ochranný prvek, obnova starého mlýnského náhonu
- PPO Zdislav a pod Zdislaví – paralelní odlehčovací koryto
- Ochrana rozptýlené zástavby v nivě Krounky a Novohradky – lokální ochrana zástavby

3.3. Požadavky na opatření

Prioritou jsou opatření k protipovodňové ochraně sídel. Dále jsou navržená opatření jsou zaměřena zejména na zvýšení retenční a infiltrační schopnosti krajiny v prioritní oblasti a na snížení negativních vlivů plošného odvodnění. Vzhledem k značnému podílu orné půdy, která je náchylná k erozi, utužení a zároveň se vyznačuje potenciálně vysokou retenční a infiltrační schopností půdy, jsou opatření zaměřena na snížení rizika eroze a utužení a na posílení infiltrace.

V prioritní oblasti je také žádoucí umístit taková opatření, která přispějí k rozčlenění krajiny a velkých bloků orné půdy na menší celky. Zejména výsadby krajinné zeleně jsou vhodnou součástí navržených opatření. V nivě Novohradky je nutné vytvořit ochranný pás trvalých travních porostů jako prostor pro zachytávání smyvů z orné půdy a zvýšení retence vody.

Záměry vybudování obtokového koryta v Chroustovicích, protipovodňových opatření v Mravíně, protipovodňových opatření v Zalažanech, Lozicích, Luži a Štěnci vychází z Plánu dílčího povodí Horního a středního Labe a již zpracovaných dokumentací.



4. Návrh adaptačních opatření

4.1. Koncepce řešení

Navrhovaná koncepce řešení zohledňuje veškeré dostupné podklady, zejména vychází z výsledků provedené multikriteriální analýzy. Na základě zjištěných problémů v prioritní oblasti byly identifikovány vhodné lokality pro návrh opatření. Jedná se tedy o komplex adaptačních opatření, která mohou plnit více funkcí zároveň a jsou navázány na již existující záměry, opatření z územních plánů, plánů povodí i na historický vývoj krajiny v území.

Komplex opatření zahrnuje širokou škálu typů opatření od opatření technického rázu přes návrhy na změnu kultur, výsadby krajinné vegetace až po plošná opatření organizačního a agrotechnického charakteru, spočívající zejména ve změně stávajícího způsobu obdělávání půdy. Do komplexu opatření jsou také zahrnuta protipovodňová opatření zpracovaná již v minulosti v podobě projektových dokumentací. Jejich realizace bude mít zásadní vliv na zlepšení odtokových poměrů v území a zvýšení stupně protipovodňové ochrany. Výsledný předpokládaný efekt navržených opatření je souhrnně vyhodnocen v kapitole 4.3 Hodnocení efektu navržených opatření.

Nově navrhovaná opatření jsou vypracována na podkladu Digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G). Model vznikl z dat pořízených metodou leteckého laserového skenování výškopisu území České republiky v letech 2009 až 2013. Model vykazuje úplnou střední chybovou výšku 0,18 m v odkrytém terénu a 0,3 m v zalesněném terénu. Parametry navržených opatření se tedy po geodetickém zaměření mohou lišit, a proto je nutné v dalších fázích projektové přípravy provést zaměření lokalit dotčených návrhem.

Při návrhu opatření, která se dotýkají plošného odvodnění pozemků, se vycházelo pouze z prostorových dat poskytnutých Ministerstvem zemědělství, která zobrazují areály odvodnění a závlah, avšak bez znalosti melioračního detailu. V dalších fázích projektu je tedy nezbytné si opatření meliorační detaily konkrétních staveb, a to buď z historických projektových dokumentací, nebo skutečným zaměřením v terénu.

V této kapitole budou dále popsána typová řešení pro opatření, která jsou uvedena a podrobně popsána v následující kapitole. Jedná se o vzorová řešení vycházející z příslušných norem a standardů, respektive z odborné literatury.

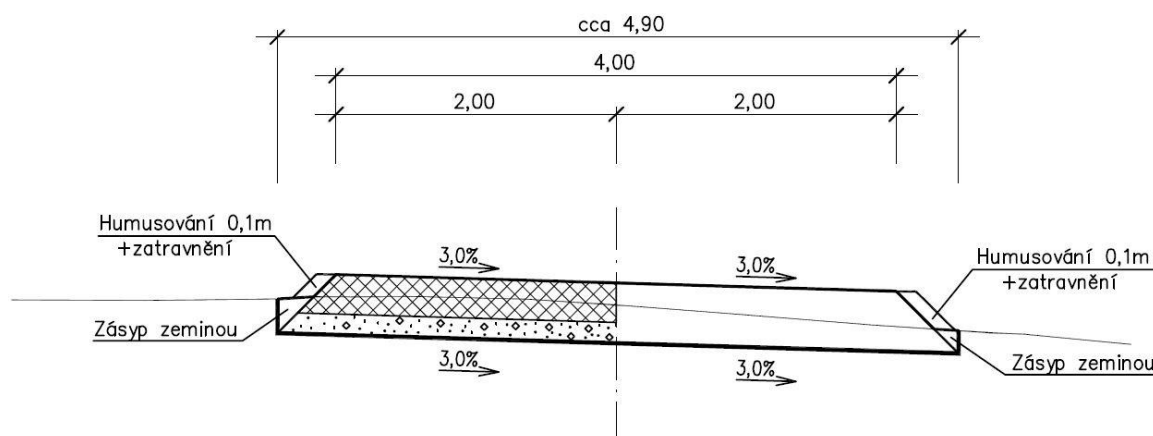
Polní cesty

Všechny polní cesty se navrhují jako účelové komunikace (podle zákona 13/1197 Sb., o pozemních komunikacích). Návrh polních cest odpovídá ČSN 73 6109 Projektování polních cest. K návrhu byl využit Katalog vozovek polních cest, který je podkladem pro navrhování vozovek polních, příp. lesních cest v „Plánu společných zařízení“, který je součástí komplexních pozemkových úprav. Uvažuje se stupeň dopravního zatížení VI - průměrná denní intenzita provozu těžkých nákladních vozidel <15. Vozovky se navrhují z nestmeleného nebo mechanicky zpevněného kameniva. Pro vozovky se s ohledem k nízkému dopravnímu zatížení navrhuje využít materiálů jako vibrovaný štěrk, hrubé drcené kamenivo, mechanicky zpevněné kamenivo. Tyto materiály jsou levné a dají se snadno

udržovat. Jejich řádné fungování však vyžaduje funkční odvodnění dostatečným příčným sklonem a průběžnou údržbu.

U všech navržených cest bude realizováno doprovodné vegetační ozelenění, a to dle standardu SPPK A02 010:2020 Péče o dřeviny kolem veřejné dopravní infrastruktury, který vydala AOPK ČR ve spolupráci s Mendelovou univerzitou v Brně.

HLAVNÍ/VEDLEJŠÍ POLNÍ CESTA P 4,0/30 zpevněná v šířce koruny vozovka 4,0m



Obr. Vzorový příčný řez nově navrženými polními cestami z Katalogu vozovek polních cest.

Organizační a agrotechnická opatření proti utužení půdy

Soustava zúrodňujících opatření musí vycházet ze zjištění rozsahu a stupně postižených půd zhutněním (penetrometrické měření odporu půdy). Podle výsledků penetrometrické sondáže půdní plochy by se měl zpracovat projekt zúrodňovacích opatření a rozsah uplatnění agromelioračních mechanických zásahů pro odstraňování zhutnění v podorničním profilu. Existuje několik typů opatření pro omezení škodlivého zhutnění půdy:

Uplatňování agrobiologických opatření

- Dostatečné hnojení půdy kvalitními organickými hnojivy
- Vápnění půdy a udržování optimální hodnoty pH půdy
- Omezené používání fyziologicky kyselých minerálních hnojiv a hnojiv s obsahem jednomocných kationtů
- V plodinových strukturách využívání plodin, které působí kořenovým systémem na tvorbu drobtovité struktury půdy a přispívají k omezování zhutnění půdy



Plodina	Hloubka zakořenění (m)	Plodina	Hloubka zakořenění (m)
Vojtěška	2 - 10	Pšenice ozimá	0,2 – 0,3
Vičenec	2 - 10	Žito ozimé	0,3 – 0,4
Komonice	1,1 – 1,9	Ječmen jarní	0,2 – 0,3
Jetel luční	1,0 – 2,0	Oves	0,5 – 0,6
Lupina modrá	0,7 – 1,3	Kukuřice	1,2 – 1,8
Hrách setý	0,8 – 1,3	Řepka olejka	1,1 – 2,8
Bob obecný	1,0 – 1,2	Hořčice bílá	1,0 – 2,0
Sója luštinatá	1,5 – 2,0	Slunečnice	1,2 – 1,5
Vikev setá	0,3 – 0,9	Cukrovka	1,8 – 2,0
Vikev huňatá	0,3 – 0,5	Brambory	1,0 – 2,0

Tab. Hloubka zakořenění některých plodin. Za regenerační plodiny s příznivým působením na půdní vlastnosti se považují leguminózy a luskoviny, dále pak řepka olejka, kukuřice.

Omezení zhutnění půdy

- Technická a konstrukční řešení zemědělských strojů vedoucí ke snižování jejich tlaku na půdu
Opatření je zaměřeno zejména na nové konstrukce pneumatik (nízkotlaké, radiální pneumatiky) a snižování hmotnosti strojů.
- Revize uspořádání půdního fondu
- Doba vstupu na pozemek a omezování pojezdu strojů po poli.
Zejména v jarním období, kdy je půda velmi citlivá na zhutnění, by se vstupy strojů na pozemky měly uskutečnit až v době, kdy je ornice tzv. „zralá“, tj. má přiměřenou vlhkost a dobrou únosnost.
- Omezování pojezdů strojů po poli, spojování pracovních operací
V rámci opatření se nejčastěji uplatňuje spojování pracovních operací s cílem omezení četnosti jízd strojů po pozemcích, soustředování přejezdů po pozemcích do jízdnic drah, zavádění pravidel pohybu strojů po poli.
- Šetrné a ochranné zpracování půdy
Využívá přednosti minimalizace zpracování a příznivého působení mulče z posklizňových zbytků předplodiny a rostlinné biomasy vypěstovaných meziplodin

Odstranění zhutnění půdy

Podle hloubky a míry škodlivosti zjištěného zhutnění půdy se uplatňují následující mechanické zásahy:

- Dlátování pro nakypření zhutnělé podorníční vrstvy půdy do hloubky 0,45 m
- Hloubkové meliorační kypření zhutnělých podorníčních vrstev přesahující hloubku 0,45 m
- Následná stabilizující opatření nakypřené zhutnělé půdy (jedná se o pěstování melioračních plodin, chemické přípravky se strukturotvornou a hydrofobilizační účinností, použití magnetických kypřičů)



Organizační a agrotechnická opatření k ochraně půdy před erozí

Organizačními opatřeními lze řešit především erozi plošnou a rýhovou, která zapříčiňuje ztrátu půdy, transport a sedimentaci půdních částí, a transport chemických látek.

Návrh vhodného umístění pěstovaných plodin včetně ochranného zatravnění

Vhodného umístění pěstovaných plodin spočívá především v preferenci pěstování erozně nebezpečných plodin na neohrožených nebo jen mírně ohrožených DPB či erozních parcelách. Silně erozně ohrožené plochy na DPB, pásy podél břehů vodních toků a nádrží, dráhy soustředěného povrchového odtoku, profily průlehů, mělké půdy apod. by měly být naopak zatravněny a pravidelně sečeny. Šířka ochranného travního pásu podél vodního toku by měla být navrhována v násobku šířky pracovního stroje (sekačky, ...) a pokud má tento travní pás plnit funkci ochrany kvality vody před erozí a zachycovat smytou zeminu, neměla by být jeho šířka menší než 5 m na každém břehu.

Ochranné travní porosty zvyšují drsnost povrchu, přispívají k zachycení smyté zeminy a zpomalení rychlosti povrchového odtoku, rovněž mohou mít funkci sedimentačních a zasakovacích pásů umístěných přímo na půdních blocích nebo jejich dílech.

Pásové pěstování plodin

U pásového střídání plodin se střídají různě široké pásy plodin erozně nebezpečných (kukuřice, brambory, slunečnice a další širokořádkové plodiny) a plodin s vyšším protierozním účinkem (obilniny, pícniny, případně i travní porost). Pásy by měly být vedeny ve směru vrstevnic s max. odklonem do 30°.

Opatření agrotechnická zvyšují vsakovací schopnost půdy, snižují její erodovatelnost a chrání půdní povrch především v období největšího výskytu přívalových srážek (červen, červenec, srpen), kdy erozně nebezpečné plodiny (kukuřice, brambory, cukrová řepa, slunečnice, čirok apod.) svým vzrůstem nebo zapojením nedostatečně kryjí půdu.

- setí nebo sázení po vrstevnici
- ochranné obdělávání
- pásové zpracování půdy
- hrázkování, důlkování
- plečkování, dlátování, podrývání a další.

Regulace plošného odvodnění

Regulace podrobného odvodňovacího zařízení spočívá v umožnění regulace hladiny na regulačních prvcích. Pro toto opatření existuje několik variant řešení:

Drenáž s regulovaným odtokem (regulace svodných drénů)

Opatření spočívá v dočasném či pulsním řízení výšky hladiny podzemní vody v regulačních prvcích na svodných drénech stávajícího odvodňovacího systému. Regulační prvky lze umístit v povrchové nebo podzemní šachtici. Ke vzdouvání vody jsou používána různě upravená hradítka. Výška vzdutí vody je pro polní plodiny na orné půdě navržena obvykle 0,6–0,5 m pod povrchem terénu. Většina polních



drenážního systému má hloubku 0,9 až 0,7 m. Základem funkce zařízení je vzdutí vody v regulačním prvku, který vzdouvá vodu proti směru odtoku. Prvky mají nastavitelnou přetokovou hranu, přes níž odtéká přebytečná voda. Podmínkou použití této regulace k závlaze zemědělských plodin je relativně malý sklon terénu i potrubí, nepřevyšující obvykle 0,5 %. Při větším sklonu nemá zdržení vody dostatečně vyrovnaný efekt, dosahuje se však nadále efektu retardace drenážního odtoku a akumulace vody půdním prostředím.

Regulace vody může být krátkodobá, dlouhodobá nebo pulsní. Vzdouvat vodu lze také jen sezónně, tj. v zimním nebo podzimním období.

Limitující podmínky pro použití regulace spočívají ve sklonu terénu, druhu půdy, přítoku vody a ve sklonu nivelety svodných a sběrných drénů.

Podzemní retardace odtoku v síti sběrných drénů

Principem opatření je řízení výšky hladiny v drenážním potrubí, následně hladiny podzemní vody pomocí vhodně rozmístěných regulačních prvků na drenážní síti, a tedy v ploše vybraného odvodňovacího systému. Může se jednat o manuální či automatické řízení. Výška manipulace vzdutí je závislá na kultuře, pěstovaných plodinách a hydrofyzikálních charakteristikách půdy. Dle situačního rozmístění drénů a umístění prvků regulace drenážního odtoku lze rozlišit tři základní typy regulace a řízení:

- drenážní regulace s přídatnou rozváděcí a navlažovací větví
- drenážní regulace s rozvodem vody ve vlastním sběrném systému
- drenážní systém s omezením odtoku, např. použitím záslepek a clon

Varianty řešení eliminace odvodnění

Kontrolované spontánní stárnutí drenáže, zarůstání dřevinami a bylinami

V rámci tohoto opatření se uplatňují různé mechanismy stárnutí drenážního systému jako je zanášení potrubí zemitými částicemi, vrůstání kořenů dřevin, hluboko kořenících zemědělských plodin nebo bylin. Lze aplikovat plošně nebo lokálně. Využívají se hluboko kořenící dřeviny (vrba, rychle rostoucí dřeviny pro energetické využití atd.), a plodiny (vojtěška pěstovaná několik let po sobě za tímto účelem). Postup lze místně kombinovat s lokálními zásahy do systému (přerušení drenážního prvku).

Lokální přerušení liniového drenážního prvku

Principem opatření je vyjmutí částí drenážního prvku a zasypaní vhodnou zeminou, nebo užitím jednoduché konstrukce z přírodního nebo umělého materiálu (pálená hlína, deska z kovu nebo PVC). Rozlišují se různé varianty provedení. Mezi biologické způsoby řadíme zarůstání průsvitu drénu kořeny dřevin nebo hluboko kořenících bylin v určitém sponu. Technické způsoby spočívají v zaslepení drénu pevnou mechanickou překážkou (jako efektivní se jeví využití záslepky). Záslepka se vkládá do mezery mezi dvěma drenážními trubkami nebo do rozšířené svislé spáry. Minimální vzdálenost přerušení by měla být cca 5-10 m (v rovinatém území může být vyšší).



Obr. 4 / Vlevo: Účinek kombinace zarůstání průtočného profilu kořeny bylin a zanášení splaveninami z drenážní vody (foto: M. Čmelík) Vpravo: Příklad instalace záslepky (případně clony) na drénu, kdy je PVC záslepka vložena do stávajícího drénu z pálené hlíny, průměru 0,13 m. (foto: M. Soukup)

Obr. Příklad přerušení drenážního prvku pomocí kořenů bylin a zanesením splavenin a za pomoci PVC záslepky.

Odkrytí drénu a jeho úplné odstranění

Jedná se o úplné odstranění celého drenážního systému či vytipovaných částí systému. V rámci opatření je drenáž odkryta, vyjmuta a následně je rýha zasypana a zhutněna. Jedná se o zvláště efektivní opatření v případech, pokud je počet potřebných lokálních přerušení vysoký a vzdálenost těchto přerušení je malá. Používá se také v případech, kdy neexistuje kvalitní podklad pro vytýčení podzemního drenážního systému pro spolehlivé určení místa odkopání drénů. Zásadní je v tomto případě termín provádění prací (s ohledem na vodnost), kdy za mírně vodného období by práce měly probíhat shora, kdy se eliminuje přítok drenážních vod do systému. Alternativou odkrytí drénu je jeho vyplnění nepropustným materiálem (injektáž jílem stabilizovanou suspenzí).

Specifika jednotlivých opatření jsou detailně uvedena v metodice Kulhavého a kol. 2015 Opatření k posílení infiltračních procesů v krajině.



4.2. Návrh opatření

Konkrétní opatření navržená v rámci této prioritní oblasti jsou vzhledem k rozsáhlosti území členěna a číslována dle lokalit a dále budou podrobně popsána v této kapitole. Jejich zakres do mapy, případně přehledný situační výkres a vzorové příčné nebo podélné řezy jsou pak součástí grafických příloh. Některá opatření mohou zahrnovat stejný typ opatření na více dílčích lokalitách. U každého opatření je uvedena stručná charakteristika lokality, jejích problémů a potenciálu, dále jsou popsány cíle a funkce navrženého opatření a jeho základní parametry.

V grafických přílohách je každé opatření zakresleno do mapy dané lokality a v případě potřeby je dokumentováno situací, respektive řezy. Některá opatření, která podrobnější situační výkres v této fázi návrhu nevyžadují, jsou zakreslena pouze v mapě návrhu opatření v rámci dané lokality, jejíž součástí je i vrstva katastrální mapy. Opatření převzatá z již zpracovaných projektů na úrovni dokumentace pro územní či stavební řízení jsou v těchto projektech zdokumentována dostatečně podrobně, a nejsou proto součástí grafických příloh.

4.2.1. Přírodě blízká protipovodňová opatření Luže

SO-01.01 Odlehčovací koryto Novohradky v Luži

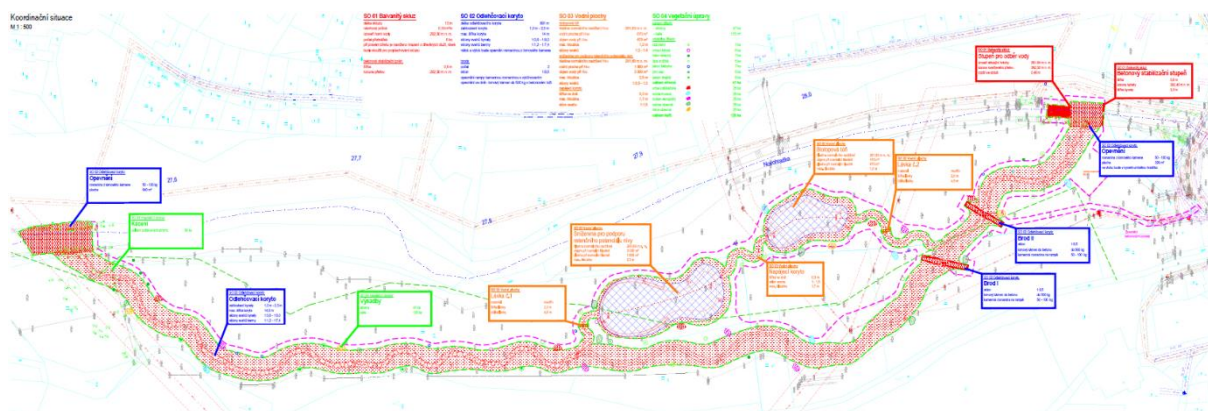
Návrh je převzat ze zpracované projektové dokumentace DSP „Přírodě blízká protipovodňová opatření města Luže“ (Envicons s.r.o., 2016). Je zařazen v plánu dílčího povodí Horního a středního Labe (HSL217298) v rámci oblasti s vysokým povodňovým rizikem.

Na levém břehu Novohradky v ř.km 27,525–28,154 se navrhuje paralelní odlehčovací koryto, které převede část povodňového průtoku a sníží se tím tak povodňové ohrožení v části města nad tímto opatřením a podél opatření. Součástí je také vybudování migračně prostupného balvanitého skluzu. Bude sloužit nejen k zprůchodnění Novohradky v ř.km 27,170–29,823, ale bude také vzdouvat vodu do kynety odlehčovacího koryta.

Odhledčovací koryto je navrženo v prostoru sečené louky na levém břehu Novohradky. Jedná se o zemní koryto složeného lichoběžníkového tvaru s proměnlivými sklony svahů bermy i kynety. Maximální šířka v břehových hranách je 14 m. Kyneta není vedena celým odlehčovacím korytem, pro zajištění co největšího přítoku vody k vodním plochám v málo vodných dnech odbočuje kyneta k vodním plochám. Součástí tohoto stavebního objektu je také výstavba dvou brodů.

Z odlehčovacího koryta jsou napájeny dvě vodní plochy napájecím korytem lichoběžníkového tvaru se sklony svahů 1:1,5. Celková délka napájecího koryta je 267 m. Maximální hloubka koryta je 1,7 m, šířka ve dně je 30 cm. Napájecí koryto přivádí vodu nejdříve do biotopové tůně. Jedná se o vodní plochu s maximální hloubkou vody 1,2 m. Tůň je navržena jako zemní bez opevnění se sklony svahů od 1:2 do 1:4. Plocha vodní hladiny je při uvažované hladině rovna 670 m². Druhá vodní plocha je určena pro podporu retenčního potenciálu nivy. maximální hloubka je zde 2,5 m. Sklony svahů jsou navrženy v rozmezí 1:0,5 až 1:3. Svahy s vysokým sklonem do 1:2 jsou opevněny zápletovými plůtky. Plocha vodní hladiny je při uvažované hladině rovna 1850 m². Přes napájecí koryto jsou navrženy dvě dřevěné lávky se zábradlím, široké 2 m a dlouhé 4,8 m.

Výstavbou navrhovaných protipovodňových opatření dojde ke snížení úrovně hladiny při průtoku Q_{20} v oblasti okolo mostu ve Zdislavi o 14 cm. Při úrovni padesátileté povodně dojde ve výše uvedené oblasti k poklesu hladiny o 19 cm. V rámci projektu je navržena dosadba břehových porostů. Nově vytvořené vodní plochy budou také sloužit k rekreaci a odpočinku návštěvníků.



Obr. Výřez z koordinační situace opatření „Přírodě blízká protipovodňová opatření města Luže“ (Envicons s.r.o., 2016).

SO-01.02 Ochranná hráz v centrální části města

Jako protipovodňové opatření v centrální části Luže se navrhuje liniové prvky na pravém břehu. V severní části je navržena hráz se sklonem svahů 1:2 a šířkou v koruně 2 m. Hráz přerušuje místní komunikace, která vede na lávku přes Novohradku. Hráz v místě křížení bude zavázána do monolitického betonového křídla, ve kterém budou umístěny drážky pro mobilní hrazení.

- délka hráze: 76,0
- šířka koruny: 2,0 m
- sklony svahů: 1:2
- max. výška hráze: 0,9 m
- šířka zavazovacího křídla: 1,0 m

Za komunikací až k „Ideovému domu Luže“ je navržena protipovodňová zeď. Zeď bude zavázána do parteru „Ideového domu Luže“, který je nad nivu Novohradky dostatečně navýšen.

- délka zdi: 2,7 m
- výška zdi: 0,8 m
- šířka zdi: 0,5 m

V jižní části je pak navržena ochranná hráz se sklony svahů 1:2 a šířkou koruny 2 m. Na jižní straně je hráz zavázána do parteru „Ideového domu Luže“ a na druhé straně do stávajícího terénu. Těleso hráze bude ohumusováno a oseto travní směsí.

- délka hráze: 226,5
- šířka koruny: 2,0 m
- sklony svahů: 1:2
- max. výška hráze: 1,5 m

SO-01.03 Ochranná hráz a opevnění břehu pod silničním mostem



Silniční most v Luži je kapacitní na více než stoletou vodu. Pod mostem pak dochází k rozlivům do levobřeží. Za účelem ochrany nemovitého majetku na levém břehu je navrženo několik druhů liniových protipovodňových opatření. Za mostem u nemovitosti č.p. 72 je navržena ochranná protipovodňová zídka. V současné době je v místě návrhu podezdívka s pletivovým plotem. Podezdívka bude odstraněna a nahrazena zídou, která bude o 0,3 m vyšší. Plot bude umístěn na novou zídou. Aby nedocházelo k zadržování vody na nádvoří u nemovitosti č.p. 72, je vhodné do nejnižšího místa nádvoří umístit šachtu s odvodňovacím potrubím PVC DN 200. Výtok z potrubí bude ukončen v korytě toku, na hranici Q_1 , zpětnou klapkou. Sklon potrubí je navržen na 1 %.

- délka zídky: 60,0 m
- navýšení stávající zdi: 0,3 m
- kóta horní hrany: 290,00 m n. m.
- délka odvodňovacího potrubí: 25,2 m
- sklon potrubí: 1 %

Návrh opatření kříží místní komunikaci v ulici Zářečí, aby bylo možné plynule navázat další opatření, musí být vytvořen příčný práh výšky 0,7 m, se sklony svahů 1:10, aby bylo možné práh přejíždět je šířka jeho koruny navržena 3 m. V podstatě se jedná o zvýšení místní komunikace.

- výška prahu: 0,7 m
- šířka koruny: 3,0 m
- sklony svahů: 1:10
- kóta koruny: 290,00 m n. m.

Na silniční práh navazuje protipovodňová hráz. Parametry hráze se po délce mění. Šířka koruny hráze plynule navazuje na práh a následně je zúžena na 2 m. Výška hráze nepřesáhne 1 m a celé těleso bude ohumusováno a oseto travní směsí. V úseku od silničního prahu až po pozemek p.č. 206 je hráz navržena v místě stávající navážky. Návodní svah bude mít sklon 1:1 a vzdušný svah 1:5. V následujícím úseku, tj. na pozemcích p.č. 205 a p.č. 204/2 vede osa hráze v místě stávajícího plotu. U plotu je již v současné době umístěn val, na který hráz navazuje. Hráz je zde navržena jako rozšíření stávajícího valu se sklonem návodního svahu 1:3. Dále hráz pokračuje se sklony obou svahů 1:5. Hráz bude zavázána do stávajícího terénu.

- šířka koruny: 2,0 m
- maximální výška: 1,0 m
- kóta na dolním okraji: 288,80 m n. m.
- kóta na horním okraji: 290,00 m n. m.
- sklon návodního svahu 1:1, sklon vzdušného svahu: 1:5: 79,3 m
- délka přechodu: 42,3 m
- rozšíření valu se sklonem návodního svahu 1:3: 21,3 m
- délka přechodu: 14,7 m
- délka hráze se sklony svahů 1:5: 12,1 m

SO-01.04 Levobřežní berma

Hráz dovede vodu až za intravilán, kde je možný rozliv. Aby došlo ke snížení hladiny povodňových průtoků, je na levém břehu na konci intravilánu navržena berma o maximální šířce 15 m od břehové

hrany. Berma je zahloubena pod úroveň stávajícího povrchu nivy maximálně 0,7 m. Bermu by bylo možno zahloubit více, nicméně je vhodné ponechat kapacitu stávající kynety alespoň na Q_1 , aby se předešlo možnému zanášení koryta. Berma se uvažuje zatravněná, případně s vegetací odvětvanou po úroveň Q_{100} . Horní hrana bermy bude stabilizována dřevinami.

- délka: 209 m
- maximální šíře: 15 m
- maximální zahloubení: 0,7 m
- plocha: 2 724 m²

Od silničního mostu (ř. km 27,750) po jez na ř. km 27,531 je navrženo opevnění levého břehu. Opevnění břehu zabrání erozi a tím i poškození navržených opatření, která místy kopírují levou břehovou hranu. Od mostu je navržena rovnanina z lomového kamene do 200 kg v délce 159 m. Sklon svahu rovnaniny max. 1:1. Na kamennou rovnaninu navazuje opěrná zeď z lomového kamene na cementovou maltu. Zeď z lomového kamene je navržena v délce 40. Mezi rovnaninou a zdívem z lomového kamene je navržen přechod dlouhý 19 m, který bude tvořen ze zdiva z lomového kamene na cementovou maltu.

- délka kamenné rovnaniny: 159 m
- sklon svahu rovnaniny: 1:1
- délka přechodu: 19 m
- délka opěrné zdi: 40 m

4.2.2. Protipovodňová ochrana Zdislavi a zpomalení odtoku roklí Perna

SO-02.01 Ochranný zasakovací pás, zatravněná údolnice

V údolnici nad roklí Perna při vydatnějších srážkách dochází k soustředěnému odtoku a erozi půdy, následkem toho zde dochází k plošnému smyvu půdy i tvorbě erozních rýh. V minulosti zde došlo k několika zdokumentovaným erozním událostem. Voda z údolnice dále teče roklí Perna a působí škody v níže ležící zastavěné části Zdislavi.



Obr. Údolnice nad roklí Perna, vliv soustředěného odtoku a erozní rýha.

Navrženo je trvalé zatravnění části bloku orné půdy s cílem zpomalení odtoku a jeho lepší infiltrace, a také za účelem ochrana proti vodní erozi, zejména v liniích soustředěného odtoku. Na základě



morfologie terénu je vymezena plocha určená k převodu na travní porost. Dále je na dotčeném půdním bloku nutné zcela vyloučit orbu po spádnici, která výrazně urychluje odtok ze svahu a má zásadní vliv na vznik erozního smyvu.

- Celková plocha zatravnění: 4,94 ha
- Dotčené půdní bloky: 0204/29

SO-02.02 Sedimentační pás a záchytný průleh

Opatření jsou navržena nad silnicí mezi Zbožnovem a Lhotou u Skutče, kde při vydatnějších srážkách dochází k soustředěnému odtoku a erozi půdy z výše položených polí. Je navržen trvale zatravněný sedimentační pás podél silnice v šířce min. 20 metrů.

- Celková plocha zatravnění: 1,96 ha
- Dotčené půdní bloky: 1301/21, 1301/27, 1301/50

SO-02.03 Sedimentační zdrž před vtokem do propustku

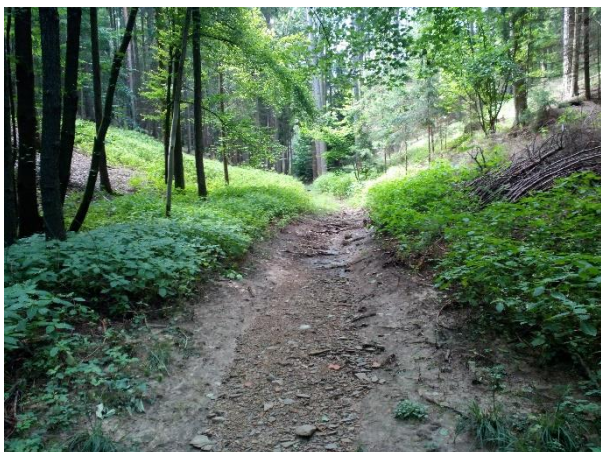
Vzhledem k výraznému eroznímu smyvu z bloků orné půdy ležících nad silnicí dochází k častému zanášení silničního příkopu, nátoku do propustku a také zanášení silnice bahnem. Množství sedimentu i větších kamenů bývá vyplavováno pod propustkem v údolnici. Je navrženo vybudování horské vpusti před nátokem do propustku a opevnění výtoku z propustku kamenným záhozem.

SO-02.04 Soustava přehrážek

V údolnici nad roklí Perna při vydatnějších srážkách dochází ke koncentraci odtoku a masivnímu eroznímu smyvu půdy, voda z údolnice dále teče roklí Perna a působí škody v níže ležící zastavěné části Zdislavi. Přispívající povodí nad Zdislaví má plochu cca 200 ha.

Pro zachycení splavenin a zpomalení odtoku je navržena soustava srubových průcezných přehrážek. Jedná se o příčné objekty umístěné v údolnici, které budou při přívalových deštích zachytávat materiál unášený vodou proudící v roklí. Uvažována je konstrukce z kulatiny zavázaná do dna a svahů a vyplněná místním sbíraným kamenem, která umožní zadržení splavenin. Částečně bude zadržovat i vodu, objem retence vzhledem k objemu přívalových srážek je však zanedbatelný. Spadiště pod přehrážkou bude opevněno kamenem. Nutností je zajištění přístupnosti pro pravidelnou údržbu, zejména odstraňování naplaveného materiálu. Vzhledem k obtížné přístupnosti terénu je navržen menší počet větších přehrážek.

- počet přehrážek: 4 ks
- výška přehrážky: 1,5-2,5 m
- délka přehrážky: 10-23 m



Obr. Rokle Perna – vlevo dolní úsek nad Zdislaví, vpravo jeden z profilů pro umístění navrhované přehrážky.

SO-02.05 Svodný příkop a převedení vody přes cestu

Průleh, resp. suchý brod, se doporučuje navrhnout k převedení Q_{100} , který činí $6,94 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Brod bude sloužit k urychlení odtoku vody ze zaplaveného území, čímž se významně sníží povodňové ohrožení nemovitostí nacházejících se nad komunikací, zejména pak poslední nemovitosti nad místní komunikací, k jejíž ochraně již byly podél cesty vybudovány příkop a nízká zemní hráz. Brod zároveň zamezí šíření povodně dále do Zdislavi. Parametry suchého brodu musí vyhovovat požadavkům ČSN 73 6109 Projektování polních cest. Jako povrch suchého brodu se navrhuje vyspárovaná kamenná dlažba. Brod musí být dle výpočtu alespoň 33 cm hluboký. Navrhuje se 35 cm. Brod se navrhuje vybudovat v mírném příčném sklonu 10 %.

- hloubka brodu: 0,35 m
- šířka ve dně: 10 m
- sklony svahů: 1:10
- podélný sklon: 1 %

Dále je nutné vybudovat příkop, který povede podél cesty k rokli Perna. S ohledem k omezeným prostorovým možnostem bude jeho kapacita výrazně nižší než Q_{100} . Průtok, který příkop nepojme, bude protékat údolnicí, kde se nacházejí zahrady. Příkop nebude opevněn, pouze zatravněn. Příkop při hloubce 0,5 m provede přibližně $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což zhruba odpovídá Q_2 . Všechny průtoky nad Q_2 budou způsobovat protékání vody údolnicí, tedy přes soukromé zahrady. Vyšší průtočnou kapacitu by bylo možné zajistit vybudováním hlubšího příkopu, čehož nelze vzhledem k prostorovým možnostem dosáhnout, pokud nemají být dotčeny sousední zahrady.

- hloubka příkopu: 0,5 m
- šířka ve dně: 0,5 m
- sklony svahů: 1:1
- podélný sklon: 2,5 %

4.2.3. Optimalizace vodních poměrů nad Voleticemi

SO-03.01 Odtrubnění a revitalizační opatření na HOZ od Domanic

Na bezejmenném toku označeném HMZ 10173864, který soustřeďuje vodu z plošného odvodnění směrem od Domanic, jsou navržena revitalizační opatření a v části jeho zatrubněného úseku je navrženo odtrubnění. V současnosti je tok veden po povrchu v úseku od silnice III/30531 (Voletice – Domanice) po silnici II/305 (Voletice – Srbce), následně je v délce cca 480 m zatrubněn a od křížení se silnicí III/30529 (Lozice – Srbce) je tok opět veden po povrchu. Tok je v současné době přímý se zemním korytem, orná půda sahá až k břehovým hranám, vegetační doprovod je sporadický. Současná trasa toku je parcelně vymezena, v územních plánech Luže a Lozic je zařazena mezi plochy vodní a vodohospodářské, v ÚP Lozice je podél toku navrženo založení ÚSES formou interakčního prvku (liniové doprovodné výsadby).

V toku je navrženo umístit prvky pro podporu samovolné renaturace, např. lokální narušení břehu, umístění větších kamenů, mrtvého dřeva apod. Zatrubněný úsek je navržen k odkrytí a revitalizaci formou přírodě blízkého koryta, do něhož budou zaústěny případné drenáže. V celém úseku je navrženo zatravnění příbřežní zóny doplněné výsadbou stromové i keřové vegetace. Cílem renaturačních opatření je podpořit boční erozi koryta a obnovení přirozené morfologické a hydraulické členitosti toku. V prostoru soutoku s Vířinským potokem je navrženo vytvoření mokřadního biotopu.



Obr. Současný stav koryta HOZ od Domanic, úsek nad silnicí II/305

SO-03.02 Soustava přehrážek k retenci vody a zadržení sedimentu

Na bezejmenném pravostranném přítoku Novohradky u Jenišovic (IDVT 10173863, označovaný dále jako Vířinský potok) jsou navržena opatření k podpoře zadržení vody a zlepšení chodu splavenin.

Opatření spočívá v liniové úpravě příbřežní zóny v celkové délce 1400 m. Zatravnění se navrhuje v šíři 3 m od břehových hran, tj. celkem 8400 m². Příbřežní zónu se navrhuje doplnit dřevinným vegetačním doprovodem formou stromového jednořadu. Spon stromů se navrhuje 10 m, tj. celkem se uvažuje s výsadbou 280 stromů.

Jako další se navrhuje úpravy na vodním toku. Mělo by se jednat o drobné příčné stavby. Stavby by měly dosahovat přibližně do poloviny hloubky koryta, tj. jejich výška se bude pohybovat od 0,5 do 1,0 m. Konstrukce mají za úkol po delší dobu zadržet vodu, proto by neměly být snadno propustné.



Jedna struktura bude zadržovat objemy vody v řádu jednotek m³. Průměrný spád koryta je 34 ‰. Interval jednotlivých staveb se navrhuje v rozmezí 20-100 m. Interval je volen tak, aby měly stavby kromě funkce ekologické také vliv na retenci splavenin.

V úseku, kde se podél koryta nachází vegetační doprovod (dolní úsek, kde je koryto ve výrazném zářezu), se navrhují přehrážky k zadržení vody. V úseku koryta, který protéká nivou Novohradky se přehrážky nenavrhují. Výška objektů se navrhuje 1 m s rozstupem 50 m. Konstrukce objektů může být buďto ze dřeva či kamene. Délka řešeného úseku je 700 m, tj. celkem se navrhuje 15 přehrážek.

SO-03.03 Podpora renaturace vodního toku a meliorací

Na bezejmenném přítoku Vírinského potoka východně od Jenišovic (IDVT 10173865) jsou navržena renaturační opatření a dosadba zeleně v úseku o délce cca 905 m. Tok má v části trasy stávající vegetační doprovod, vzhledem k intenzivnímu hospodaření na okolní půdě je navrženo zatravnění příbřežní zóny doplněné výsadbou stromové i keřové vegetace. V toku je navrženo umístit prvky pro podporu samovolné renaturace, např. lokální narušení břehu, umístění větších kamenů, mrtvého dřeva apod. Cílem renaturačních opatření je podpořit boční erozi koryta a obnovení přirozené morfologické a hydraulické členitosti toku.

- Délka toku po úpravě: 905 m
- Dotčené půdní bloky: 0508/1, 0508/4, 0508/8, 0508/10

SO-03.04 Podpora renaturace a odtrubnění Vírinského potoka

Prameniště Vírinského potoka (IDVT 10173863) má v současné době rozlohu asi 550 m². Při tak malé rozloze je tento cenný biotop v jinak zemědělské krajině velice zranitelný. Doporučuje se vytvoření „nárazníkové“ zóny o šířce 10 m kolem prameniště. Součástí opatření je zatravnění o ploše 1000 m² a doplnění 20 ks dřevin v nepravidelném sponu. Na prameniště navazuje zatrubněný úsek vodního toku o délce cca 160 m. V celé délce se navrhuje odstranění zatrubnění, zasypání koryta a modelace malé a mělké kynety odpovídající přirozeným parametrům. Prostorové požadavky činí 8 m od levé břehové hrany, kde se navrhuje vegetační doprovod.

Revitalizaci se navrhuje doplnit výsadbami autochtonní dřevinné vegetace. Druhové zastoupení dřevin bude odpovídat klimatickým a stanovištním podmínkám. Plochy blíže vody a zejména pak plochu určenou k založení lužního lesa je vhodné osázet druhy odpovídajícími měkkému a tvrdému luhu. Měkký luh je spojen s keřovitými i stromovitými vrby: Vrba křehká (*Salix fragilis*), Vrba bílá (*Salix alba*), Vrba trojmužná (*Salix triandra*), Vrba košíkářská (*Salix viminalis*) apod.; topoly - Topol černý (*Populus nigra*) a olšemi - Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Tvrdý luh je pak reprezentován zejména dubem letním (*Quercus robur*), v menší míře jsou zastoupeny Jilm vaz (*Ulmus laevis*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor babyka (*Acer campestre*) a také lípa srdčitá (*Tilia cordata*) a habr obecný (*Carpinus betulus*).

- Šířka koryta: 0,6 m
- Hloubka koryta: 0,2 m
- Šířka meandrového pásu: 3 m
- Šířka potočního koridoru: 16 m
- Délka toku po úpravě: 866 m
- Dotčené půdní bloky: 0508/1, 0508/9





SO-03.05 Biopás se zasakovací a protierozní funkcí

V lokalitách „Mokřina“ a „Pod horou“ jižně od Štěnce se nachází blok orné půdy, který je intenzivně zemědělsky obhospodařován. Vzhledem k náchylnosti půdy v této lokalitě k vodní erozi a je navržen vrstevnicově vedený zasakovací pás o šířce 20 m, který bude trvale zatravněn. Cílem je zpomalení povrchového odtoku, přerušení odtokových linií, protierozní ochrana a posílení infiltrace.

- Celková plocha zatravnění: 2,6 ha
- Dotčené půdní bloky: 9602/3

SO-03.06 Založení remízu nad Lozicemi

V lokalitě „Na voletické straně“ východně od Lozic se nachází rozlehlý blok orné půdy a je zde nedostatek krajinné zeleně, která by plnila ekostabilizační funkci a rozčlenila intenzivně obhospodařovanou krajinu na menší celky. Na hranici k.ú. Lozice s k.ú. Voletice je navrženo založení remízku obdélného tvaru o výměře cca 0,3 ha. Historicky tudy vedla polní cesta s vegetačním doprovodem, spojující Voletice a Jenišovice, její obnovení je součástí návrhu.

Cílem je vytvoření krajinného prvku, který poskytne úkryt pro živočichy, přispěje ke vsakování vody do půdy a zlepšení mikroklimatu a omezí i vliv nárazového větru na vznik větrné eroze. Remíz je navržen k založení formou plošné výsadby dřevin.

- Plocha remízu: 3 033 m²
- Dotčené půdní bloky: 0601/4

SO-03.07 Obnova polní cesty Voletice – Jenišovice

Voletice a Jenišovice spojovala historicky polní cesta, vedená mezi poli východně od Lozic. Severní část trasy mezi Jenišovicemi a silnicí III/30529 je zachována a je využívána zemědělskou technikou. Tato polní cesta je navržena k obnově, trasa vychází v celé délce z původní cesty, která je dochovaná v podobě parcely v katastru nemovitostí.

Cesta začíná napojením na silnici v intravilánu Voletic, odkud vede mezi domy severně na pole až k silnici Lozice – Srbce, kde navazuje stávající cesta dál na sever, přes Vířinský potok až do Jenišovic. Navrhuje se ochranný zatravněný pás podél cesty a oboustranná stromová, případně i keřová výsadba. Vzhledem k významu cesty, která tvoří nejkratší spojení mezi Jenišovicemi, Voleticemi a Lozicemi, je doporučena úprava cesty ve vhodných návrhových parametrech a zajištění celoroční sjízdnosti. Pro zajištění delší životnosti je vhodné doplnění odpovídajícího podélného a příčného odvodnění tělesa polní cesty.

- Celková délka cesty: 2216 m

4.2.4. Protipovodňová a protierozní ochrana Lozice

SO-04.01 Mez nad Radimí

Mez se navrhuje zatravnit a osázet stromy. Keře se na meze rozšíří samovolně, jejich výsadba se nenavrhuje. K výsadbě se navrhuje využít ovocné dřeviny z rodu slivoní (*Prunus*), jako vhodné se jeví

zejména třešeň ptačí (*Prunus avium*), třešeň višň (*Prunus cerasus*), slivoň myrobalán (*Prunus cerasifera*) a slivoň švestka (*Prunus domestica*). Díle se navrhuje uplatnit subxerofilní a vápnomilný jeřáb břek (*Sorbus torminalis*), z trvanlivějších dřevin pak dub letní (*Quercus robur*). Pro jeho habitus je nutné vyvarovat se výsadbě na okrajích mezí.



Obr. Mez nad Radimí – vlevo stávající částečně funkční úsek, vpravo pohled proti svahu na lokalitu navrženou k osázení.

SO-04.02 Ochranné zatravnění a eliminace odvodnění

V lokalitě „Panská louka“ v levobřežní nivě Novohradky a v lokalitě „Kouty“ v pravobřežní nivě pod Voletickým rybníkem se nachází bloky orné půdy, které jsou intenzivně zemědělsky obhospodařovány a v minulosti zde byla vybudována meliorační zařízení sloužící k odvodnění. Tyto půdní bloky jsou navrženy k trvalému zatravnění a zrušení plošného odvodnění.

- Celková plocha zatravnění: 23,1 ha
- Dotčené půdní bloky: 0705/4, 1504/2

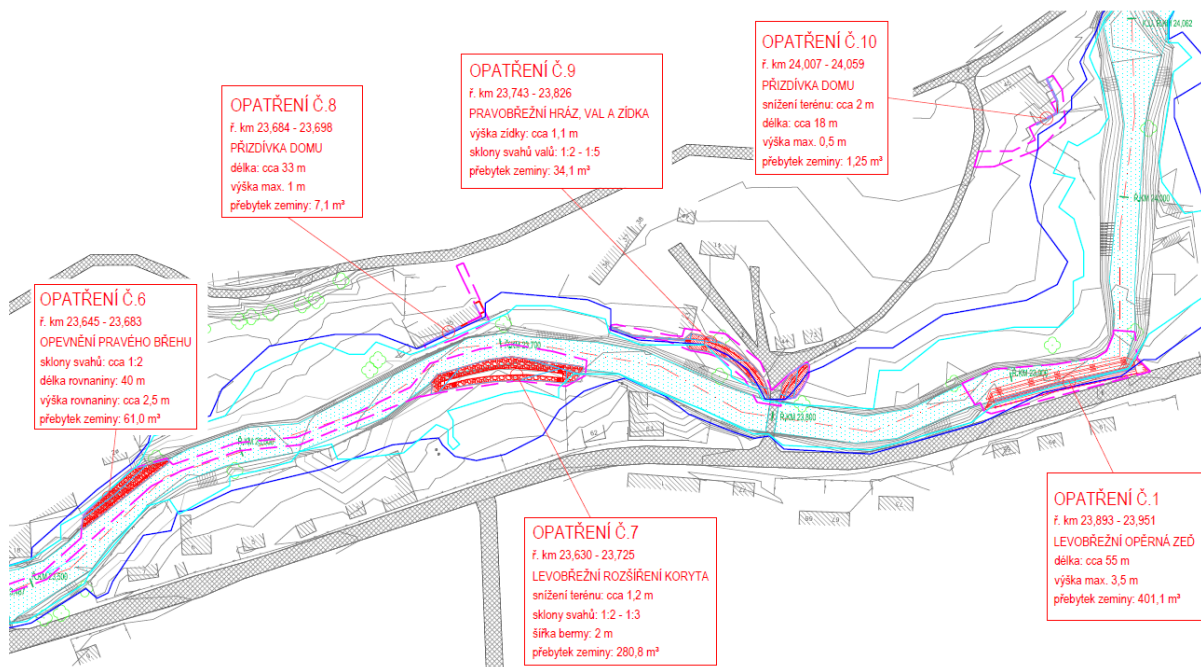
SO-04.03 Protipovodňová ochrana Lozice

Návrh je převzat ze zpracované projektové dokumentace „Protipovodňová ochrana obce Lozice – DPS“ (Envicons s.r.o., 2016). Je zařazen v plánu dílčího povodí Horního a středního Labe (HSL217267). Cílem je ochrana obytné zástavby, hospodářských a nebytových objektů. Komplex opatření zahrnuje 11 nových dílčích návrhů a úprav, které snižují hladinu povodně nebo zamezují rozlivu vody do nažádoucích oblastí. Navrhované úpravy řeší ochranu snížením povodňových hladin, v rámci opatření jsou navrženy ochranné hráze, zídky, prohrádky koryta, zemní valy, rozšíření koryta a navýšení terénu. Ochrana je navržena na povodňový průtok $Q=65 \text{ m}^3/\text{s}$ ($>Q_{50}$). Navrženým opatřením dojde k ochraně 17 stavení v celkové cenové hodnotě cca 16,5 mil. korun. Součástí stavby jsou vegetační úpravy a přeložky inženýrských sítí.

Návrh zahrnuje následující dílčí opatření:

- Opatření č. 1: Pravobřežní rozšíření koryta (ř.km 23,028–23,068)
- Opatření č. 2: Levobřežní rozšíření koryta (ř.km 23,074–23,209)
- Opatření č. 3: Levobřežní rozšíření koryta (ř.km 23,306–23,364)
- Opatření č. 4: Pravobřežní rozšíření koryta s kamennou patkou (ř.km 23,299–23,448)
- Opatření č. 5: Pravobřežní přizdívka domu, zídka a zemní val (ř.km 23,352–23,485)
- Opatření č. 6: Opevnění pravého břehu (ř.km 23,645–23,683)

- Opatření č. 7: Levobřežní rozšíření koryta s opevněním břehu (ř.km 23,630–23,725)
- Opatření č. 8: Přizdívka domu (ř.km 23,684–23,698)
- Opatření č. 9: Protipovodňová zídka, zemní hrázka a val (ř.km 23,743–23,826)
- Opatření č. 10: Přizdívka domu (ř.km 23,059–24,007)
- Opatření č. 11: Levobřežní opěrná zeď (ř.km 23,893–23,951)



Obr. Výřez ze situace opatření „Protipovodňová ochrana obce Lozice“ (Envicons s.r.o., 2016).

SO-04.05 Obnova polní cesty Radim – Bor u Chroustovic, Rosice

Západně od Lozic byla historicky vedena cesta ve směru od Radimi do Boru u Chroustovic, respektive Rosic. Tato polní cesta je navržena k obnově částečně v původní trase, převážně pak v nové trase, napojující se na stávající cestní síť u remízu jižně od Boru, poblíž bývalého lomu. Trasa vychází ze současného využití území tak, aby respektovala současné rozložení půdních bloků, a zároveň byla vedena pokud možno vrstevnicově vzhledem k vysoké náchylnosti okolní půdy k erozi. Dále vychází z historických map a v části trasy také z dochované parcely cesty v katastru nemovitostí.

Cesta začíná napojením na silnici na severním okraji Radimi, odtud je vedena západně podél porostu a dále severozápadně přes pole. Podél cesty je navržen ochranný zatravněný pás a oboustranná stromová výsadba.

- Celková délka cesty: 2785 m

4.2.5. Protipovodňová ochrana a revitalizační opatření na Řepnickém potoce

SO-05.01 PPO Jenišovice – ochranná hráz

Optimalizace zátopy za bývalou rybníční hrází v parametrech současné nivelety hráze. Opatření přiznává tento prostor jako oficiální retenční nádrž (poldr) se všemi potřebnými objekty. Navyšování (srovnání hráze) na vyšší niveletu se nepředpokládá. V rámci opatření se navrhuje:



- Zřízení bezpečnostního přelivu šíře 10 m v místě nejnižší nivelety hráze, tj. 283,4 m n.m.
- Případná ochrana domu č.p. 60 zemním valem, přesné parametry vyvstanou až na základě zaměření.
- Omezení průtočnosti potrubí v hrázi odpovídající průtočnosti DN 800, je možno řešit trvalým snížením průtočnosti nebo také manipulovatelným stavidlem.
- Ochrana budov bez č.p. na parcelách č. 260/1 a 260/2. Výška a délka zemního valu závisí na jeho umístění. Při optimálním trasování co nejbližše objektů se výška valu bude pohybovat do 0,5 m a délka činí 63 m.

SO-05.02 PPO Štěnec – rozdělovací objekt

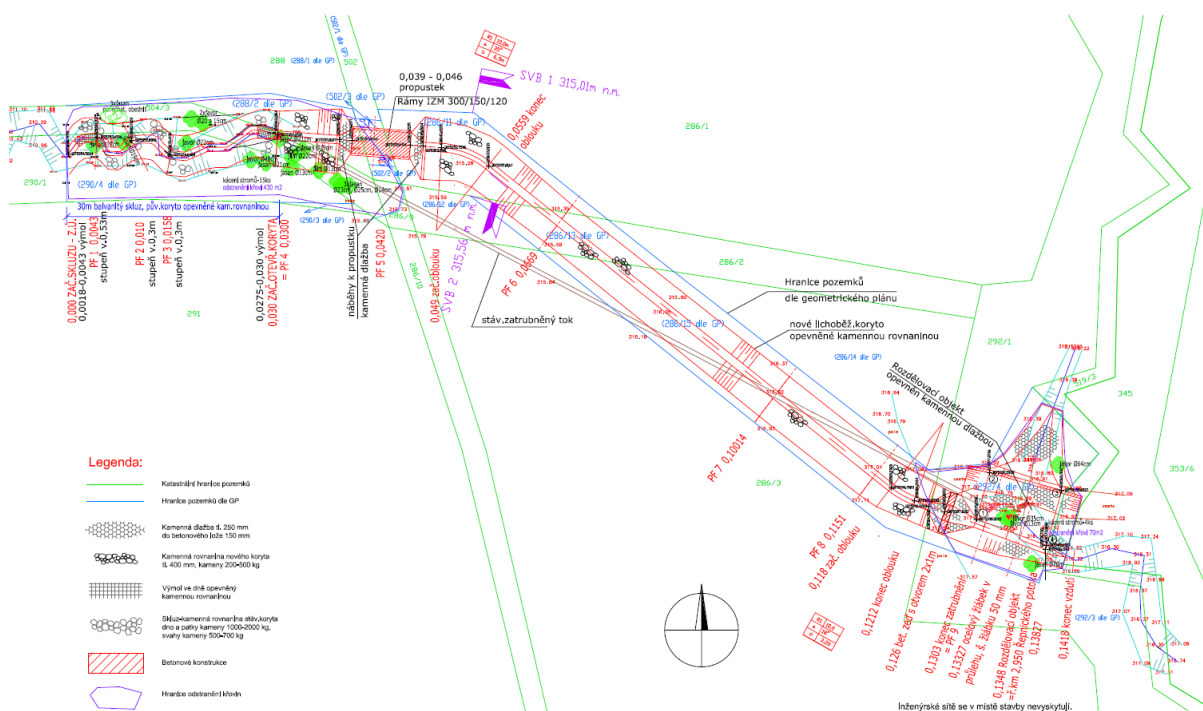
Návrh je převzat ze zpracované projektové dokumentace DUR+DPS „Řepnický potok – Štěnec“ (ŽP PROJEKT s.r.o., nábřeží Karla Čapka 597, Chrudim III 537 01, červenec 2018). Je zařazen v plánu dílčího povodí Horního a středního Labe (HSL218083). Navrhované opatření řeší odklon přívalové vody mimo zastavěné území obce a zamezí škodám na nemovitostech pobřežníků. Spočívá v rekonstrukci rozdělovacího objektu v místě nátoky na Štěnecký rybník, který bude dělit (optimalizovat) průtoky v korytě Řepnického potoka na 2 směry:

1. Směr jako pokračování Řepnického potoka, s průtokem k zachování ekologické stability $2,2 \text{ l.s}^{-1}$ s tím, že v Řepnickém potoce bude směrem do obce Štěnec při průtoku stoleté vody protékat dle hydrotechnických výpočtů cca $7,68 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.
2. Směr do Štěneckého rybníka v množství $6,82 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, (max. 7 m^3 současná kapacita bezpečnostního přelivu Štěneckého rybníka) při současném otevření doposud zatrubněné části této odbočky.

Je navržena rekonstrukce rozdělovacího objektu, s výtokovým otvorem $2 \times 1 \text{ m}$, kterým bude protékat stanovené množství do Štěneckého rybníka a přelivem - brodem (průleh cesty dl. 9 m) pro odtok velkých vod směrem do Řepnického potoka, který bude opatřen žlábkem, převádějícím průtok $2,2 \text{ l/s}$ pro zachování ekologické stability v Řepnickém potoce. Rozdělovací objekt bude opevněn kamennou dlažbou s betonovým podkladem.

Vybudování nového otevřeného lichoběžníkového koryta v místech současného zatrubnění v délce 96 m, s propustkem v místě křížení s polní cestou. Koryto bude opevněno kamennou rovnaninou tl. 0,4 m, propustek je navržen z rámových propustů IZM v délce 7 m. Ve dně toku bude vytvořena kyneta z větších kamenů hl. 100 mm. Opevnění břehů bude přesypáno zeminou a oseto.

Opevnění skluzu - koryta pod vyústěním dosavadního zatrubnění v délce 30 m. Opevnění dna skluzu s patkami bude provedeno kamennou rovnaninou tl. 0,75 m, břehy budou opevněny kamennou rovnaninou tl. 0,65 m. V tomto úseku jsou navrženy 3 kamenné prahy (stupně) a 2 výmoly.



Obr. Výřez ze situace opatření „Řepnický potok – Štěnec“ (ŽP Projekt s.r.o., 2018)

SO-05.03 Revitalizace Řepnického potoka

Řepnický potok je v úseku od silnice II/305 (Štěnec – Voletice) až po ústí do Novohradky tvrdě regulovaný. Koryto je napřímáno, dno je opevněno žlabovkami (místy také kamennou rovnání), na něž navazují betonové tvárnice. Koryto je také velice kapacitní (kromě propustků na více než Q_{100}). Zejména v úseku od Štěnce po starou rybníční hráz nad Jenišovicemi pozbyla úprava významu. Území je možné využít k tlumivým rozlivům, tento úsek toku je proto vhodný k revitalizaci.

Navržená varianta revitalizace předpokládá zrušení stávajícího koryta a tvorbu zcela nového koryta v úrovni stávající nivy. Uvažuje se relativně malá kapacita koryta (max. Q_1), vyšší průtoky se budou rozlévat do nivy. Opatření zahrnuje vytvoření nového meandrujícího koryta odpovídajících parametrů, zaústění drenáží do nového koryta (případně zatěsnění či přetrasování, v závislosti na jejich stavu a místních podmínkách), vytvoření dostatečně široké snížené nivy a vegetační úpravy.

- šířka koryta: 2–3 m
- hloubka koryta: 0,6 m
- průměrný podélný sklon: 0,55 %
- délka toku po úpravě: 1498 m
- šířka potočního koridoru: 20 m

Dále je navrženo vybudování rozdělovacího objektu pro optimální dělení průtoků mezi Řepnickým a Mentourským potokem, a to jak nízkých, tak vysokých. Nízké průtoky mají udržet základní ekologické funkce vodního toku během suchých období, převod vysokých průtoků je součástí protipovodňové ochrany Jenišovic. V první fázi je možno napojit vodní toky za jejich současného stavu, v další fázi je možno vodní toky napojit jako revitalizované. Hlavní vliv na dělení vod má množství vody potenciálně dostupné pro oživení fluvialních procesů a ekologických funkcí. Za současného stavu, tj. zatrubnění Mentourského potoka by činila případná výška stupně (rozdělovacího objektu) cca 0,25 m. Maximální průtok směřovaný do Mentourského potoka je omezen max. kapacitou potrubí.



Obr. Řepnický potok v úseku mezi Štěncem a Jenišovicemi, navrženém k revitalizaci.

4.2.6. Protierozní ochrana a obnova polních cest u Domanic

SO-06.01 Protierozní zasakovací pás

V lokalitě „V háji“ západně od Střemošic se nachází bloky orné půdy, které jsou intenzivně zemědělsky obhospodařovávány. Vzhledem k náchylnosti půdy v této lokalitě k vodní erozi a je navržen vrstevnicově vedený zasakovací pás o šířce 20 m, který bude trvale zatravněn. Cílem je zpomalení povrchového odtoku, přerušení odtokových linií, protierozní ochrana a posílení infiltrace.

- Celková plocha zatravnění: 1,28 ha
- Dotčené půdní bloky: 9801/10, 9801/17, 9801/16

SO-06.02 Obnova polní cesty Střemošice – Luže

Západně od Střemošic byla historicky vedena cesta ve směru do lesního porostu „U Židovského hřbitova“ a dále do Luže. Tato polní cesta je navržena k obnově, trasa vychází ze současného využití území, historických map a v převážné části trasy z dochované parcely cesty v katastru nemovitostí.

Navrhovaná cesta začíná napojením na silnici jihozápadně od Střemošic směrem na Košumberk, odtud je vedena severozápadně přes pole až k lesnímu porostu. Podél cesty je navržen ochranný zatravněný pás a oboustranná stromová výsadba.

- Celková délka cesty: 1162 m

SO-06.03 Obnova polní cesty a protierozní průleh

Jižně od Domanic byla historicky vedena cesta ve směru do lesního porostu „U Židovského hřbitova“ a dále do Luže. Tato polní cesta je navržena k obnově, trasa vychází ze současného využití území, historických map a v celé délce z dochované parcely cesty v katastru nemovitostí.

Navrhovaná cesta začíná napojením na silnici jižně od Domanic, odtud je vedena jihozápadně přes pole až k lesnímu porostu. Podél cesty je navržen průleh, případně i mez s protierozní funkcí, a oboustranná stromová výsadba.

- Celková délka cesty: 738 m



Obr. Půdní blok jižně od Domanic v místě navrhované polní cesty.

SO-06.04 Polní cesta Domanice – Luže, protierozní průleh

Jihozápadně od Domanic byla historicky vedena cesta ve směru do Luže. Tato polní cesta je navržena k obnově v části původní trasy, trasa vychází ze současného využití území, historických map a v počátečním úseku z dochované parcely cesty v katastru nemovitostí.

Navrhovaná cesta začíná napojením na silnici na západním okraji Domanic, odtud je vedena jihozápadně přes pole a odklání se od původní trasy směrem k lesnímu porostu, kde se napojí na stávající cestní síť. Podél cesty je navržen průleh, případně i mez s protierozní funkcí, a oboustranná stromová výsadba.

- Celková délka cesty: 766 m



Obr. Půdní blok v místě historické polní cesty navržené k obnově – vlevo pohled k vesnici, vpravo pohled na jih.

SO-06.05 Organizační a agrotechnická opatření na orné půdě

Jedná se o blok orné půdy pod Střemošickou stráň, jižně od silnice spojující Domanice a Řepníky, který jsou intenzivně zemědělsky obhospodařová a v minulosti na něm byla vybudována meliorační zařízení sloužící k odvodnění.

V rámci záměru se navrhuje opatření ke snížení potenciálního vysokého rizika vodní eroze a utužení půdy, která by měla být zaměřena zejména na prevenci. Tedy na volbu vhodných agrobiologických opatření a na zavedení opatření k omezení utužení půdy (vhodné technické parametry strojů, doba a



způsob vstupu na pozemky). Návrh opatření vychází z metodiky Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. z roku 2008 „Negativní vlivy zhutnění půd a soustava opatření k jejich odstranění“, kde jsou jednotlivá opatření konkretizována.

- Celková plocha organizačních a agrotechnických opatření: 9,1 ha
- Dotčené půdní bloky: 8905/9

SO-06.06 Obnova polní cesty Srbce – Voletice

Srbce u Luže a Voletice spojovala historicky polní cesta, která byla v 50. letech minulého století rozorána. Tato polní cesta je navržena k obnově, trasa vychází ze současného využití území, historických map a z dochované parcely cesty v katastru nemovitostí.

Cesta začíná napojením na místní komunikaci v intravilánu Srbců, odkud vede jihozápadně mezi zahradami a dále na západ přes pole k Voleticím, kde se napojuje na silnici II/305 cca 200 m severovýchodně od okraje zástavby obce. Součástí cesty bude brod nebo propustek pro překonání vodního toku. Podél cesty je navržen ochranný zatravněný pás a oboustranná stromová výsadba.

- Celková délka cesty: 1169 m

4.2.7. Revitalizační opatření v prostoru bývalého rybníka Měrkovce

SO-07.01 Revitalizace Mentourského potoka

Mentourský potok je v celé trase od odbočení z Řepnického potoka až po vodní nádrž Mentour (Malé Sedlo) regulovaný, v úseku od Řepnického potoka je v délce 455 zatrubněný. Navrhuje se optimalizace dělení průtoků mezi Řepnickým potokem a Mentourským potokem a komplexní revitalizace odtrubněného úseku Mentourského potoka.

- šířka koryta: 1,0–1,6 m
- hloubka koryta: 0,3 m
- průměrný podélný sklon: 0,30 %
- délka toku po úpravě: 2270 m
- šířka potočního koridoru: 15 m

SO-07.02 Revitalizace Mravínského potoka, odtrubnění toku a ochranný pás okolo prameniště

Mravínský potok je v celé své délce regulován do podoby melioračního kanálu, výrazně zahlouben a zbaven dřevinného vegetačního doprovodu. V úseku od prameniště k polní cestě je zatrubněn, zároveň je do toku pravděpodobně zaústěno plošné odvodnění. Zároveň je místy pozorovatelné opevnění, které je však lokálně postupně destruováno. Samotné koryto je velice zarostlé. Navrhuje se odtrubnění zatrubněného úseku se revitalizace vodního toku ve vhodných parametrech a komplexní obnova vegetačního doprovodu včetně vytvoření ochranné vegetační zóny okolo prameniště.

- šířka koryta: 1,0–1,6 m
- hloubka koryta: 0,3 m
- průměrný podélný sklon: 0,71 %





- délka toku po úpravě: 2872 m
- šířka potočního koridoru: 15 m

SO-07.03 Obnova polní cesty Jenišovice – Mentour, nad Měrkovcem

Mezi Jenišovicemi a Mentourem je vedena polní cesta. Začíná napojením na silnici III/30528 (Jenišovice – Štěnec), vede na sever mezi bloky orné půdy, po náspu bývalé rybníční hráze pod Mentourem a končí v zástavbě Mentouru napojením na místní komunikaci. Sjezd ze silnice a počáteční úsek trasy jsou částečně zpevněné, v délce cca 200 m jsou podél cesty po obou stranách vysázeny dřeviny. Dále je vegetační doprovod sporadický, v úseku délky cca 400 m před bývalou hrází je po pravé straně cesty bohatá stromová i keřová vegetace.

Navrhuje se ochranný zatravněný pás podél cesty a oboustranná stromová, případně i keřová výsadba. Vzhledem k významu cesty, která tvoří nejkratší spojení mezi Mentourem, Jenišovicemi a Štěncem, je doporučena úprava cesty ve vhodných návrhových parametrech a zajištění celoroční sjízdnosti. Pro zajištění delší životnosti je vhodné doplnění odpovídajícího podélného a příčného odvodnění tělesa polní cesty.

- Celková délka cesty: 1488 m



Obr. Stávající polní cesta Jenišovice – Mentour.

4.2.8. Posílení retenční funkce nivy a protipovodňová ochrana Zalažan

SO-08.01 Ochranné zatravnění a eliminace odvodnění v nivě

V lokalitách „Pod horami“ a „Za řekou“ v levobřežní nivě Novohradky a v lokalitě „Na dolech“ v pravobřežní nivě se nachází bloky orné půdy, které jsou intenzivně zemědělsky obhospodařovány a v minulosti zde byla vybudována meliorační zařízení sloužící k odvodnění. Tyto půdní bloky jsou navrženy k trvalému zatravnění a zrušení plošného odvodnění.

Konkrétní návrh snížení účinnosti/funkčnosti odvodňovacího prvku bude navržen v dalších fázích projektových dokumentací, a to na základě zjištění přesné podoby a polohy odvodňovacích prvků (dokumentace melioračního detailu či zaměření v terénu). Na základě znalosti melioračního detailu

Ize realizovat opatření několika způsoby dle metodiky Opatření k posílení infiltračních procesů v krajině (Kulhavý a kol. 2015), které jsou popsány v kapitole 4.1.

SO-08.02 Organizační a agrotechnická opatření proti erozi

Jedná se o blok orné půdy severně od Jenišovic, svažující se k nivě Novohradky směrem na západ, který je intenzivně zemědělsky obhospodařován a v minulosti na něm byla vybudována meliorační zařízení sloužící k odvodnění.

V rámci záměru se navrhuje opatření ke snížení potenciálního vysokého rizika vodní eroze a utužení půdy, která by měla být zaměřena zejména na prevenci. Tedy na volbu vhodných agrobiologických opatření a na zavedení opatření k omezení utužení půdy (vhodné technické parametry strojů, doba a způsob vstupu na pozemky). Návrh opatření vychází z metodiky Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. z roku 2008 „Negativní vlivy zhutnění půd a soustava opatření k jejich odstranění“, kde jsou jednotlivá opatření konkretizována.

- Celková plocha organizačních a agrotechnických opatření: 31,2 ha
- Dotčené půdní bloky: 0301/1, 0301/13, 0412/2



Obr. Orná půda na pravém břehu Novohradky u Jenišovic.

SO-08.03 PPO Zalažany – ochranná hrázka

Zalažany leží v záplavovém území Q_{20} a Q_{100} řeky Novohradky, jež bylo stanoveno správcem toku. Stěžejním protipovodňovým opatřením v povodí Novohradky je polder Kutřín, i po jeho výstavbě však bude část Zalažan stále zaplavována od cca Q_{10} . Pro Zalažany byl již dříve navržen poloostrovní způsob PPO formou kombinace valů a zídek, opatření je zařazeno v plánu dílčího povodí Horního a středního Labe (HSL217268). Toto opatření lze převzít a zredukovat jej na transformované průtoky. Cílová úroveň PPO se uvažuje Q_{50} . Navrhuje se protipovodňový val délky 405 m a maximální výšky 1,6 m (většinou však nepřesahuje 1 m). V této výšce se již uvažuje bezpečnostní převýšení 0,5 m. Sklon svahů se navrhuje 1:5, v méně příznivých prostorových podmínkách 1:2.

SO-08.04 Obnova polní cesty Jenišovice – Mentour

Na severním okraji Jenišovic od hřbitova je vedena polní cesta, která v současnosti končí vyústěním na pole. Historicky polní cesta pokračovala dále na sever až k rybníční hrázi bývalého rybníka pod Mentourem. Tato polní cesta je navržena k obnově včetně vegetačního doprovodu. Trasa vychází v



celé délce z původní cesty, která je dochovaná v podobě parcely v katastru nemovitostí. Navrhuje se ochranný zatravněný pás podél cesty a pravostranná stromová, případně i keřová výsadba.

- celková délka cesty: 2064 m

4.2.9. Adaptační opatření Chroustovice

SO-09.01 Kaskáda retenčních hrázek

Údolnice nad zemědělským areálem v místní části Pošívalka, jižně od Lhoty u Chroustovic. Jedná se o travnatou lokalitu v údolnici, při větších srážkách zde dochází k soustředěnému povrchovému odtoku vody.

V údolnici je navržena kaskáda složená ze tří navazujících retenčních hrázek. Při srážkách bude v retenčním prostoru hrázek docházet k zachycování vody, a tedy budou přispívat k jejímu zasakování v místě. Hrázky slouží také k zachycení smyté zeminy z orné půdy na výše položených svazích. Celá plocha opatření je navržena jako zatravněná, hrázky budou přejezdné, s mírnými sklony svahů, výška hrázek nad okolním terénem nepřekračuje 0,6 metru. Hrázky nejsou opatřeny výpustným zařízením, k odtoku z retenčního prostoru proto bude docházet pouze v případě jejich naplnění po korunu hráze a přelítí. Retenční prostor je uvažován jako suchý, bez stálého nadržení.

- Sklony svahů: 1:8
- Šířka v koruně: 3 m
- Povrch: zatravněný
- Celkový záchytný objem: 2 100 m³
- Celková plocha opatření: 1 300 m² (hrázky), 7 000 m² (včetně max. zátopy)

Retenční hrázka HR1

- Výška: max. 0,6 m
- Délka hráze: 50 m
- Kóta koruny hráze: 271,2 m n. m.
- Záchytný objem: cca 590 m³

Retenční hrázka HR2

- Výška: max. 0,6 m
- Délka hráze: 45 m
- Kóta koruny hráze: 272,0 m n. m.
- Záchytný objem: cca 1 030 m³

Retenční hrázka HR3

- Výška: max. 0,6 m
- Délka hráze: 40 m
- Kóta koruny hráze: 273,2 m n. m.
- Záchytný objem: cca 480 m³





SO-09.02 Svodný průleh

Rozhraní bloků orné půdy č. 2401/5 a 2401/17 na svahu jižně od Lhoty u Chroustovic. Půda v této lokalitě je intenzivně zemědělsky obhospodařována v rámci rozsáhlých bloků orné půdy, je náchylná k utužení a vodní erozi. Délka svahu je přerušena pouze na jednom místě polní cestou vedoucí ze Zalažan.

Je navrženo vybudování mělkého zatravněného průlehu, který rozčlení bloky orné půdy přibližně v místě stávající hranice kultur a přeruší odtok ze svahu. Mírný podélný sklon průlehu umožní lepší infiltraci vody v místě nebo její neškodné odvedení do zatravněné údolnice nad Pošívalkou, ležící východně od pole. V místě vyústění průlehu do údolnice je navrženo obnovení remízu (viz SO-09.06) a kaskáda retenčních hrázek (viz SO-09.01). Na severní straně průlehu je navržena výsadba dřevin ve formě meze, která posílí výsledný efekt opatření na zlepšení infiltrace, zlepšení mikroklimatu a plní též krajinnotvornou funkci. Průleh je navržen jako nepřejezdný, jeho šířka je 5-8 m, šířka celého pásu včetně navržené vegetace je cca 15 m.

- Sklony svahů: 1:5
- Šířka ve dně: 0,6 m
- Povrch: zatravněný
- Hloubka průměrně: 0,3 m
- Dotčené půdní bloky: 2401/5
- Celková plocha opatření: cca 6 400 m²

SO-09.03 Otevření HOZ nad Poděčely

Východně od Chroustovic, nad místní částí Poděčely. V údolnici, která se táhne od západního okraje místní části Mentour, je vedeno hlavní odvodňovací zařízení (HOZ), které svádí vodu z přilehlých odvodňovaných ploch. Celková rozloha přispívající plochy povodí je cca 70 ha, převážně orné půdy.

Je navrženo otevření hlavního odvodňovacího zařízení v délce 964 m. Opatření bude provedeno ve formě průlehu o max. hloubce 1 m. Průleh je navrhován se zatravněnými svahy a plochým zatravněným dnem, bez kynety. Po obou stranách jsou podél průlehu navrženy výsadby dřevin.

- Sklony svahů: 1:5
- Šířka ve dně: 5,0 m
- Povrch: zatravněný
- Hloubka průměrně: 1,0 m
- Celková plocha opatření: cca 45 000 m²
- Dotčené půdní bloky: 0101/3

Hloubka průlehu odpovídá předpokládané hloubce uložení HOZ, aby bylo zachováno vyústění stávajícího POZ. Vzhledem k tomu, že dokumentaci melioračního detailu nemáme k dispozici, je uvažována hloubka uložení HOZ dle běžné technické praxe max. 1 m pod úroveň terénu. Pro další stupně projektu bude nezbytné zaměřit HOZ a POZ přímo v terénu. Dále bude nutné zohlednit zaústění zachovaných částí odvodňovacího systému (POZ).

Podoba průlehu je patrná z výkresu Vzorové řezy, který je součástí grafických příloh.



SO-09.04 Obnova polních cest Chroustovice

V návaznosti na intravilán Chroustovic byly historicky do okolní krajiny vedeny polní cesty, dvě z těchto dílčích lokalit jsou řešeny v rámci tohoto opatření. Celkem jsou navrženy k obnově 2 polní cesty. Návrh vychází ze současného využití území, historických map a částečně také z cest dochovaných v katastru nemovitostí.

Polní cesta PC 1

Navržená polní cesta je vedena v trase historické cesty spojující severní část Chroustovic s hlavní silnicí na Hrochův Týnec. Původní trasa je patrná již z historických map vojenského mapování a v 50. letech byla rozorána. Začíná na severním okraji Chroustovic, u zemědělského areálu firmy Chroustovická a.s., napojením na Turovskou ulici. Odtud je vedena západně přes pole až k silnici I/17. Při severním okraji cesty je navržen ochranný zasakovací zatravněný pás o šířce cca 8 m.

- Celková délka cesty: 978 m

Polní cesta PC 2

Trasa navržené polní cesty vychází z původní polní cesty, která je patrná na ortofotomapě z 50. let a dodnes je částečně využívána jako sezonní cesta. Začíná na východním okraji Chroustovic, u areálu firmy KOVO, odkud vede v rovině přes pole na jihovýchod a končí na okraji louky u Novohradky.

- Celková délka cesty: 607 m

SO-09.05 Ochranné zatravnění

Niva Novohradky u Chroustovic. V bezprostřední blízkosti toku se v nivě nachází intenzivně obhospodařované plochy orné půdy, některé z nich jsou odvodněny.

Navrhuje se několik dílčích opatření, která spočívají zejména ve vytvoření ochranných pásů trvalých travních porostů podél toku Novohradky a zatravnění a eliminaci odvodnění orné půdy na plochách svažujících se do nivy. Dílčí opatření jsou popsána níže.

Zatravnění nivy

Mezi Chroustovicemi a Starými Holešovicemi v prostoru pravobřežní nivy Novohradky se nachází 3 menší bloky orné půdy, které jsou navrženy k zatravnění.

- Celková plocha zatravnění: 3,35 ha
- Dotčené půdní bloky: 3106, 3108, 3109

Trvalé zatravnění a eliminace odvodnění

V lokalitě „U Kroužku“ západně od Chroustovic v levobřežní nivě Novohradky se nachází blok orné půdy, který je intenzivně zemědělsky obhospodařován a v minulosti zde byla vybudována meliorační zařízení sloužící k odvodnění. Tento půdní blok je navržen k trvalému zatravnění a zrušení plošného odvodnění.



Konkrétní návrh snížení účinnosti/funkčnosti odvodňovacího prvku bude navržen v dalších fázích projektových dokumentací, a to na základě zjištění přesné podoby a polohy odvodňovacích prvků (dokumentace melioračního detailu či zaměření v terénu). Na základě znalosti melioračního detailu lze realizovat opatření několika způsoby dle metodiky Opatření k posílení infiltračních procesů v krajině (Kulhavý a kol. 2015), které jsou popsány v kapitole 4.1.

- Celková plocha zatravnění: 11,94 ha
- Dotčené půdní bloky: 3105/1

Trvalé zatravnění a eliminace odvodnění

Konkrétní návrh snížení účinnosti/funkčnosti odvodňovacího prvku bude navržen v dalších fázích projektových dokumentací, a to na základě zjištění přesné podoby a polohy odvodňovacích prvků (dokumentace melioračního detailu či zaměření v terénu). Na základě znalosti melioračního detailu lze realizovat opatření několika způsoby dle metodiky Opatření k posílení infiltračních procesů v krajině (Kulhavý a kol. 2015), které jsou popsány v kapitole 4.1.

- Celková plocha zatravnění: 7,40 ha
- Dotčené půdní bloky: 1207/4, 1207/6, 1207/7, 1207/8, 1207/9

Ochranný zatravněný pás

V lokalitě „Na jívě“ jihovýchodně od Chroustovic v levobřežní nivě Novohradky se nachází blok orné půdy, který je intenzivně zemědělsky obhospodařován. Vzhledem ke sklonu svahu směrem k toku a plošnému smyvu půdy vodní erozí je navržen ochranný pás o šířce 50-90 m, který bude trvale zatravněn. Cílem je zpomalení povrchového odtoku a posílení infiltrace, ochrana půdy před erozí jak plošnou, tak v liniích soustředěného odtoku, a omezení transportu půdních částic a látek do toku.

- Celková plocha zatravnění: 4,68 ha
- Dotčené půdní bloky: 2201/2

Ochranný zatravněný pás

V lokalitě „Pod Lhotou“ mezi Poděčely a Lhotou u Chroustovic v pravobřežní nivě Novohradky se nachází blok orné půdy, který je intenzivně zemědělsky obhospodařován. Vzhledem k poloze v bezprostřední blízkosti toku Novohradky je podél jejího břehu navržen ochranný pás o šířce 20 m, který bude trvale zatravněn. Cílem je zpomalení povrchového odtoku, posílení infiltrace a omezení transportu půdních částic a látek do toku.

- Celková plocha zatravnění: 0,47 ha
- Dotčené půdní bloky: 1204

SO-09.06 Zatravnění údolnice, obnova remízu

Jižně od Lhoty u Chroustovic, nad zemědělským areálem v místní části Pošívalka. Odtok a erozní smyv z velkých ploch orné půdy se zde soustředí převážně do travnaté údolnice nad zástavbou, odtok ze západní části lokality směřuje severně k zástavbě Lhoty u Chroustovic. V této lokalitě jsou půdy náchylné k utužení a půdní erozi. Navrhuje se několik dílčích opatření, zaměřených zejména na zachycení odtoku a jeho infiltraci, která jsou popsána níže.



Obnova remízu

Na okraji pole nad údolnicí jižně od Lhoty u Chroustovic je navrženo založení remízku protáhlého tvaru o výměře cca 0,5 ha. Historicky tudy vedla polní cesta s vegetačním doprovodem, která spojovala Lhotu a Zalažany, v současnosti je zde na hraně svahu drobná mez. Tato mez bude doplněna výsadbami dřevin na cílovou výměru. Do prostoru remízu je navrženo zaústění svodného průlehu, který je součástí SO-09.02.

- Plocha remízu: 5 070 m²
- Dotčené půdní bloky: 2401/5

Ochranné zatravnění údolnice

V údolnici nad zemědělským areálem je navrženo trvalé zatravnění. Cílem je zachycení odtoku a jeho lepší infiltrace, a také ochrana proti vodní erozi, zejména v liniích soustředěného odtoku. Severní část údolnice nad zástavbou je již zatravněna, v tomto prostoru je navíc k posílení retence a infiltrace navržena kaskáda hrázek (SO-09.01). Jižní část je v současnosti využívána jako orná půda, zde je na základě morfologie terénu vymezena plocha o velikosti cca 6,7 ha určená k převodu na travní porost.

- Celková plocha zatravnění: 67 260 m²
- Dotčené půdní bloky: 2401/5

Ochranný zasakovací zatravněný pás podél stávající polní cesty

Ze Zalažan vede mezi rozlehlými bloky orné půdy směrem na západ nepevněná polní cesta se sporadickým vegetačním doprovodem. Podél této cesty jsou oboustranně navrženy nové výsadby a na jižní straně cesty je navržen ochranný zasakovací travnatý pás o šířce 8–10 m a délce cca 1050 m.

- Celková plocha zatravnění: 9 460 m²
- Dotčené půdní bloky: 2401/31

SO-09.07 Organizační a agrotechnická opatření proti utužení půdy

Jedná se o bloky orné půdy v různých částech řešeného území, které jsou intenzivně zemědělsky obhospodařovány a v minulosti na nich byla vybudována meliorační zařízení sloužící k odvodnění.

V rámci záměru se navrhuje opatření ke snížení potenciálního vysokého rizika utužení půdy, která by měla být zaměřena zejména na prevenci. Tedy na volbu vhodných agrobiologických opatření a na zavedení opatření k omezení utužení půdy (vhodné technické parametry strojů, doba a způsob vstupu na pozemky). Návrh opatření vychází z metodiky Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. z roku 2008 „Negativní vlivy zhutnění půd a soustava opatření k jejich odstranění“, kde jsou jednotlivá opatření konkretizována. Možná opatření jsou popsána v kapitole 4.1.

- Celková plocha organizačních a agrotechnických opatření: 217,2 ha
- Dotčené půdní bloky: 2401/5, 2401/17, 2401/31, 3302/1

SO-09.08 Organizační a agrotechnická opatření proti utužení půdy, regulace odvodnění

Jedná se o bloky orné půdy v různých částech řešeného území, které jsou intenzivně zemědělsky obhospodařovány a v minulosti na nich byla vybudována meliorační zařízení sloužící k odvodnění.



Z těchto důvodů jsou tyto plochy v současnosti vysoce náchylné k degradaci půdy utužením a nemají dostatečnou retenční kapacitu.

V rámci záměru se navrhuje opatření ke snížení vysoké potenciální zranitelnosti půd utužením, která by měla být zaměřena zejména na prevenci. Tedy na volbu vhodných agrobiologických opatření a na zavedení opatření k omezení utužení půdy (vhodné technické parametry strojů, doba a způsob vstupu na pozemky). Návrh opatření vychází z metodiky Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. z roku 2008 „Negativní vlivy zhutnění půd a soustava opatření k jejich odstranění“, kde jsou jednotlivá opatření konkretizována. Možná opatření jsou popsána v kapitole 4.1.

- Celková plocha organizačních a agrotechnických opatření: 165,78 ha
- Dotčené půdní bloky: 0101/3, 3001/1, 3206, 9101/25

SO-09.09 Migrační zprůchodnění jezu

Jez na Novohradce v ř. km 19,5 východně od Lhoty u Chroustovic. Jedná se o pevný jez, který sloužil ke vzdutí toku a umožnění odběru vody do dnes již nepoužívaného mlýnského náhonu.

Navrhuje se vybudování rybího přechodu po pravé straně stávajícího jezu. Rybí přechod bude navržen v souladu se Standardem péče o přírodu a krajinu AOPK ČR. Konkrétní typ a provedení rybího přechodu mohou být stanoveny až dle podrobnějších geodetických a hydrologických podkladů, vhodným typem přechodu pro tento úsek toku je např. přírodní obtokové koryto (bypass).

SO-09.10 Realizace prvku ÚSES

Lokalita se nachází západně od Chroustovic, na orné půdě mezi silnicí do Holešovic a lesním porostem „V Hájku“ severně od silnice I/17. V současnosti je plocha intenzivně zemědělsky obhospodařována, lesík u silnice (plní funkci lokálního biocentra) je izolovaným porostem bez propojení s jinými krajinnými prvky zeleně.

Jedná se o lokální biokoridor vymezený územním plánem, v současnosti nefunkční. Účelem LBK 10 je propojení biocentra LBC 10, ležícího na toku Novohradky, s biocentrem LBC V Hájku. Navržená úprava trasy LBK 10 je vedena v údolnici, tím biokoridor zároveň může plnit funkci zpomalení soustředěného odtoku z lokality, posílení infiltrace do půdy a ochrany půdy před erozí.

- Délka biokoridoru: 620 m
- Šířka biokoridoru: min. 30 m
- Celková plocha opatření: 1,83 ha
- Dotčené půdní bloky: 3001/1, 3104/9

SO-09.11 Obtokové odlehčovací koryto

Jižně od zástavby Chroustovic je navrženo obtokové koryto, které bylo zpracováno v rámci projektové dokumentace „Chroustovice, protipovodňová opatření – DUR“ (Envicons s.r.o., 2013). Je zařazeno v plánu dílčího povodí (HSL217266) v rámci oblasti s vysokým povodňovým rizikem. Hlavním cílem opatření je zvýšení protipovodňové ochrany Chroustovic a zlepšení odtokových poměrů v území.

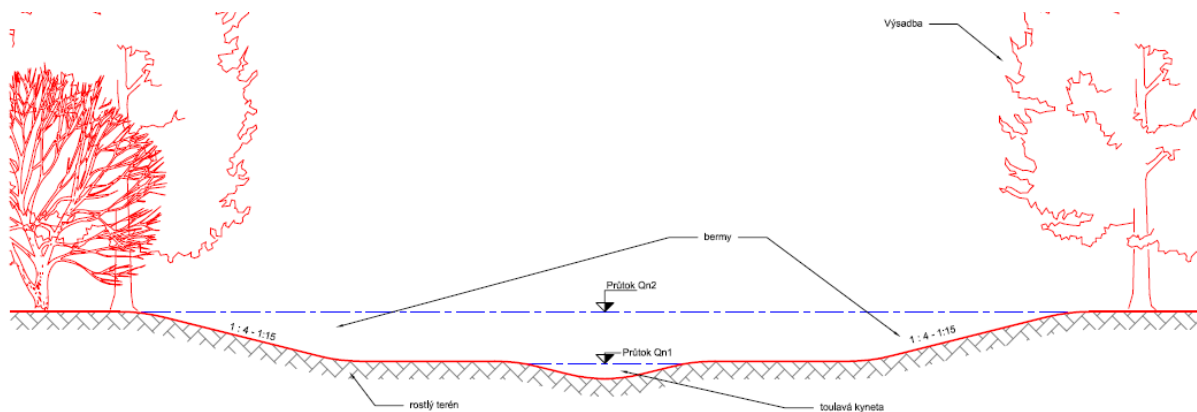
Návrh řešení vyplývá ze základní koncepce vytvoření přírodě blízkých protipovodňových opatření k dosažení potřebného stupně protipovodňové ochrany městyse Chroustovice. Kapacita koryta toku

Novohradka je v současné době nedostačující, a to především úsek nad jezem „Chroustovice II“ v km 15,981, kde při zvýšeném průtoku větším než Q_1 ($14,0 \text{ m}^3/\text{s}$) dochází k vyběžení toku Novohradka do intravilánu městyse Chroustovice a tím způsobuje značné materiální škody.

Obtokové koryto je navrženo jako složené s tzv. stěhovavou kynetou. V hlavním obtokovém korytě (berma) je vložena přírodě blízká kyneta. Obtokové koryto je navrženo na velké, povodňové průtoky, se zřetelem k požadavkům ochrany okolní zástavby a krajiny. Kyneta je navržena tak, aby byla plně ekologicky a vodohospodářsky funkční, tedy nejen tvarově a hydraulicky členitá, ale také dostatečně zaplněná vodou, a to i za běžných a malých průtoků.

- Odbočení z toku Novohradka v ř. km 16,268
- Zpětné zaústění do toku Novohradka v ř. km 13,629
- Délka meandračního pásu: 2,100 km
- Kapacita kynety: $0,775 \text{ m}^3/\text{s}$
- Kapacita obtokového koryta: $50,1 \text{ m}^3/\text{s}$

Obtokové koryto je navrženo na povodňové průtoky se zřetelem k požadavkům ochrany okolní zástavby. Trasa obtokového koryta je navržena na základě podrobného zaměření rozsáhlého území říční nivy. Návrh vycházel především z možnosti „propojení“ současné morfologie dotčeného území s návrhem budoucí úpravy. Obtokové koryto má složený profil, dimenzovaný na povodňové průtoky a vloženou kynetu pro stálý dlouhodobý průtok. Vybudování obtokového koryta bude mít za následek větší prostorový rozsah vodního toku, bude poskytovat větší průtočnou a retenční kapacitu. Následná transformace povodňové vlny a snížení úrovně hladin zabráni vzniku materiálních škod a postupu povodňových vln do dalších částí povodí. Zároveň nabízí více možností pro rozvoj členitých struktur koryta, břehů a nivy, tedy umožňuje obnovu příznivého ekologického stavu vodního toku.



Obr. Vzorový příčný řez obtokovým korytem

4.2.10. Blížňovice – zasakovací příkop

Lokalita se nachází severně od Blížňovic, na pravém břehu řeky Novohradky. Návrh je převzat ze zpracované projektové dokumentace „Zadržování vody v přírodě na p.p.č. 1166 v k.ú. Blížňovice pomocí zdvihacího stavidla a její zasakování – DUR“ (Agroprojekce Litomyšl, s.r.o., 2020). Předmětné koryto s názvem HMZ 10173899 (vedeno jako ostatní vodní linie ID 10173899) v současnosti slouží k odvádění vody z okolních zatravněných ploch a polí a ústí do Novohradky pod jezem. Je navrženo



zahrazení příkopu stavidlovým uzávěrem na kótu 245,89 m n. m.. Příkop bude následně pozvolna napouštěn. Zadržaná voda v příkopu bude přirozeně zasakovat do okolního půdního profilu.

Technologie napouštění zasakovacího příkopu je jednoduchý princip rozdělování povoleného celkového odběru vody z nadezí na množství vody do zasakovacího příkopu a do přivaděče pro nádrže Malá a Velká Louže v obci Čankovice PVC DN 300. Rozdělení povoleného celkového odběru se bude provádět v nově vybudovaném rozdělovacím objektu. Rozdělovací objekt bude mít tři komory. Zadržení vody v zasakovacím příkopu bude zajištěno vzdouvacím stavidlovým uzávěrem.

V příkopě bude docházet ke vzduť vody a jejímu pozvolnému zasakování. Tento proces by měl pozitivně ovlivnit celou lokalitu a přispět k lepšímu hospodaření s vodou.

4.2.11. Protipovodňová opatření Mravín

SO-11.01 PPO Mravín – soustava retenčních nádrží 16, 17a, 17b

Východně od zástavby, v blízkosti výrazné serpentiny místní komunikace vedoucí směrem k obci Popovec, se v prostoru bývalé úvozové cesty nachází profily vhodné ke zřízení retenčních prostorů. Návrh je převzat ze zpracované projektové dokumentace „Komplex protipovodňových opatření Mravín – DUR“ (Envicons s.r.o., 2013). Je zařazen v plánu dílčího povodí Horního a středního Labe (HSL218082). Cílem je protipovodňová ochrana intravilánu, zejména snížení kulminačních průtoků obcí, dále pak omezení množství splavenin vzniklých erozí orné půdy.

Stavbu tvoří tři poldry umístěné těsně pod sebou pro lepší transformaci povodňové vlny a úprava příkopu pod vesnicí pro zlepšení odtokových poměrů v lokalitě. Zřízení poldrů umožní zachycení podstatné části objemu povodňové vlny a její transformaci. Koryto K25 je situováno v západní části obce, podél komunikace v odlehle části Mravína.

Poldr P16 bude tvořen zemní sypanou hrází o délce 106 m. Sklon návodního líce hráze bude 1:3 a sklon vzdušného líce bude 1:2. Celé těleso hráze bude zatravněno. Koruna hráze je koncipována jako nepojízdná s šířkou 3 m. V pravobřežním zavázání hráze bude umístěn boční bezpečnostní přeliv, který bude koncipován jako přepad přes ŽB stěnu s návrhovou kapacitou Q_{100} . Voda bude bezeškodně vedena ze spadiště opevněného kamennou dlažbou, dále odpadním kanálem opevněným kamennou rovinou až do vývaru. Voda z vývaru je již dále zaústěna do stávajícího silničního příkopu, který bude opevněn kamennou rovinou až po stávající propustek.

- Kóta spodní hrany bezpečnostního přelivu: 337,8 m n. m.
- Kóta maximální možné hladiny: 338,4 m n. m.
- Kóta koruny hráze: 338,6 m n. m.
- Maximální výška hráze: 3,0 m
- Šířka bezpečnostního přelivu: 10 m
- Maximální plocha zátopy: 4650 m²
- Maximální retenční prostor: 6592 m³

Poldry P17a, P17b budou funkčně sloužit zejména k zachytávání splavenin a transformaci povodňové vlny. Budou tvořeny zemní sypanou hrází o délce 23 a 25 m. Sklon návodního líce hráze bude 1:3 a sklon vzdušného líce bude 1:2. Celé těleso hráze bude zatravněno. Koruna hráze je koncipována jako



nepojízdná s šířkou 3 m. V koruně hráze bude umístěn bezpečnostní přeliv, který bude koncipován jako přepad přes širokou korunu s návrhovou kapacitou Q_{100} . Voda bude bezeškodně vedena sníženinou v koruně hráze, která bude i se skluzem na vzdušném líci hráze, opevněna kamennou dlažbou do betonu. Skluz bude společně se spodní propustí zaústěn do vývaru, který bude betonové konstrukce se dnem z těžkého kamenného záhozu. U poldru P17a bude do vývaru zaústěno potrubí propustku DN 800, který bude přivádět vodu přes spadiště z dílčího povodí od obce Popovec. Voda z vývaru je dále vedena po terénu.

Základní parametry poldru P17a:

- Kóta spodní hrany bezpečnostního přelivu: 345,9 m n. m.
- Kóta maximální možné hladiny: 346,5 m n. m.
- Kóta koruny hráze: 346,7 m n. m.
- Maximální výška hráze: 4,0 m
- Šířka bezpečnostního přelivu: 5 m (sklon svahů 1:2)
- Maximální plocha zátopy: 650 m²
- Maximální retenční prostor: 1008 m³

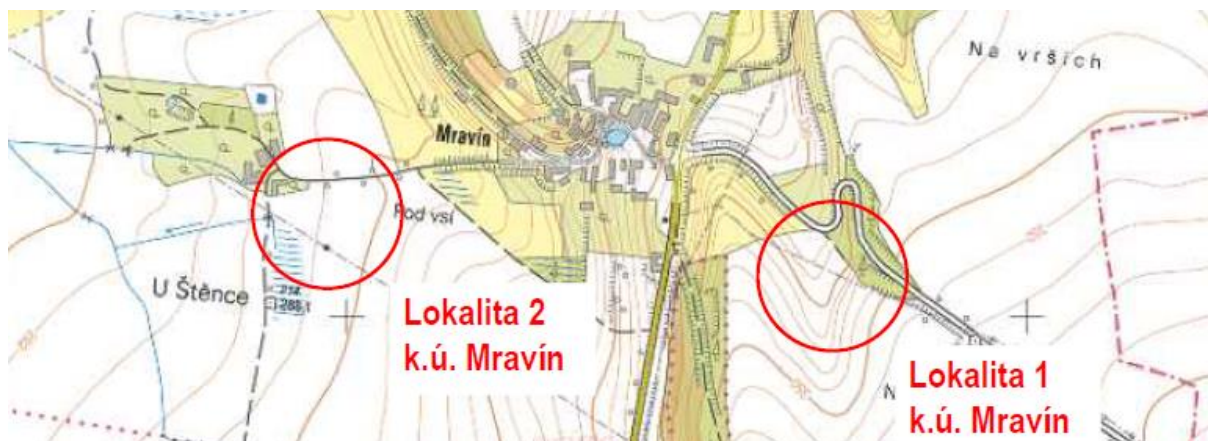
Základní parametry poldru P17b:

- Kóta spodní hrany bezpečnostního přelivu: 341,8 m n. m.
- Kóta maximální možné hladiny: 342,4 m n. m.
- Kóta koruny hráze: 342,6 m n. m.
- Maximální výška hráze: 3,8 m
- Šířka bezpečnostního přelivu: 7 m (sklon svahů 1:2)
- Maximální plocha zátopy: 750 m²
- Maximální retenční prostor: 1119 m³

Propust pod komunikací Mravín - Popovec bude vzhledem k příčnému sklonu komunikace převádět průtoky ze silničních příkopů. Podél komunikace bude vytvořen mělký opevněný příkop, který bude zaústěn do spadiště.

Koryto K25 bude sloužit k převedení průtoků ze stávajících příkopů do melioračních kanálů pod obcí. Jedná se o otevřené koryto délky cca 220 m, které bude vedeno podél místní komunikace po okraji pole až ke stávajícímu propustku. Návrh je řešen s ohledem na stávající zeleň podél komunikace a s ohledem na ochranu a zábor orné půdy.

Navrženy jsou výsadby protierozní a signální zeleně, které budou provedeny výhradně z místních autochtonních dřevin vyskytujících se běžně v blízkém okolí. Prostorové uspořádání bude provedeno s ohledem na známé soustředěné cesty odtoku, tak aby došlo k jeho zpomalení a stabilizaci. Pro stabilizaci erozně ohrožené údolnice je navrženo ochranné zatravnění, které stabilizuje celou plochu zátopy poldrů a zároveň omezuje rychlost zanášení zdrže. Ochranné zatravnění v šíři 1 m mezi korytem K25 a přiléhající ornou půdou bude sloužit ke stabilizaci břehové hrany a k částečnému omezení zanášení náplavem z pole.



SO-11.02 Biopás s protierozní funkcí

V lokalitě „Nad strání“ jižně od Mravína se nachází blok orné půdy, který je intenzivně zemědělsky obhospodařován. Vzhledem k náchylnosti půdy v této lokalitě k vodní erozi a je navržen vrstevnicově vedený zasakovací pás o šířce 20 m, který bude trvale zatravněn. Cílem je zpomalení povrchového odtoku, přerušení odtokových linií, protierozní ochrana a posílení infiltrace.

- Celková plocha zatravnění: 0,47 ha
- Dotčené půdní bloky: 7502/3

SO-11.03 Ochranné zatravnění nad Mravínem

Nad úvozovou cestou severozápadně od Mravína se nachází blok orné půdy, který je intenzivně zemědělsky obhospodařován. Dochází zde k soustředěnému odtoku z orné půdy, který následně protéká úvozovou cestou do intravilánu Mravína. Ke zpomalení povrchového odtoku a protierozní ochraně se navrhuje trvalé zatravnění nad hranou lesního porostu. Navržené ochranné zatravnění je vymezeno i v platném územním plánu obce Jenišovice.

- Celková plocha zatravnění: 0,30 ha
- Dotčené půdní bloky: 8206/6

4.2.12. Protipovodňová a protierozní ochrana Rosice a Synčany

SO-12.01 Odlehčovací koryto a úprava mostního profilu v Synčanech

Most na Žejbru v ř.km 5,59 v Synčanech je dle historických zkušeností s povodňovými průtoky málo kapacitní, mostovka je položena nízko vzhledem k úrovni hladiny a často také dochází k zanášení průtočného profilu sedimenty. V levobřeží vybudováno odlehčovací koryto a propustek. Je navrženo odtěžení sedimentu v prostoru mostu a bezprostředně nad ním. I bez stavebních úprav je možné dosáhnout zvětšení průtočného profilu mostu odtěžením zeminy zejména v prostoru levého břehu. Pro zefektivnění odlehčovacího koryta je vhodné zkapacitnit nátok do tohoto koryta a omezit vzdouvání do toku, z tohoto důvodu je navrženo snížení levého břehu a rozšíření příkopu.



Obr. Silniční most na Žejbru v Synčanech. Mostní profil částečně zanesen sedimenty, vpravo stávající odlehčovací koryto.

SO-12.02 Biokoridor a zasakovací pás v Synčanech

Opatření je navrženo s ohledem na potřebu protierozní ochrany a zároveň zlepšení konektivity krajiny. Podél místní komunikace na východním okraji Synčan je navržen biokoridor, jehož trasa vychází z platného územního plánu obce Rosice (plocha K6, LK Pod Labouní – Nad Synčany). V celém úseku je navrženo zatravnění doplněné skupinovou a soliterní zelení. Opatření bude zároveň plnit funkci zasakovacího a sedimentačního pásu, který omezí nátok splavenin z výše položených bloků orné půdy na silnici, do silničního propustku a dále do intravilánu.

SO-12.03 Polní cesty a záchytné průlehy nad Rosicemi

V rozlehlých zemědělsky využívaných plochách východně od Rosic byla historicky řada polních cest, využívaných jak k přístupu na jednotlivá pole, tak jako spojení se sousedními obcemi. Většina z těchto cest byla v průběhu kolektivizace rozorána, v terénu zůstaly dochovány pouze pozůstatky některých úvozových cest. Vlivem scelení byly vytvořeny rozsáhlé půdní bloky s velmi dlouhými liniemi odtoku bez jakéhokoli přerušení, což má za následek akceleraci vodní eroze a také zrychlený odtok vody směrem do intravilánu obce. Z tohoto důvodu byly polní cesty navrženy k obnovení voleny tak, aby mohly být souběžně s nimi vedeny záchytné průlehy k přerušení odtokových linií a snížení vlivu eroze.

Celkem jsou navrženy 3 polní cesty, které navazují na stávající cestní síť a umožňují také obnovit zaniklé propojení se sousedními vesnicemi. Cílem je zpřístupnění krajiny jak pro uživatele půdy, tak pro veřejnost, cesty budou dále plnit krajinotvornou funkci a rozčlenění půdní bloky na menší celky. Záchytné průlehy fyzicky oddělí půdní bloky a omezí tak vodní erozi, umožní lepší infiltraci vody v místě a zpomalí odtok do intravilánu. Doprovodná zeleň posílí výsledný efekt opatření na zlepšení infiltrace, zlepšení mikroklimatu, plní též krajinotvornou funkci a může působit i jako větrolam. Návrh tras cest vychází zejména ze současného využití území a morfologie terénu, dále pak historických map a z parcel cest dochovaných v katastru nemovitostí.

Polní cesta „Na višňovce“

Navržená cesta navazuje na stávající úvozovou cestu vedoucí ze Synčan na jihovýchod. V počátečním úseku je z úvozu vedena přibližně vrstevnicově směrem na východ, v trase zaniklé polní cesty, v tomto úseku délky cca 550 m je doprovázena záchytným příkopem. Dále pokračuje na jihovýchod



souběžně s mezí v lokalitě „Na višňovce“ a dále pokračuje v trase původní cesty k hranici s k.ú. Bor u Chroustovic, kde bude napojena na další polní cesty ve směru na Bor u Chroustovic, Lozice a Radim.

- Celková délka cesty: 1427 m

Polní cesta „Za krchovem“

Trasa navržené polní cesty vychází z původní polní cesty, která je patrná na ortofotomapě z 50. let a v katastru nemovitostí je zachována původní parcela. Začíná napojením na stávající cestu u bývalého lomu jižně od Boru a spojuje tuto lokalitu se silnicí III/35514 (Rosice – Dobrkov), na kterou se napojuje u remízu západně od vojenského hřbitova. V celé délce cesty se navrhuje záchytný průleh a výsadba dřevin ve formě meze.

- Celková délka cesty: 1539 m

Polní cesta „V kamencích“

Navržená cesta propojuje stávající cestní síť jižně od Boru u Chroustovic se silnicí mezi Rosicemi a Dobrkovem. Začíná napojením na další cesty u bývalého lomu jižně od Boru a spojuje tuto lokalitu se silnicí III/35512 (Rosice – Dobrkov), na kterou se napojuje severozápadně od Dobrkova. V celé délce cesty se navrhuje záchytný průleh a výsadba dřevin ve formě meze.

- Celková délka cesty: 1231 m

SO-12.04 Záchytný příkop a mez nad Borem

Rozhraní bloků orné půdy č. 2601/8 a 2601/25 na svahu jižně od Boru u Chroustovic. Půda v této lokalitě je intenzivně zemědělsky obhospodařována v rámci rozsáhlých bloků orné půdy, je náchylná k utužení a vodní erozi. Délka svahu je přerušena pouze v jednom místě, a to polní cestou na Dobrkovském kopci.

Je navrženo vybudování zatravněného záchytného příkopu a meze na rozhraní půdních bloků, v místě historické polní cesty. Příkop a mez fyzicky oddělí bloky orné půdy a přeruší odtok ze svahu. Mírný podélný sklon příkopu umožní lepší infiltraci vody v místě nebo její neškodné odvedení do údolnice jihovýchodně od Boru, odkud bude svedena do bezejmenného vodního toku v lokalitě Za kapličkou. Na severní straně příkopu je navržena výsadba dřevin ve formě meze, která posílí výsledný efekt opatření na zlepšení infiltrace, zlepšení mikroklimatu a plní též krajinotvornou funkci. Trasa opatření je v souladu s biokoridorem v platném územním plánu obce Rosice (plocha K10, LK U Boru – Lozice). Příkop je navržen jako nepřejezdný, jeho šířka je 5-8 m, šířka celého pásu včetně navržené vegetace je cca 15 m.

- Sklony svahů: 1:5
- Šířka ve dně: 0,6 m
- Povrch: zatravněný
- Hloubka průměrně: 0,3 m
- Dotčené půdní bloky: 2601/8, 2601/25
- Celková plocha opatření: cca 5 800 m²



SO-12.05 Renaturační opatření a biokoridor na vodním toku Za kapličkou

Na bezejmenném přítoku Žilovického potoka východně od Boru u Chroustovic jsou navržena renaturační opatření a dosadba zeleně v úseku o délce cca 890 m. Tok je v současné době napřímený, vegetační doprovod je sporadický. Je navrženo založení biokoridoru, jeho trasa vychází z platného územního plánu obce Rosice (plocha K12, LK U Boru – Lhota). V celém úseku je navrženo zatravnění doplněné výsadbou stromové i keřové vegetace. V toku je navrženo umístit prvky pro podporu samovolné renaturace, např. lokální narušení břehu, umístění větších kamenů, mrtvého dřeva apod. Cílem renaturačních opatření je podpořit boční erozi koryta a obnovení přirozené morfologické a hydraulické členitosti toku.

- Délka toku po úpravě: 922 m
- Šířka potočního koridoru: 20 m
- Dotčené půdní bloky: 2401/8, 3403

4.2.13. Protipovodňová ochrana na Anenském potoce

SO-13.01 PPO Radim

Levobřežní berma a pročištění mostního profilu, ř.km 0,751–0,894

vytvoření levobřežní bermy na ř. km 0,751–0,894 a pročištění mostního profilu (most č. 10). Navrženými opatřeními dojde ke snížení hladiny při průtoku s periodicitou opakování 10 let až o 0,3 m a při průtoku Q_{20} až o 0,53 m.

Rozšíření koryta a pročištění mostního profilu, ř.km 1,454–1,494

pročištění mostního profilu (most č. 5) a rozšíření koryta na ř. km 1,454–1,494. Mostní profil je značně vyplněn zeminou, proto navrhujeme zprůtočnění mostního profilu.

Rozšíření koryta a pročištění mostního profilu, ř.km 1,564–1,659

V oblasti kolem mostu ř. km 1.564–1.659 je levý břeh zanesen sedimenty a v letních měsících je pokryt vysokou trávou. Částečné odbahnění břehů a občasná údržba břehu by také přispěla ke snížení povodňového ohrožení. Most ve zmiňované oblasti je v levé polovině nátoky zanesený zeminou a zarostlý travinami (viz obrázek). Ke zvýšení kapacity mostku by přispělo odstranění nánosů a pročištění průtočného profilu mostku. Navrhujeme ponechat kynetu pro běžné průtoky, aby se zanášení neopakovalo.

Odstranění sedimentů na ř.km 1,762–1,838

Odstranění sedimentů na ř. km 1,762–1,838. Maximální prohloubení je 0,4 m. Niveleta toku by byla urovňována nejdříve do sklonu 0,54 % na délce 50 m a poté do sklonu 1,31 % na délce 26 m. Opatřením dojde ke zkapacitnění koryta.

Levobřežní berma, ř.km 0,236–0,358

V severní části obce na ř. km 0,236–0,358 je možné vybudovat levobřežní bermu. Berma by byla zahloubena max. 0,5 m pod stávající terén a zasahovala by maximálně 3 m od břehové hrany.

Opatření však není efektivní. Ochraňovalo by pouze hospodářské budovy, které jsou momentálně ve špatném stavu a navíc by opatření leželo na soukromých pozemcích, což představuje další potenciální problémy ohledně majetkoprávních vztahů.

Všechna zmíněná opatření pouze částečně sníží hladinu při povodňových průtocích v obci. Maximální ochrana, kterou je možné navrženými opatřeními dosáhnout, je ochrana na kulminační průtok s periodicitou opakování 10 let (Q_{10}).



Obr. Výřez ze situace opatření PPO Radim (Envicons, 2015)

SO-13.02 Ochranný pás nad Radimí, obnova svodného příkopu

Nad ovocným sadem byl v minulosti vybudován záchytný příkop, na který je napojen příkop svodný, který je ukončen betonovým propustkem DN 600. Tato propust je přibližně po 20 m napojena na méně kapacitní betonovou propust DN 300, která byla vložena do původně otevřeného koryta a zasypána. Ve svahu na rozhraní pole a trvalého travního porostu, který je využíván jako pastvina, se navrhuje vybudovat zcela nový příkop. Nad záchytnými příkopy je vhodné realizovat zasakovací a sedimentační pás v minimální šířce 6 m.

- Celková plocha zatravnění: 0,36 ha
- Délka svodného příkopu: 148 m
- Dotčené půdní bloky: 2701/4, 2701/5

SO-13.03 Ochranné zatravnění nivy

V lokalitě mezi Horní Radimí a Bělou v pravobřežní nivě Anenského potoka se nachází blok orné půdy, který je intenzivně zemědělsky obhospodařován. Vzhledem k poloze v bezprostřední blízkosti toku Anenského potoka je podél jeho břehu navržen ochranný pás o šířce 20–50 m, který bude trvale zatravněn. Cílem je zpomalení povrchového odtoku, posílení infiltrace a omezení transportu půdních částic a látek do toku.

- Celková plocha zatravnění: 3,75 ha
- Dotčené půdní bloky: 2803



4.2.14. Protipovodňová a protierozní ochrana Řepníky

SO-14.01 Zatravnění nivy toku a doprovodné výsadby

V údolnici severně od Poklony se nachází koryto vodního toku mezi rozlehlými bloky orné půdy. Tok nemá dostatek prostoru pro rozvoj potoční nivy, vegetační doprovod zde není. Podél koryta jsou navrženy oboustranně nové výsadby a dále je navržen ochranný zasakovací travnatý pás o šířce 20–30 m a délce cca 680 m. Cílem je zpomalení povrchového odtoku, podpora infiltrace a omezení transportu erodovaných půdních částic a látek do toku.

- Celková plocha zatravnění: 2,13 ha
- Dotčené půdní bloky: 7801/8

SO-14.02 Biokoridor LBK 8b Pustina s protierozní a zasakovací funkcí

Opatření je navrženo s ohledem na potřebu protierozní ochrany a zároveň zlepšení konektivity krajiny. Podél současné polní cesty je navržen biokoridor, jehož trasa vychází z platného územního 03plánu obce Řepníky. V ÚP je uvedena minimální šířka 20 m, v celém úseku je navrženo zatravnění doplněné skupinovou a soliterní zelení. Vzhledem k potřebě zpomalit odtok z polí svažujících se k Řepníkům je navrženo souběžně s cestou vytvořit průleh, který přeruší dráhy odtoku, bude tak plnit protierozní funkci a zároveň přispěje k zadržení vody v území.

SO-14.03 Biopásy s protierozní funkcí

V lokalitě „Hůra“ mezi Řepníky a Libecinou se nachází blok orné půdy, který je intenzivně zemědělsky obhospodařován. Jde o plochu, kde vzhledem k délce svahu a nižší schopnosti půdy vsakovat srážkovou vodu dochází k soustředěnému povrchovému odtoku a vzniku vodní eroze. Pro přerušení odtokových linií, rozčlenění půdního bloku, zpomalení povrchového odtoku a podporu infiltrace je navržen biopás s protierozní funkcí o šířce 20 m. Pás je možné doplnit i dřevinnými výsadbami, doplnění liniové zeleně je navrženo v rámci koncepce uspořádání krajiny v platném územním plánu obce Řepníky (plocha K5v/X).

- Celková plocha zatravnění: 2,81 ha
- Dotčené půdní bloky: 6901, 6003, 6003/1, 7902/2

SO-14.04 Ochranný zatravněný pás nad Střemošicemi

V lokalitě nad lesním porostem na Střemošické stráni se nachází bloky orné půdy, které jsou intenzivně zemědělsky obhospodařovány. Vzhledem k morfologii terénu zde dochází k soustředění odtoku z orné půdy ve směru do Střemošic. Navrhuje se vytvoření sedimentačního a zasakovacího pásu podél hrany lesního porostu o šířce min. 50 m, který bude trvale zatravněn. Umístění zatravnění je v souladu s vymezenou ochrannou zónou Střemošické stráně dle koncepce uspořádání krajiny v platném územním plánu obce Řepníky (plocha K4j).

- Celková plocha zatravnění: 12,9 ha
- Dotčené půdní bloky: 6003/1, 7902/2



4.2.15. Protipovodňová a protierozní ochrana Střemošice

Jako ochrana před soustředěným odtokem z orné půdy nad Střemošickou strání je navrženo opatření SO-14.04 Ochranný zatravněný pás nad Střemošicemi, viz kapitola 4.2.14.

Založení biokoridoru, zatravněný pás

Východně od Střemošic je územním plánem vymezen regionální biokoridor RBK 851 v místě, kde svah pozvolna přechází do zalesněné údolnice. Nad touto údolnicí je v současnosti orná půda, je navrženo převedení části plocha na travní porost a doplnění výsadeb zeleně pro zlepšení konektivity krajiny, zpomalení odtoku a podporu infiltrace.

- Celková plocha zatravnění: 1,26 ha
- Dotčené půdní bloky: 7906/3, 7002/3

Zatravnění údolnice

V údolnici východně od Střemošic je s ohledem na potřebu protierozní ochrany a zpomalení odtoku z lokality navrženo plošné zatravnění.

- Celková plocha zatravnění: 0,56 ha
- Dotčené půdní bloky: 7906/3



4.3. Vyhodnocení efektu navrhovaných opatření

Vliv navržených opatření na celkový stav krajiny prioritní oblasti byl hodnocen na základě koeficientu ekologické stability (KES). Jedná se o poměrové číslo a stanovuje poměr ploch tzv. stabilních a nestabilních krajinotvorných prvků ve zkoumaném území. Existuje několik vzorců pro výpočet KES, avšak pro naše účely byl využit vzorec, který rozděluje jednotlivé prvky do skupin podle stupně kvality prvku.

$$K_{es} = \frac{1,5A + B + 0,5C}{0,2D + 0,8E}$$

kde:

- A* - % plochy o 5. stupni kvality (nejlepší)
- B* - % plochy o 4. stupni kvality
- C* - % plochy o 3. stupni kvality
- D* - % plochy o 2. stupni kvality
- E* - % plochy o 1. stupni kvality (nejhorší, nejméně stabilní)

Podle vypočítaných hodnot je potom konkrétní krajina hodnocena následovně:

$K_{es} \leq 0,1$	devastovaná krajina
$0,1 < K_{es} < 1,0$	narušená krajina schopná autoregulace
$K_{es} \approx 1,0$	vyvážená krajina
$1,0 < K_{es} < 10,0$	krajina s převládající přírodní složkou
$K_{es} \geq 10,0$	krajina přírodní nebo přírodě blízká

Škála stupně významnosti prvku pro území a následně pro jeho ekologickou stabilitu se pohybuje po stupnici 0-5:

- 0 – bez významu
- 1 – s velmi malý
- 2 – malý
- 3 – střední
- 4 – velký
- 5 – velmi velký význam

Obr. Vzorec pro výpočet koeficientu ekologické stability dle metodiky Agropojekce (1988)

Tab. Koeficient ekologické stability (KES) před a po realizaci navrhovaných opatření v prioritní oblasti

	Před realizací opatření	Po realizaci opatření
Hodnota KES	0,185	0,222

Realizací navržených opatření se zvýší koeficient ekologické stability (KES), z hlediska celkového hodnocení zůstává v kategorii narušené krajiny schopné autoregulace. Avšak je nutno podotknout, že koeficient nehodnotí způsob obhospodařování zemědělských pozemků. U některých půdních bloků dojde k výraznému zlepšení hospodaření s ornou půdou.

Opatření byla dále vyhodnocena z hlediska ovlivnění základního odtoku. Všechna navrhovaná opatření v povodí Novohradky se při předpokládané změně vlastností půd a krajinného pokryvu promítnou v prodloužení nenulového základního odtoku přibližně o 3 dny.



Navržené obtokové koryto v Chroustovicích má efekt v podobě zásadního zlepšení protipovodňové ochrany Chroustovic. Kapacita koryta je navržena na průtok $50,1 \text{ m}^3/\text{s}$. V případě padesátileté vody dojde ke snížení průtoku v Novohradce v intravilánu z $Q_{50} = 64,1 \text{ m}^3/\text{s}$ na úroveň $Q_1 = 14,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

V případě PPO Zalažany se uvažuje ochrana na úroveň Q_{50} . V kombinaci s transformací průtoků poldrem Kutřín bude zástavba Zalažan ochráněna i při povodni odpovídající současné Q_{100} .

V intravilánu Luže dojde výstavbou navrhovaných protipovodňových opatření ke snížení úrovně hladiny při průtoku Q_{20} v oblasti okolo mostu ve Zdislavi o 14 cm. Při úrovni padesátileté povodně dojde ve výše uvedené oblasti k poklesu hladiny o 19 cm.

Efekt opatření, která jsou zaměřena na zvýšení infiltrační schopnosti půdy, byl hodnocen na základě znalostí o schopnosti infiltrace jednotlivých půdních typů a hydrologických skupin půd. Opatření, která jsou umístěna v lokalitách s převahou písku a štěrkopísků a s hydrologickou skupinou A se vyznačují velmi vysokou schopností infiltrace i v nasyceném stavu. Naopak opatření, která se nachází na jílech s vysokou bobtnavostí a na půdách s hydrologickou skupinou D se vyznačují velmi nízkou rychlostí infiltrace. Níže v tabulce uvádíme celkovou plochu opatření v jednotlivých hydrologických skupinách v prioritní oblasti.

Tab. Souhrnná plocha navržených opatření v jednotlivých hydrologických skupinách

Hydrologická skupina půd	A	B	C	D
Plocha opatření (m^2)	64 513	1 606 969	2 853 902	343 063

Efekt navržených opatření v prioritní oblasti lze vyčíslit pomocí parametrů území a jejich srovnání před a po realizaci opatření. Významně se v území projeví nárůst plochy krajinných prvků, jejichž celková plocha se po realizaci zvýší o 65,8 ha. Vlivem eliminace a regulace odvodnění dojde k úbytku odvodněných ploch. Realizace opatření s protierozní funkcí se projeví na úbytku erozně ohrožených ploch o cca 75 % oproti původnímu stavu, což se z dlouhodobého hlediska pozitivně projeví na kvalitě půdy a výnosech ze zemědělsky obhospodařované půdy.

Tab. Relevantní parametry území před a po realizaci navržených opatření

Parametr	Před realizací opatření	Po realizaci opatření
Plocha krajinných prvků (m^2)	658 613	1 294 677
Plocha funkčních ÚSES (m^2)	4 982 144	5 050 427
Délka funkčních ÚSES (m)	22 615	36 147
Plocha erozně ohrožených pozemků (m^2)	6 445 710	1 587 834
Celková délka cestní sítě (m)	7 985	20 938
Plocha odvodněných pozemků (m^2)	7 307 980	6 178 678



5. Prvotní projednání opatření

Koncepce navržených opatření byla představena zástupcům dotčených obcí a hospodařících subjektů na semináři, který se konal 30. 9. 2021 v sálu Sokolovny Luže. Přítomní byli seznámeni s celkovou koncepcí projektu ReSAO a výsledky předcházejících etap projektu.

Dále byli přítomni seznámeni s hlavními problémy prioritní oblasti a byl jim nastíněn koncept možného řešení v podobě komplexu navržených opatření. Po představení koncepce byl otevřen prostor k diskusi, kde mohli přítomní vznést své připomínky k navrženým opatřením, popřípadě sdělit své poznatky z praxe (viz příložený zápis ze semináře ze dne 5.8.2021). Relevantní připomínky a návrhy byly posléze zpracovány do výsledných návrhů.



6. Seznam příloh

1. Vymezení prioritní oblasti	1 : 32000
2. Vybrané ukazatele prioritní oblasti	1 : 32000
3. Přehled navržených opatření	1 : 20000

Výkresová dokumentace (situace a řezy) navržených opatření:

SO-01.1 Přírodě blízká protipovodňová opatření Luže (<i>elektronicky</i>)	1 : 3000
SO-02.1 Protipovodňová ochrana Zdislavi a zpomalení odtoku roklí Perna (<i>elektronicky</i>)	1 : 3000
SO-02.2 Situace příkopu a brodu (<i>elektronicky</i>)	1 : 500
SO-02.3 Soustava přehrázek – příčné řezy (<i>elektronicky</i>)	1 : 200
SO-03.1 Optimalizace vodních poměrů nad Voleticemi (<i>elektronicky</i>)	1 : 3000
SO-04.1 Protipovodňová a protierozní ochrana Lozice (<i>elektronicky</i>)	1 : 3000
SO-05.1 Protipovodňová a revitalizační opatření na Řepnickém potoce (<i>elektronicky</i>)	1 : 3000
SO-05.2 Revitalizace Řepnického potoka – podélný řez (<i>elektronicky</i>)	1 : 2000/200
SO-05.3 Revitalizace Řepnického potoka – příčné řezy (<i>elektronicky</i>)	1 : 100
SO-06.1 Protierozní ochrana a obnova polních cest u Domanic (<i>elektronicky</i>)	1 : 3000
SO-06.2 Otevření a revitalizace HOZ od Domanic – podélný řez (<i>elektronicky</i>)	1 : 2000/200
SO-06.3 Otevření a revitalizace HOZ od Domanic – příčné řezy (<i>elektronicky</i>)	1 : 100
SO-07.1 Revitalizační opatření v prostoru bývalého rybníka Měrkovce (<i>elektronicky</i>)	1 : 3000
SO-07.2 Revitalizace Mentourského potoka – podélný řez (<i>elektronicky</i>)	1 : 2000/200
SO-07.3 Revitalizace Mentourského potoka – příčné řezy (<i>elektronicky</i>)	1 : 100
SO-08.1 Posílení retenční funkce nivy a protipovodňová ochrana Zalažan (<i>elektronicky</i>)	1 : 3000
SO-09.1 Adaptační opatření Chroustovice (<i>elektronicky</i>)	1 : 3000
SO-09.02.1 Kaskáda retenčních hrázek – situace (<i>elektronicky</i>)	1 : 500
SO-09.02.2 Kaskáda retenčních hrázek – podélný řez (<i>elektronicky</i>)	1 : 1000/50
SO-09.02.3 Kaskáda retenčních hrázek – řezy hrází (<i>elektronicky</i>)	1 : 500/100
SO-09.02.1 Svodný průleh – situace (<i>elektronicky</i>)	1 : 500
SO-09.02.2 Svodný průleh – podélný řez (<i>elektronicky</i>)	1 : 2000/100
SO-09.03.1 Otevření HOZ – situace (<i>elektronicky</i>)	1 : 1000
SO-09.03.2 Otevření HOZ – podélný řez (<i>elektronicky</i>)	1 : 5000/100
SO-09.04.1 Obnova polních cest – situace (<i>elektronicky</i>)	1 : 5000



SO-09.05.1 Ochranné zatravnění – situace <i>(elektronicky)</i>	1 : 500
SO-09.06.1 Zatravnění údolnice, obnova remízu <i>(elektronicky)</i>	1 : 5000
SO-09.07.1 Opatření k ochraně půdy – situace <i>(elektronicky)</i>	1 : 5000
SO-09.08.1 Opatření k ochraně půdy, regulace odvodnění – situace <i>(elektronicky)</i>	1 : 5000
SO-09.09.1 Migrační zprůchodnění jezu <i>(elektronicky)</i>	1 : 2000
SO-09.10.1 Realizace ÚSES – situace <i>(elektronicky)</i>	1 : 3000
SO-10.1 Blížňovice – zasakovací příkop <i>(elektronicky)</i>	1 : 3000
SO-11.1 Protipovodňová opatření Mravín <i>(elektronicky)</i>	1 : 3000
SO-12.1 Protipovodňová a protierozní ochrana Rosice a Synčany <i>(elektronicky)</i>	1 : 3000
SO-13.1 Protipovodňová ochrana na Anenském potoce <i>(elektronicky)</i>	1 : 3000
SO-14.1 Protipovodňová a protierozní ochrana Řepníky <i>(elektronicky)</i>	1 : 3000
SO-15.1 Protipovodňová a protierozní ochrana Střemošice <i>(elektronicky)</i>	1 : 3000

Vzorové řezy:

Vzorové řezy revitalizací toku <i>(elektronicky)</i>	1:100, 1:250
Vzorový řez průlehem <i>(elektronicky)</i>	1:100
Vzorový řez polní cestou <i>(elektronicky)</i>	1:100