

Studie proveditelnosti

Krupá Obnova přirozené hydromorfologie, retenční kapacity toku a nivy a přírodě blízká protipovodňová opatření v úseku ř.km 6,350 až ř.km 12,450

zakázkové číslo
20090038

A. Úvodní údaje

B. Průvodní zpráva

C. Souhrnná technická zpráva



ŠINDLAR s.r.o.

stavby vodního hospodářství

a krajinného inženýrství

V Hradci Králové, květen 2010

Obsah:

A.	ÚVODNÍ ÚDAJE	4
1.	ÚVOD	4
2.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
2.1.	<i>Investor</i>	5
2.2.	<i>Zodpovědný projektant</i>	5
2.3.	<i>Pracovní skupina</i>	5
2.4.	<i>Základní údaje charakterizující stavbu</i>	6
B.	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	8
1.	CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ A STAVEBNÍCH POZEMKŮ – PŘÍRODNÍ POMĚRY	8
1.1.	<i>Fyzicko – geografické poměry území</i>	8
1.1.1.	<i>Klimatické poměry</i>	8
1.1.2.	<i>Geomorfologické poměry</i>	9
1.1.3.	<i>Geologické poměry</i>	9
1.1.4.	<i>Pedologické poměry</i>	10
1.1.5.	<i>Funkční využití území</i>	10
1.2.	<i>Hydrologické a hydrogeologické poměry</i>	11
1.3.	<i>Geomorfologická analýza Krupé</i>	13
1.4.	<i>Hydromorfologická analýza Krupé</i>	13
1.5.	<i>Analýza splavenin</i>	13
1.6.	<i>Hydrogeologické poměry</i>	13
1.7.	<i>Potenciál infiltrace</i>	14
1.8.	<i>Vliv území na tvorbu povodňových průtoků</i>	15
1.9.	<i>Odvodnění ZPF a LPF</i>	15
2.	CHARAKTERISTIKY ÚZEMÍ Z HLEDISKA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY	15
2.1.	<i>Ochrana přírody a územní systém ekologické stability</i>	15
2.2.	<i>Fytogeografické členění a geobotanická rekonstrukce</i>	16
2.3.	<i>Botanický průzkum zájmového území</i>	17
2.3.1.	<i>Historie botanického průzkumu</i>	17
2.3.2.	<i>Výsledky</i>	17
2.4.	<i>Ichtyologie</i>	18
2.5.	<i>Hydrobiologie</i>	19
2.6.	<i>Antropogenní zatížení povodí</i>	20
2.7.	<i>Lokalizace a popis současného stavu toku a nivy</i>	21
2.8.	<i>Vyhodnocení územně plánovací dokumentace</i>	23
2.9.	<i>Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu</i>	24
2.10.	<i>Napojení na dopravní infrastrukturu</i>	24
2.11.	<i>Napojení na inženýrské sítě</i>	24
2.12.	<i>Majetkoprávní vztahy</i>	24
3.	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍHO UŽÍVÁNÍ	28
3.1.	<i>Účel a zdůvodnění stavby</i>	28
4.	ORIENTAČNÍ ÚDAJE STAVBY	28
4.1.	<i>Zřízení staveniště a nároky na technologické vybavení a energie</i>	28
4.2.	<i>Předpokládané termíny zahájení a dokončení realizace akce</i>	28
C.	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	29
1.	POPIS STAVBY	29
1.1.	<i>Zhodnocení staveniště</i>	29
1.2.	<i>Urbanistické a architektonické řešení stavby</i>	29
1.3.	<i>Technické řešení stavby</i>	29
1.4.	<i>Členění a základní koncepce stavby</i>	29
1.4.1.	<i>SO1.1. Krupá - ř.km 10,690 - 11,220 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici</i>	30
1.4.2.	<i>SO1.2. Krupá - ř.km 11,220 - 11,500 – úprava nivelety dna ve stávající trase toku</i>	31
1.4.3.	<i>SO1.3. Krupá - ř.km 11,500 - 11,750 – lokální úpravy</i>	32
1.4.4.	<i>SO1.4. Nivní koryta (osa 1.1, 1.3, 1.5. a 1.8.)</i>	32
1.4.5.	<i>SO1.5. Tůň v nivě</i>	32
1.4.6.	<i>SO1.6. Nivní koryta a přítoky</i>	33
1.4.7.	<i>SO1.7. Krupá - ř.km 10,605 - 10,690 – rybí přechod</i>	33

1.4.8.	SO1.8. Protipovodňová hráz a zeď.....	34
1.4.9.	SO2.1. Krupá - ř.km 6,540 - 7,590, nivní koryto	35
1.4.10.	SO2.2. Nivní koryto Krupé	36
1.4.11.	SO2.3. Krupá - ř.km 7,750 - 9,250, nivní koryta.....	36
1.4.12.	SO2.4. Nivní koryto Krupé	38
1.4.13.	Návrh opatření pro zadržetí vody v krajině	38
1.4.14.	Členění stavby ve vazbě na majetkoprávní vztahy	39
1.4.15.	Vliv stavby na režim podzemních vod	40
1.4.16.	Vegetační úpravy.....	40
1.4.17.	Vliv revitalizace na biotu.....	40
1.5.	Údaje o zpracovaných technických výpočtech a jejich důsledcích na navrhované technické řešení	42
1.5.1.	Geomorfologická analýza a splaveninový režim.....	42
1.5.2.	Vyhodnocení navržených opatření na hydromorfologii toku a nivy hydromorfologického stavu.....	42
1.5.3.	Hydrotechnické výpočty	42
1.5.4.	Hodnocení protipovodňového efektu	42
2.	STANOVENÍ PODMÍNEK PRO PŘÍPRAVU STAVBY	43
2.1.	Průzkumy a měření	43
2.1.1.	Terénní průzkum.....	43
2.1.2.	Informace o majetkoprávních vztazích	43
2.1.3.	Hydrologické podklady.....	44
2.1.4.	Geodetické zaměření lokality.....	44
2.1.5.	Jiné průzkumy	44
2.2.	Zadání stavby.....	44
2.3.	Údaje o stávajících podzemních a nadzemních vedeních, dotčení zájmů ostatních správců.....	44
2.4.	Vazby na související stavby a opatření v zájmovém území	46
2.5.	Nároky na zábor lesního a zemědělského půdního fondu	46
2.6.	Vliv stavby na okolní pozemky a stavby.....	46
2.6.1.	Vymezení hranic stavby	46
2.6.2.	Přeložky podzemních a nadzemních vedení, dopravních tras a vodních toků	47
2.6.3.	Uvolnění pozemků a objektů.....	47
2.6.4.	Dočasné využití objektů po dobu výstavby.....	47
2.7.	Dotčení cizích zájmů.....	47
2.8.	Požadavky dotčených orgánů	47
2.9.	Zabezpečení ochranných pásem, chráněných objektů a porostů po dobu výstavby.....	47
3.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROVOZU, POPŘÍPADĚ O VÝROBNÍM PROGRAMU A TECHNOLOGII.....	48
3.1.	Základní pokyny pro organizaci výstavby.....	48
3.2.	Požadavky na zajištění budoucího provozu	48
3.3.	Ledový režim.....	48
4.	ZÁSADY ZAJIŠTĚNÍ POŽÁRNÍ OCHRANY STAVBY	48
5.	ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PROVOZU STAVBY PŘI JEJÍM UŽÍVÁNÍ	48
6.	NÁVRH ŘEŠENÍ PRO UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE	49
7.	POPIS VLIVU STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A OCHRANU ZVLÁŠTNÍCH ZÁJMŮ	49
7.1.	Památková péče a ochrana přírody.....	49
7.2.	Kolize s chráněnými územími	49
7.3.	Kolize s prvky ÚSES	49
7.4.	Vliv na VKP.....	50
7.5.	Péče o životní prostředí	50
8.	NÁVRH ŘEŠENÍ OCHRANY STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ.....	50
9.	CIVILNÍ OCHRANA.....	50
10.	FINANCOVÁNÍ ZÁMĚRU	51
11.	PŘÍLOHY.....	52
11.1.	Údaje o podkladech.....	53
11.1.1.	Pracovní podklady.....	53
11.1.2.	Metodiky a ostatní citované podklady.....	53
11.1.3.	Právní normy a předpisy.....	54
11.1.4.	Mapové podklady.....	54
11.1.5.	Digitální data a podklady.....	54
11.1.6.	Použitý software	55
11.1.7.	Použité zkratky	55
11.2.	Propočet nákladů.....	56
11.3.	Výpočty	62

11.3.1.	Geomorfologická analýza koryt toků – Trendy středního výskytu typů geomorfologických korytotvorných procesů vodních toků v závislosti na energii vodního toku	63
11.3.2.	Geomorfologická analýza toku – Výsledný graf	64
11.3.3.	Geomorfologická analýza toku – Návrhové parametry toků	65
11.3.4.	Hydrotechnické posouzení navrženého koryta toku	66
11.3.5.	Hydrotechnické posouzení – HEC – RAS	67
11.3.6.	Křivky zrnitosti	68
11.3.7.	Hydrotechnické posouzení rybího přechodu	69
11.3.8.	Posouzení retenční kapacity nivy	70
11.4.	<i>Přehledná tabulka dotčených pozemků.....</i>	<i>71</i>
11.5.	<i>Přehledná tabulka záborů zemědělské a lesní půdy.....</i>	<i>72</i>
11.6.	<i>Botanický průzkum.....</i>	<i>73</i>
11.7.	<i>Hydrobiologický průzkum.....</i>	<i>74</i>

A. Úvodní údaje

1. Úvod

Dokumentace byla zpracována na základě smlouvy o dílo mezi zhotovitelem ŠINDLAR s.r.o. (e.č. 35-0910-003) a podnikem POVODÍ MORAVY, s.p. (e.č. PM027761/2009-600/JEZ) jakožto objednatelem.

Předmětem vypracování je studie proveditelnosti souboru staveb zakázky „Krupá – obnova přirozené hydromorfologie, retenční kapacity toku a nivy a přírodě blízká protipovodňová opatření v úseku ř. km 6,350 až ř. km 12,450“, která se skládá z následujících ucelených částí:

- **Shromáždění a zpracování podkladů pro návrh územně-technických parametrů stavby** – zejména podrobné vymezení zájmového území studie, vytvoření geodetických podkladů, základní biologické hodnocení dotčeného území, hydromorfologická a splaveninová analýza, analýza a vyhodnocení územně-plánovací dokumentace, identifikace majetkoprávních vztahů a dotčených subjektů
- **Návrh základních územně-technických parametrů stavby a jejich projednání** – zejména návrh základních parametrů stavby, členění na stavební objekty a jejich charakteristiky, základní hydrotechnické výpočty navrhovaných úprav, hodnocení protipovodňového efektu, vymezení situačního řešení, analýzy, zajištění a vyhodnocení územně technických podkladů, zajištění stanovisek vlastníků dotčených pozemků, projednání se všemi dotčenými subjekty a správními orgány a příslušnými administrátory předpokládaného zdroje pro financování záměru
- **Návrh výsledných územně-technických parametrů stavby a zpracování dokumentace** – zejména vyhodnocení analýz územně technických podkladů, provedení korektur výchozího záměru a návrh výsledné územně technické koncepce stavby, zadání pro zpracování dokumentace pro územní řízení, zadání pro zjišťovací řízení podle zákona č. 100/2001Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí a propočet realizačních nákladů

2. Identifikační údaje

2.1. Investor

POVODÍ MORAVY, s.p.

Sídlo: Dřevařská 11
601 75 Brno

IČ: 70890013

Zastoupený: Ing. Liborem Dostálem, generálním ředitelem

Zmocněnec pro technická jednání:
Ing. David Veselý, úsek dotačních titulů

2.2. Zodpovědný projektant

ŠINDLAR s.r.o.

*Stavby vodního hospodářství
a krajinného inženýrství*

Sídlo: 533 22, Býšť 67

Provozovna: Luční 460, 500 03 Hradec Králové 3

IČO: 260 03 236

DIČ: CZ 260 03 236

Zastoupený: jednatelem Ing. Miloslavem Šindlarem

Kontaktní údaje:

telefon: 495 402 560 (firma)

e-mail: sindlar@sindlar.cz

web: www.sindlar.cz

2.3. Pracovní skupina

Autorizovaný projektant: Ing. Miloslav Šindlar – *autorizovaný inženýr ;
číslo autorizace 0700929, obor IV00 - stavby
vodního hospodářství a krajinného inženýrství*

Vedoucí projektu: Ing. Jiří Kaplan

Návrh řešení, výkresová část, technická zpráva: Ing. Jaroslav Lohniský

Majetkoprávní vztahy, inženýrská činnost: Ing. Pavel Kamenický

Technický servis: Veronika Kovářová

Geodetické měření: Petr Zedínek
Štěpán Vyhnálek

2.4. Základní údaje charakterizující stavbu

Název akce:	Krupá – obnova přirozené hydromorfologie, retenční kapacity toku a nivy a přírodě blízká protipovodňová opatření v úseku ř. km 6,350 až ř.km 12,450
Charakter stavby:	úprava toku
Kategorie stavby:	úprava toku
Odvětví:	vodní hospodářství
Místo stavby:	Krupá ř.km 6,350 – 12,450
Kraj:	Olomoucký
Katastrální území:	Staré Město pod Kralickým Sněžníkem Chrastice
Číslo hydrologického pořadí	4 – 10 – 01 – 024/0 4 – 10 – 01 – 023/0 4 – 10 – 01 – 022/0 4 – 10 – 01 – 021/0 4 – 10 – 01 – 016/0 4 – 10 – 01 – 015/0 4 – 10 – 01 – 014/0
Parcelní čísla:	příloha č. 11.4. (Přehledná tabulka dotčených pozemků)
Správce povodí:	POVODÍ MORAVY, s.p. Dřevařská 11, 601 75 Brno
Správce vodního toku:	Krupá ř.km 6,350 – 12,450 Povodí Moravy, s.p. Dřevařská 11, 601 75 Brno Levobřežní přítok Krupé 149, 149b, 150, 152, 153, 154 Pravobřežní přítok Krupé 139 (Štěpánovský potok), 136, 136a, 149 a 151 Zemědělská vodohospodářská správa, oblast povodí Moravy a Dyje, Pracoviště Šumperk, Nemocniční 53, 787 01 Šumperk Bezejmenný levostranný přítok Krupé, ř.km 6,540 Chrastický potok Lesy České republiky, s.p. Přemyslova 1106, 501 68 Hradec Králové
Stavební úřad:	Městský úřad Šumperk náměstí Míru 1 787 01 Šumperk

Vodoprávní úřad:	Městský úřad Šumperk náměstí Míru 1 787 01 Šumperk
Investor dokumentace:	POVODÍ MORAVY, s.p. Dřevařská 11, 601 75 Brno
Investor stavby:	POVODÍ MORAVY, s.p. Dřevařská 11, 601 75 Brno
Uživatel stavby:	dle výsledků dalšího jednání
Stupeň dokumentace:	studie proveditelnosti

B. Průvodní zpráva

1. Charakteristika území a stavebních pozemků – přírodní poměry

1.1. Fyzicko – geografické poměry území

1.1.1. Klimatické poměry

Dle členění Quitta území náleží do oblasti CH 7. Tato je charakterizována velmi krátkým až krátkým, mírně chladným a vlhkým létem, dlouhým přechodným obdobím, mírně chladným jarem, mírným podzimem, dlouhou mírnou a mírně vlhkou zimou s dlouhodobou sněhovou pokrývkou. Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek v řešeném mezipovodí je 850 mm, průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu je 6,2 °C. Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek ze spádového povodí je 1010 mm.

Kunčice (600 m n. v.)

roční průměrná teplota vzduchu 1901 - 1950	6.3 °C
červencová průměrná teplota vzduchu 1901 - 1950	16.2 °C
průměrná teplota vzduchu období IV-IX 1901 - 1950	12.4 °C
roční průměrný úhrn srážek 1901 - 1950	1124 mm
červencový průměrný úhrn srážek 1901 - 1950	128 mm
průměrný úhrn srážek v období IV-IX 1901 - 1950	610 mm
průměrný úhrn srážek v období X-III 1901 - 1950	514 mm

Hanušovice (600 m n. v.)

roční průměrná teplota vzduchu 1901 - 1950	6.1 °C
červencová průměrná teplota vzduchu 1901 - 1950	15.6 °C
průměrná teplota vzduchu období IV-IX 1901 - 1950	12.1 °C

Stříbrnice(650 m n v.)

roční průměrný úhrn srážek 1901 - 1950	1112 mm
červencový průměrný úhrn srážek 1901 - 1950	126 mm
průměrný úhrn srážek v období IV-IX 1901 - 1950	606 mm
průměrný úhrn srážek v období X-III 1901 - 1950	506 mm

Staré Město (536 m n.m.)

roční průměrný úhrn srážek 1901 - 1950	777 mm
červencový průměrný úhrn srážek 1901 - 1950	100 mm
průměrný úhrn srážek v období IV-IX 1901 - 1950	433 mm
průměrný úhrn srážek v období X-III 1901 - 1950	244 mm

Staré Město, Velké Vrbno (761m n.m.)

roční průměrný úhrn srážek 1901 - 1950	1080 mm
červencový průměrný úhrn srážek 1901 - 1950	147 mm
průměrný úhrn srážek v období IV-IX 1901 - 1950	624 mm
průměrný úhrn srážek v období X-III 1901 - 1950	456 mm

Tabulka č. 3 Vybrané charakteristiky srážkoměrných a klimatických stanic v zájmové oblasti a blízkém okolí

1.1.2. Geomorfologické poměry

Území povodí toku Krupé je součástí geomorfologické oblasti Hanušovická vrchovina, celku Hrubý Jeseník (podcelku Staroměstská kotlina). Na západě do povodí zasahuje horský masív Kralického Sněžníku. Nadmořská výška území se pohybuje v rozmezí 430 – 1300 m. Sklon terénu se pohybuje v rozmezí 5 – 40°, průměrný sklon je 10°. Údolí vodního toku Krupé je hluboké erozní údolí v kerné stavbě Hrubého Jeseníku.

<i>Provincie:</i>	Česká vysočina
<i>Subprovincie:</i>	Krkonoško - jesenická soustava
<i>Oblast:</i>	Jesenická podsoustava
<i>Celek:</i>	IVC5 Rychlebské hory
<i>Podcelek:</i>	Hornolipovská hornatina
<i>Okrsek:</i>	Velkovrbenské rozsochy
<i>Celek:</i>	IV3D Hanušovická vrchovina
<i>Podcelek:</i>	Branennská vrchovina
<i>Okrsek:</i>	Staroměstská kotlina

Velkovrbenské rozsochy se rozkládají v jihozápadní části Hornolipovské hornatiny. Jedná se o plochu hornatinu budovanou převážně metamorfovanými horninami velkovrbenské klenby a série staroměstské, ruly, amfibolity, tonality. Erozně denudační reliéf širokých, mírně se svažujících hřbetů oddělených hluboce zařezanými údolními, na rozvodích periglaciálně přemodelované zbytky zarovnaného povrchu.

Staroměstská kotlina se vytvářela v krystaliniku, je výrazně omezena zlomovými svahy, má ploché dno s pedimenty.

Nejvyšší kóty povodí Krupé; Sušina 1321 m n.m., Podbělka 1307 m n.m.. Nejnižší položený bod území; soutok Krupé a Moravy 430 m n.m..

1.1.3. Geologické poměry

Řešené povodí Krupé se nachází ve velmi složité strukturně tektonické oblasti na styku dvou strukturních jednotek: východního okraje lugické oblasti, zastoupeného orlicko-kladským a staroměstským krystalinikem na západě a západního okraje silesika moravskoslezské oblasti, zastoupeného velkovrbenskou skupinou a podřadně sérií Branné na východě území. Styk obou jednotek je založen příkrovovou dislokací nýznerovského nasunutí, dílčí dislokační poruchou moravskoslezského zlomového pásma. Dislokační pásmo mezi nýznerovským a ramzovským nasunutím přibližně SSV – JJZ směru je porušeno řadou menších tektonických poruch SSZ – JJV směru. V jednom z takových tektonických pásem je erozně založeno údolí Krupé vymezeného úseku trasy vodního toku.

Orlicko-kladské krystalinikum vyplňuje západní část území přibližně po spojnicí obcí Nová Seninka – Stříbrnice – Vojtíškov. Tvoří brachyantiklinální strukturu při východním okraji české křídly. Petrograficky jsou zastoupeny dvojslídne ruly s polohami svorů. Stáří hornin je proterozoické.

Staroměstské krystalinikum (dříve staroměstské svorové pásmo) tvoří úzký pruh severojižního směru metamorfovaných hornin proterozoika. Strukturní jednotka směřuje od Starého Města na sever přes Habartice k Bohdíkovu. Šířka pásma je proměnlivá v rozmezí 1,0 – 2,0 km. Staroměstské krystalinikum je budováno krystalickými horninami v tomto stratigrafickém sledu od nadloží do podloží: amfibolity, parabřidlice, perlové ruly, granátické svory, drobové ruly a serpentinity. Strukturně stratigraficky náleží k zábřežské sérii lugické

oblasti. Oblast staroměstského krystalinika přiléhá k ramzovskému nasunutí v údolí vodního toku, je budována biotitickými až dvojslídnyými perlovými rulami, v plášti granitoidy s polohami alifatických svorů a dále amfibolity s polohami rul.

Velkovrbenská série je strukturní jednotka lugické oblasti, vklíněná ramzovským a nýznerovským nasunutím mezi staroměstské krystalinikum na západě a sérii Branné na východě. Petrograficky je velkovrbenská série velmi pestrá. Zastoupeny jsou dvojslídne ruly a svory, kvarcity, erlány, mramory, grafitické břidlice, amfibolity, ortoruly, migmatity, vápence a kvarcity. Stáří velkovrbenské série je proterozoické (Mísař 1963) nebo spodnopaleozoické (Květoň 1961, Harazim 1979).

Série Branné tvoří západní lem keprnické klenby. Na západě je oddělena ramzovským a nýznerovským nasunutím od pásma lugické oblasti. Prochází v úzkém pruhu širokém přibližně 2 km podél jihovýchodní hranice povodí přibližně po spojnici obcí Hanušovice – Habartice – Vikantice. Petrograficky jsou zastoupeny biotitické až sericitické fylity a dvojslídne svory. Stáří hornin je proterozoické nebo paleozoické.

Horninový masív je téměř souvisle kryt pokrývnými útvary. Zastoupena jsou převážně eluvia krystalinických hornin, jejichž mocnost je závislá na morfologii terénu. Mají jílovitopísčité až písčitojílovitý charakter.

Na horských svazích a přednostně na jejich úpatích jsou zastoupeny svahové sedimenty, představující obvykle hlinitokamenité sutě. Na nezalesněných svazích jsou vyvinuty kamenitohlinité sutě. Průměr úlomků hornin je velice proměnlivý v rozmezí 2 – 40 mm. V okolí větších výchozů horninového masívu jsou balvanité sutě o průměru do 500 – 1000 mm. Na strmějších svazích jsou vyvinuty suťové kužele. Deluviální sedimenty vyplňují zpravidla dna bezvodých erozních sníženin. Litologicky jsou tvořeny písčitými hlínami a špatně opracovanými klastiky. Náplavové kužele jsou místy erodovány.

Fluviální sedimenty Krupé jsou tvořeny převážně středně opracovanými valouny hornin zastoupeného petrografického složení. Tyto jsou místy zahliněny. Výška báze terasového stupně je v řešeném úseku přibližně 5 m nad údolní nivou. Mocnost údolní terasy ve vymezeném úseku trasy se pohybuje v širokém rozmezí 5 – 15 m, směrem k ose údolí přitom stoupá. Ustálená hladina podzemních vod je 0,1 – 1,0 m pod terénem. Štěrkové náplavy jsou překryty holocenními povodňovými hlínami o mocnosti 0,5 – 2,0 m. Štěrky ve svrchních polohách jsou střednozrnné až hrubozrnné (2 – 15 m), s přechodem do balvanitých štěrků v bazální poloze.

1.1.4. Pedologické poměry

V pramenné oblasti Krupé převládají humuso-železité podzoly, místy zamokřené a zrašelinělé. Dolů po toku jsou hlavním zástupcem půd kambizemní podzoly. V nejnižších částech údolních svahů a při okrajích pohoří se vyskytují dystrické kambizemě, případně mozaikovitě ostrůvky hnědých rendzin na vápencích a půdy nevyvinuté – litozemě na strmých srázích se skalními výchozy. Ve střední části Krupé se v navazující záplavové zóně vyskytují na sprašových hlínách často pseudoglejové luvizemě a typické hnědozemě. Na soutoku s Moravou jsou v nivě obou vodních toků glejové fluvizemě s velkým obsahem valounů a štěrků.

1.1.5. Funkční využití území

Povodí toku Krupé dosahuje výměry 112,5 km². Plošně nejvýznamnější kategorií jsou lesy, jejichž celková výměra činí 66,7 km², tj. 59,3 % z celkové plochy zájmové oblasti. Dále

převažuje podíl trvalých travních porostů (louky a pastviny) s výměrou 34,3 km² (30,6 %). Orná půda dosahuje celkové výměry 1,9 km² (1,7 %) a lada 5,9 km² (5,2 %).

Nejvýznamnější kategorií pozemků tvoří lesní půda, jejíž celková výměra dosahuje 66,7 km², tj. 59,3 % z plochy zájmové oblasti. Hlavní komplex lesních porostů v zájmové oblasti je situován v západní a severní části území v linii Souš, Podbělka, Sušina, Černá kupa, Hraniční hora, Kladské sedlo, Mlžný vrch, Kunčický hřbet, Polská hora, Travná hora, Trnová hora a Adamovský hřbet. Dalším významným lesním komplexem je pás kolem toku Krupé a jejích přítoků v jižní části povodí.

Druhou plošně nejvýznamnější kategorií využití území jsou trvalé travní porosty, které dosahují výměry 34,4 km² tj. 30,6 % z plochy zájmové oblasti. Trvalé travní porosty jsou situovány převážně na sklonitých úbočích svahů a v závěrech jednotlivých údolí v centrální, východní a jižní části povodí. Kvalita pastvin je výrazně ovlivněna dlouhodobým intenzivním chovem dobytka a místy i odvodněním nebo erozí.

Třetí plošně nejvýznamnější kategorií využití území jsou ladem ležící pozemky, které dosahují výměry 5,8 km², tj. 5,2 % z celkové plochy zájmové oblasti. Lada tvoří především liniové doprovody komunikací, polních cest a vodotečí. Plošně významná lada představuje i plocha lomu Konstantin u Malého Vrbna.

Oblasti s vyšším stupněm zornění půdy jsou především v okolí Harbortic a Vikantic. Orná půda s výměrou 1,88 km² zabírá 1,88 % plochy zájmové oblasti (1,185 km², tj. 13,17 % v bil. povodí č. 4-10-01-026). Obecně lze říci, že orná půda se vzhledem ke svažitosti terénu vyskytuje v povodí v zanedbatelném množství.

Kategorie vodní plochy je plošně nevýznamnou kategorií. Celková výměra stojatých vodních ploch dosahuje 0,003 km², což představuje nevýznamný podíl z celkové plochy řešeného území. Malé plošné zastoupení vodních ploch je dáno nevýhodnou konfigurací terénu (vysoká svažitost).

Plocha evidovaných mokřadů dosahuje hodnoty 0,29 km², což představuje přibližně 0,26 % z celkové plochy zájmové oblasti. V hodnocení jsou podchyceny zejména mokřady v potočních nivách, mokřady v pramenných oblastech vodotečí (plošné prameny) nejsou evidovány. Negativní je situace u pramenišť, která se nacházejí na zemědělské půdě (aktivních pastvinách). Tato prameniště jsou buď plošně odvodněna, nebo jsou vystavena tlaku zemědělského hospodaření se všemi negativními důsledky pro ochranu kvality povrchových vod a protierozní ochranu. V tomto smyslu existuje poměrně vysoký potenciál pro obnovu (revitalizaci) ekologických funkcí těchto stanovišť. Podmáčená stanoviště jsou nejvíce zastoupena v povodí Chrastického potoka.

1.2. Hydrologické a hydrogeologické poměry

Území náleží do horní části povodí Moravy v rozsahu ČHP 4-10-01-012 až 026. Celková plocha povodí Krupé od pramene po ústí do Moravy je 112,5 km². V rámci řešeného území po most Hanušovice – Staré Město je plocha povodí 88,97.

Krupá pramení v nadmořské výšce 905 m n.m. na jižních svazích Mlžného vrchu. Délka toku je 19,2 km. Nadmořská výška závěrečného profilu (Krupá-Morava) je 430 m. Průměrný dlouhodobý průtok v hydrologické stanici Habartice je 2,02 m³.s⁻¹.

Do Krupé ústí několik pravostranných a levostranných přítoků. Jejich základní hydrografická charakteristika je podána v tabulce č. 3.

Rozkolísanost průtoku je vyjádřena poměrem $Q_{330d}/Q_1 = 0,027$.

data ČHMÚ Ostrava	č.j. PO9571 – 501 ze dne 10.6.2009
• Tok	Krupá
• číslo hydrologického pořadí	4-10-01-0160
• profil	pod Kunčickým potokem
• plocha povodí	38,57 km ²
• průměrná dlouhodobá roční výška srážek (Pa)	1127 mm
• průměrný dlouhodobý průtok (Qa)	0,777 m ³ .s ⁻¹
• třída	III.

M - denní průtoky (Q_{Md}) v m³.s⁻¹

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364	Tř.
Q _{Md}	1,63	1,21	0,979	0,823	0,704	0,607	0,524	0,450	0,381	0,313	0,241	0,159	0,096	III.

N - leté průtoky (Q_N) v m³.s⁻¹

N	1	2	5	10	20	50	100	Tř.
Q _N	6,94	12,7	21,9	30,0	39,0	52,3	63,5	III.

Tab. č. 1. Průtoková data ČHMÚ

data ČHMÚ Ostrava	č.j. P09571-501 ze dne 28.5.2009
• Tok	Krupá
• číslo hydrologického pořadí	4-10-01-0240
• profil	Most ev. č. 446-049 na silnici Staré Město – Hanušovice
• plocha povodí	88.97 km ²

M - denní průtoky (Q_{Md}) v m³.s⁻¹

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364	Tř.
Q _{Md}	3,87	2,81	2,24	1,86	1,57	1,34	1,15	0,976	0,816	0,664	0,503	0,329	0,197	III.

N - leté průtoky (Q_N) v m³.s⁻¹

N	1	2	5	10	20	50	100	Tř.
Q _N	11,6	18,3	29,7	40,5	53,1	72,7	90,0	III.

Tab. č. 2. Průtoková data ČHMÚ

<i>název přítoku</i>	<i>místo ústí do Krupé</i>	<i>ř. km Krupé</i>	<i>ČHP</i>	<i>plocha povodí přítoku, km²</i>	<i>druh přítoku dle zaústění</i>
Stříbrnický potok	Stříbrnice	12,50	4-10-01-013	9,12	Pravostranný
Kunčický potok	Kunčice	11,55	4-10-01-015	13,47	Levostranný
Telčský potok	Staré Město	9,65	4-10-01-021	21,98	Levostranný
Štěpánovský potok	Chrastice	7,70	4-10-01-022	3,86	Pravostranný
Chrastický potok	Chrastice	7,36	4-10-01-023	9,50	Pravostranný
Prudký potok	Vysoké Žibřidovice	4,5	4-10-01-025	10,99	Pravostranný

Tab. č. 3. Základní hydrografická charakteristika přítoků Krupé

1.3. Geomorfologická analýza Krupé

Geomorfologická analýza v řešeném úseku toku byla provedena na základě trendů středního výskytu geomorfologických procesů v dynamické rovnováze dle metodiky [22]. V závislosti podélného sklonu údolnice (od 7‰ v lokalitě pod Starým Městem do 15 ‰ v lokalitě nad intravilánem města) a průměrného ročního průtoku ($0,777 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ v profilu pod řešeným územím, $1,79 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ v profilu nad řešeným územím) byl určen geomorfologický typ AB – anastomózní větvení meandrujícího nebo vinoucího se koryta. Tento GMF typ je charakteristický vytvářením bočních koryt, které jsou průtočné při různé úrovni průtoků. Niva je stabilizována kořenovým systémem vegetace, která zpomaluje erozní procesy v konkávních březích koryt a u nízkoenergetických roků stabilizuje systém ostrovů a říčních koryt. Pro fluvialní vývoj říčního systému a navazující nivy je důležité zachovat hydrologický režim, který zajistí periodické zprůtočnění bočních koryt průtokem odpovídající $Q_5 - Q_{10}$. Uvedený průtok zajistí odplavení nahromaděné organické hmoty a dojde k vytvoření periodických tůní, které jsou důležité pro rozmnožování organismů.

Výsledný graf je uveden v příloze č.11.3.2

1.4. Hydromorfologická analýza Krupé

Analýza současného stavu toku a nivy byla provedena na základě podrobného terénního průzkumu a metodiky [22].

Hydromorfologický stav toku Krupé v řešeném úseku nad Starým Městem je ve stupni C (49%), který odpovídá střednímu stupni. Hydromorfologický stav nivy je ve stupni C (72%) odpovídající dobrému stavu.

V úseku navrhovaných opatření na toku Krupé pod Starým Městem je hydromorfologický stav toku a nivy ve stupni D poškozený (39%) a stupni C střední (56%).

1.5. Analýza splavenin

Analýza splavenin proběhla na základě vyhodnocení v programu Digital Gravelometer. Principem je pořízení kvalitní fotodokumentace substrátu z jeseňů, na který se položí dřevěná měrka barevně rozdělená po 100 mm dílech a z konstantní výšky 1,5 m se vyfotografuje. Výsledný snímek se v programu rektifikuje a výsledkem jsou křivky zrnitosti. Celkem bylo v řešeném úseku toku vyhodnoceno 5 vzorků substrátu říčního dna. Výsledky analýzy jsou uvedeny v příloze č. 11.3.6.

1.6. Hydrogeologické poměry

Území náleží do hydrogeologického rajonu 643 Krystalinikum Východních Sudet. Horninové prostředí je dosti slabě až slabě propustné. Zvodnění podzemních vod je vázáno na spojený kolektor v pásmu připovrchového rozpojení hornin a tektonicky porušené zóny horninového masívu krystalinika. Oběh podzemních vod je puklinový, anizotropní, ve fluvialních náplavech vodního toku průlinový, izotropní. Hladina podzemních vod je volná, v údolních oblastech pod kvartérním krytem povodňových hlín mírně napjatá. Koeficient filtrace se pohybuje ve fluvialních sedimentech v rozmezí $X \cdot 10^{-4} - X \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$. Území není vodárensky významněji využíváno, nejsou zde vymezena pásma hygienické ochrany.

V území nejsou vymezeny žádné ochranné režimy vod, ani vybudovány vodní zdroje hromadného zásobování.

Území spadá do CHOPAV Vamberk - Králíky

1.7. Potenciál infiltrace

Ve smyslu ČSN 73 6511 Názvosloví v hydrologii jsou definovány termíny *přírozená infiltrace* a *umělá infiltrace*. *Přírozenou infiltrací* se rozumí vnikání vody infiltrací do půdního nebo horninového prostředí za přírodních podmínek. *Infiltrací umělou* se rozumí vnikání vody infiltrací do půdního nebo horninového prostředí za uměle vyvolaných podmínek. Odtud odvozený termín *potenciál infiltrace* je možné chápat jako soubor přírodních a antropogenních podmínek v území tuto infiltraci umožňujících. *Z hlediska ochrany a revitalizace říčního systému tento parametr vyjadřuje schopnost ekosystému zadržovat vodu v krajině při eliminaci skutečných srážkových vstupů a melioračních zásahů.*

Soubor těchto podmínek je charakterizován geologickými a morfologickými poměry území a dále typem využití území. Z širšího spektra určujících podmínek mají pro infiltraci srážkových vod prvořadý význam tyto faktory:

- propustnost půdního a horninového prostředí včetně pásem tektonických poruch a poddolovaných území
- sklonitost a expozice svahů
- využití území

Z hlediska *možného objemu zadržetí vody v krajině* je namísto potenciálu infiltrace výstižnější doplňující faktor – *potenciál tvorby podzemního odtoku* (plošná infiltrace), který kromě tří uvedených parametrů zohledňuje dále i objem vypadlých atmosférických srážek a odvodnění pozemků.

Zvláštní skupinou, uplatňující se výhradně v systému vodopisné sítě, je potenciál břehové infiltrace.

Celkově má řešené povodí průměrné až podprůměrné podmínky pro přírozenou infiltraci. Na méně sklonitých svazích Staroměstské kotliny a Kralického Sněžníku na více než 60 % území, představuje průměrný význam potenciálu infiltrace z hlediska zadržetí vody v krajině. Uplatňuje se zde nižší propustnost horninového prostředí, celkově vyšší sklony svahů a dominující lesní a luční vegetační kryt. Podprůměrný stupeň infiltrace je zastoupen na více než 30 % plochy řešeného povodí. Vyskytuje se ve shodných podmínkách s výše uvedenými s tím, že sklony svahů jsou více příkré. Totéž hodnotové pásmo potenciálu infiltrace vykazují dále sídlištní zástavby obcí. Vhodné až mimořádně vhodné podmínky pro infiltraci i tvorbu podzemního odtoku jsou v nesouvislém pásmu mezi Starým Městem a Vysokými Žibřidovicemi, a dále v celém území na tektonických poruchách zpravidla severojižního směru. Světle modrý odstín ploch, vykrývající v analytickém zpracování mapy přibližně 2 % celkové plochy řešeného povodí, představuje významný stupeň v hodnocení. Tmavě zelený odstín ploch v analytickém zpracování mapy je zastoupen na 5 % plochy řešeného území.

Průměrná hodnota potenciálu tvorby podzemního odtoku v uvedeném pravděpodobnostním řezu, zkalibrovaná dřívějšími bilančními výpočty přírodních zdrojů podzemních vod, činí pro řešené povodí Krupé 5,0 l/s.km².

Obecně lze říci, že velmi příznivé podmínky pro infiltraci mají ploché morfologické útvary v dobře propustném horninovém prostředí, pokryté lesy, loukami nebo pastvinami. Naopak nepříznivý potenciál infiltrace je v nižších i vyšších polohách terénu se sklonitými morfologickými útvary ve slabě propustném horninovém prostředí, překrytém polními pozemky nebo sídlištní zástavbou. Oblasti s vysokým potenciálem infiltrace jsou obecně vhodné k retenci vody v krajině ve formě suchých poldrů, zasakovacích pásů a přeměnou polních pozemků na lada a louky. Oblasti s nízkým potenciálem infiltrace jsou obecně vhodné

k retenci vody v krajině ve formě malých vodních nádrží a mokřadů. V konkrétních případech je však nutné respektovat geomorfologické a krajinné aspekty, a dále technické limity.

Z hlediska tvorby podzemních vod je vhodné navržené a biotechnické úpravy pozemků přednostně situovat do míst, zhodnocených v analytické mapě potenciálu tvorby podzemního odtoku jako nadprůměrné až významné (tmavě zelený a světle modrý barevný odstín). Zde jsou totiž příznivé srážkové vstupy do povodí při absenci odvodňovací drenáže.

Údolní nivu Krupé v oblastech mimo intravilány obcí a síť pozemních komunikací je v omezené míře možné využívat jako aktivní zátopové území v rámci protipovodňové ochrany.

Břehová infiltrace se v rámci řešeného povodí neuplatňuje.

1.8. Vliv území na tvorbu povodňových průtoků

Ohrožení obyvatelstva a hmotných statků při povodních je vázáno na zátopová území vodních toků. Je určeno kapacitou koryta vodního toku, retenční kapacitou zátopového území a retenční kapacitou vodních nádrží nad řešeným úsekem. Podmiňující faktory při formování velkých vod jsou z velké části shodné s faktory vstupujícími do analýzy potenciálu infiltrace. Největší vliv na formování povodňových průtoků mají odlesněné příkré svahy horských údolí, založené na těžkých půdách s vysokými srážkovými vstupy. V řešeném povodí Krupé jsou takovými plochami úbočí svahů Kralického Sněžníku na západě území, Rychlebských hor na severu území a Hrubého Jeseníku na východě území.

1.9. Odvodnění ZPF a LPF

Pro analýzu odvodnění ZPF a LPF byly využity data od ZVHS Šumperk, které byly překresleny z map 1: 10 000 a následně digitalizovány.

V celé ploše povodí toku Krupé je technicky odvodněno 3,36 km² pozemků, což představuje 2,99 % z její celkové výměry. Vesměs se jedná o odvodnění ZPF. Odvodněné pozemky jsou zastoupeny především v oblasti Nová Seninka, Nový Rumburk, Štěpánov, intravilán Starého Města a niva Krupé pod Starým Městem.

2. Charakteristiky území z hlediska ochrany přírody a krajiny

2.1. Ochrana přírody a územní systém ekologické stability

Řešené území je součástí Ptačí oblasti Králický Sněžník CZ 0711016

Krupá, jako vodní tok je podle Zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny významným krajinným prvkem (§ 3 písm.b) a jako takový je chráněn před poškozováním a ničením (§ 4 odst. 2).

Územní systémy ekologické stability

V severozápadní části povodí se nachází RBC 358 Kralický Sněžník, v severní části RBC 489 Jivína. Po rozvodnici povodí Krupé od Hubertovy chaty po Travnou horu prochází NRBK K80 - K85. V řešeném území nejsou situovány žádné prvky ÚSES regionálního a nadregionálního významu.

Z prvků ÚSES lokálního významu jsou v řešeném území Krupé vymezeny tyto biokoridory a biocentra uvedená v ÚPD:

- LBK 1 Krupá (v ř. km cca 17,500 - 11,700)
- LBK - Krupá pokračuje dolů po proudu vodního toku
- LBC na obou březích Krupé (cca ř. km 11,700) - pod zaústěním Kunčického potoka
- LBC opět na obou březích Krupé (ř. km cca 7,300) - pod silničním křížením Hanušovice - Chrastice
- LBK - Krupá navazuje na předchozí LBK a pokračuje dolů po proudu vodního toku

2.2. Fytogeografické členění a geobotanická rekonstrukce

Řešené území povodí Krupé zasahuje do dvou fytogeografických oblastí mezofytikum (Mesophyticum) a okrajově oreofytikum (Oreophyticum).

Řešené území je přiřazeno k těmto fytogeografickým jednotkám:

- Fytogeografická oblast: mezofytikum (Mesophyticum)
- Fytogeografický obvod: Českomoravské mezofytikum
- Fytogeografický okres: Hanušovicko - Rychlebská vrchovina
 - a. Rychlebská vrchovina
 - b. Hanušovická vrchovina
- Fytogeografická oblast: oreofytikum (Oreophyticum)
- Fytogeografický obvod: České oreofytikum
- Fytogeografický okres: Králický Sněžník
- Fytogeografický okres: Orlické hory
 - b. Králická hornatina

Biota řešeného území patří do suprakolinního až submontánního vegetačního stupně. Geobotanická rekonstrukční mapa (Mikyška, 1968) uvádí pro území výskyt květnatých bučin (*Eu-Fagion*), kyselých bučin (*Luzulo-Fagion*), dubohabřiny (*Carpinion betuli*), podél vodotečí olšiny, ojediněle kyselá doubrava (*Quercion robori-petrae*), acidofilní horské bučiny (*Luzulo-Fagetum montanum*). Potenciální přirozenou vegetaci tvoří na převážné většině území bučiny, a to jak květnaté (podsvaz *Fagenion*), tak i acidofilní (*Luzulo-Fagetum*). Podél vodních toků se vyskytuje nivní vegetace (*Arunco sylvestris-Alnetum glutinosae*, *Carici remotae-Fraxinetum*). Okrajově do bioregionu zasahují i dubohabřiny (*Melampyro nemorosi-Carpinetum*) a acidofilní doubravy (*Genisto germanicea-Quercion*). Přirozenou náhradní vegetací vlhkých luk jsou porosty mezofilního křídla svazu *Calthion*, která vzácně přechází až do vegetace rašelinných luk *Caricion fuscae*. Lemy náležejí svazu *Trifolion medii*. Převažuje podhorská lesní fauna, ovlivněná sousedícím horským Jesenickým bioregionem (Culek, 1996).

Podle Neuhäuslové Z. et Moravce J., 1997 převažují v regionálním povodí Krupé květnaté bučiny (*Dentario enneaphylli - Fagetum*), v pramenných oblastech je zastoupena třtinová smrčina (*Calamagrostio villosae-Piceetum*), dále se v povodí vyskytují ostrůvkovitě smrkové bučiny (*Calamagrostio villosae-Fagetum*).

Jednotka	<u>Bučina s kyčelníci devítilistou</u> (<i>Dentario enneaphylli- Fagetum</i>)
Lokalizace	celé povodí Krupé
Stromové patro dominantní	<i>Fagus sylvatica</i>

<i>ostatní</i>	<i>Acer pseudoplatanus, Abies alba, Picea abies</i>
<i>Náhradní společenstva</i>	
<i>travní spol.</i>	<i>Festuca rubra, Agrostis capillaris, Festuca pratensis, Phleum pratense, Trisetum flavescens, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Trifolium sp. div.</i>
<i>Jednotka</i>	<u>Smrková bučina</u> (<i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i>)
<i>Lokalizace</i>	lokálně v celém povodí
<i>Stromové patro</i>	
<i>dominantní</i>	<i>Fagus sylvatica</i>
<i>ostatní</i>	<i>Acer pseudoplatanus, Picea abies, Abies alba</i>
<i>Náhradní společenstva</i>	
<i>travní spol.</i>	<i>Festuca rubra, Agrostis capillaris, Phleum pratense, Trifolium pratense.</i>

Dle biogeografického členění České republiky (Culek, 1996) se nachází řešený úsek Krupé v Šumperském bioregionu (1.53).

2.3. Botanický průzkum zájmového území

2.3.1. Historie botanického průzkumu

Prvé botanické údaje z území pochází již z první poloviny 19. století, z tzv. Opizovského období. V té době sbírali v území němečtí botanici, kteří se však zaměřovali na vlastní masiv Kralického Sněžníku a kotlina Krupé byla víceméně opomíjená. Několik údajů je obsaženo v Čelakovského Prodromu květeny Čech (1863-82). Později v území sbíral Hruby a jeho (i sběry starších botaniků) jsou uloženy v německých a polských herbářových sbírkách (tudíž prakticky nedostupné), řada sběrů je uložena ve Slezském muzeu v Opavě. Do 70. let 20. století se od Hrubyho éry v území prakticky nebotanizovalo. Větší význam mají pouze údaje Neuhäuslových. Opět byl středem zájmu vlastní Kralický Sněžník.

Teprve v kolem r. 1970 byl zahájen intenzivější průzkum členy Východočeské pobočky Československé botanické společnosti. V území pracoval František Procházka se členy botanické sekce, na Kralickém Sněžníku zpracovával svou diplomovou práci František Krahulec.

Od roku 1975 pokračuje průzkum díky pracovišti ochrany přírody v Pardubicích, v území bádají J. Rydlo, H. Nováková - Faltysová, později V. Faltys. V roce 1982 vedly do povodí Krupé některé exkurze floristického kurzu v Šumperku. Celkový zájem o průzkum západní část území vzrostl se snahou vyhlásit národní přírodní rezervaci Kralický Sněžník. Opět však z kotliny Krupé je jen malé množství dostupných údajů.

Průzkum z roku 2001 a 2002 byl prvním uceleným dílem o květeně území. V území byl ověřen výskyt více než 600 druhů rostlin. Další průzkum byl proveden v létě roku 2009, viz příloha č. 11.6.

2.3.2. Výsledky

Přirozeně botanicky středně bohaté území bylo v nedávné minulosti v nivě Krupé devastováno odvodněním a následnými rekultivacemi. Nejvíce tím utrpěla niva jižně od Starého Města pod Sněžníkem, kde je navržen protipovodňový poldr. Severně od Starého Města jsou patrné povodňové škody, dosti necitlivým způsobem napravované. V těchto místech se nevyskytují žádné význačné druhy, které by omezovaly navržená opatření.

Je nutno navrhnout další opatření na odlesněných svazích, které byly kdysi pastvinami a dnes jsou jen místy využívány. Bylo by účelné zvýšit retenční schopnost a provést pásové výsadby, případně zbudovat malé nádrže či hrázky. Bez těchto opatření voda po větších deštích okamžitě stéká do vodotečí a může způsobit záplavy.

Západní část povodí má statut Národní přírodní rezervace. Celý hraniční hřeben i severovýchodní část povodí (Kunčický potok, Vrbenský potok s Telčavou) má ráz takřka nedotčené krajiny. Toto území zasluhuje ochranu alespoň formou přírodního parku, v návaznosti na Rychlebské hory snad i formu chráněné krajinné oblasti. Mezi nejcennější lokality patří oblast severně od Medvědí boudy (Kunčinský hřbet a Jivina). V těchto místech navazuje na polské straně přírodní rezervace Puszcza Snieżnej Bialky. Hodnotný je i hřbet mezi vrchem Paláš a Travnou horou.

Celé povodí Vrbenského potoka (včetně Telčavy a Bystřiny) je biologicky a krajinářsky cenné. Nejvýznačnější lokalitou jsou však jedliny na skalách u Medvědí rokle a u soutoku Telčavy.

Ochranu si zaslouží celé údolí od úrovně Chrastic až k soutoku s Moravou. Jde o inverzní údolí s řadou vzácných druhů rostlin a významnými nivními společenstvy a fragmenty cenných suťových lesů.

Výsledky botanického průzkumu do roku 2002 jsou v samostatné příloze. Podklady z terénních šetření v roce 2009 budou doloženy v následující dokumentaci.

2.4. Ichtyologie

Z ichtyologického hlediska je Krupá významným vodním tokem, jehož kontinuum je v řešeném úseku narušeno migračně neprostupnými příčnými objekty. Jedná se o jez a stupně situované převážně v intravilánu Starého Města a v dolní části řešeného území.

Z hlediska průchodnosti ichtyofauny a dalších vodních živočichů, jejichž životním projevem jsou časté migrace (rozmnožovací, kompenzační, potravní) proti proudu vodního toku, vytvářejí tyto příčné objekty nepřekonatelné bariéry. Pouze u některých mobilních druhů ryb lze připustit selektivní překonání nižších vzdouvacích objektů za většího průtoku vody (Hartvich, 1997).

Podle „Kategorizace hlavních toků ČR z hlediska priorit ochrany a obnovy migrační prostupnosti toků“, je Krupá řazena do **kategorie C**. Z hlediska zachování a obnovy migrační prostupnosti se jedná o vodní tok, který je součástí významného celku říčního systému.

Pro orientační kategorizaci významnosti řek z hlediska obnovy migrační prostupnosti byly stanoveny pro **kategorii C** následující klíčové druhy ryb a kruhoústých:

- Mihule potoční (*Lampetra planeri*)
- Pstruh obecný (*Salmo trutta morpha fario*)
- Ostroretka stěhovavá (*Chondrostoma nasus*)
- Parma obecná (*Barbus barbus*)
- Podoustev říční (*Vimba vimba*)

a jako limitní druhy ryb z hlediska parametrů rybích přechodů:

- Vranka obecná (*Cottus gobio*)
- Vranka pruhoploutvá (*Cottus poecilopus*)
- Hrouzek obecný (*Gobio gobio*)

Ichtyologický průzkum byl prováděn vizuálně v průběhu terénního šetření, hydrobiologického průzkumu a z podkladů MO ČRS. Tok Krupé je zařazen mezi lososové vody. Z hlediska rybích pásem řešený úsek možné zařadit do pstruhového pásma. Tok Krupé je pstruhový revír 473 036 Krupá 1 v úseku od ústí do Moravy u lomu v Hanušovicích až k vysokému jezu nad Starým Městem pod Králickým Sněžníkem včetně náhonů a přítoků. Vrbenský potok k revíru nepatří.

Zjištěny byly následující zástupci ichtyofauny :

- Pstruh obecný (*Salmo trutta morpha fario*)
- Pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*)
- Siven americký (*Salvelinus fontinalis*)
- Vranka obecná (*Cottus gobio*) (ohrožený druh dle 395/114 Sb.)
- Hrouzek obecný (*Gobio gobio*)
- Mřenka mramorovaná (*Noemacheilus barbatulus*)
- Jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*)

Vzhledem k charakteru toku je dále možné očekávat výskyt mihule potoční (*Lampetra planeri*)

2.5. Hydrobiologie

Hydrobiologický průzkum toku Krupé byl proveden v rámci DUŘ [7] v 6 odběrových profilech, kde bylo zjištěno 61 taxonů vodních bezobratlých (makrozoobentosu). Dominantní skupinu tvořily zástupci, *Trichoptera* 14 taxonů, a *Ephemeroptera* 9 taxonů a *Plecoptera* 8 taxonů. V hlavním toku se v převážné míře jedná o druhy vázané ve vodních ekosystémech na biotopy s vysokou stanovištní heterogenitou s kamenitým dnem, větší rychlostí proudu, a vodou nezatíženou polutanty např. (*Epeorus sylvicola*, *Rhithrogena semicolorata*, *Glossosoma intermedium*, *Perlodes intricatus*, *Drusus discolor*). Na lokalitách v záplavovém území se vyskytují taxony litorálního a potamálního společenstva. Na lok. č.4 pod zaústěním odpadního kanálu byly nalezeny druhy tolerující i vysoký stupeň organického zatížení recipientu (*Tubifex sp.* *Chironomus sk. plumosus*).

Mezi nalezenými taxony se vyskytli na lok. č. 1 a č. 2 druhy zařazené podle IUCN do kategorie SU (druh potenciálně ohrožený) a to *Isoperla oxylepis*, *Siphonoperla neglecta* a *Perlodes intricatus*. Žádný z nalezených taxonů nespadá podle vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb. do kategorie zvláště chráněných druhů.

Stupeň organického zatížení jednotlivých lokalit byl získán pomocí výpočtů saprobních indexů dle (ČSN 83 0532 Stanovení saprobního indexu). Z dosažených výsledků vyplývá, že hodnoty indexu na toku Krupé se pohybují v rozpětí hodnot od 0,72 na lokalitě č. 2 do 0,8 na lokalitě č. Podle ČSN 75 7716 odpovídají tyto naměřené hodnoty oligosaprobite a podle ČSN 75 7221 patří do I.třídy čistoty vody (voda velmi čistá). V levostranném přítoku byly zjištěny na lok. č.3 hodnoty 1,29 odpovídající oligosaprobite a I. třídě čistoty vody a na lok. č. 4 byla hodnota 3,34 odpovídající alfa-mezosaprobite a IV. třídě čistoty vody (voda silně znečištěná). Na zbývajících lokalitách (tůň) lze hodnotit stupeň org. zatížení pouze jako orientační. Důvodem je sukcesní vývoj biotopu (zazemňování) ve kterém se hromadí organický materiál a v návaznosti na tuto situaci dochází zákonitě i ke změnám v druhovém složení společenstva daného biotopu.

Vybrané struktuální znaky společenstev makrozoobentosu byly zjištěny pomocí Shannon-Wienerova indexu druhové diversity a druhové vyrovnanosti (ekvitability) podle

Pielou. Hodnoty indexu diversity se pohybovaly v rozmezí 3,07 na lokalitě č. 1 do 1,6 na lok. č. 4. pod odpadním kanálem. V indexu vyrovnanosti společenstva (ekvitability) byly ve zjištěných hodnotách pouze nepatrné rozdíly a ty se pohybovaly mezi 0,82-0,89). Vzhledem k nemožnosti interpretace dosažených výsledků diverzity a ekvitability s údaji získaných v minulosti na daných lokalitách je nutné tyto hodnoty posuzovat jako orientační ukazatele.

Na základě grafů Biocenotické regiony lze konstatovat, že složení společenstev na jednotlivých lokalitách vesměs odpovídá charakteru biotopu v místě nálezu hlavní tok (epiritral, metarital) tůň (litorál, potamal) výjimkou jsou degradované biotopy lok. č. 4 a lok. č. 6. Zjištěná trofická struktura makrozoobentosu zhruba odpovídá modelu konceptu říčního kontinua, opět pouze na degradované lokalitě č. 4 došlo k výraznému posunu trofických skupin ve společenstvu reagujících na org. znečištění.

Jak vyplývá z dosažených výsledků je možné konstatovat, že samotný tok Krupé v ř. km 10,650 - 11,700 nebyl v době průzkumu (2002) evidentně ovlivněn bodovými, nebo plošnými zdroji org. znečištění, které by výraznou měrou narušovaly ekosystém toku. Konečný dosažený stupeň oligosaprobity odpovídá a je srovnatelný s hodnotami zjištěných ve stejné situovaných tocích shodného charakteru. Ovšem podle hodnot druhové diverzity společenstva H' a $2/3$ počtu přítomných taxonů je patrné narušení společenstva na lokalitě č. 2 v ř. km 10,650 ve Starém Městě pod Sněžníkem. Na této lokalitě byla provedena prohrábka koryta, díky které došlo k výraznému snížení heterogenity prostředí dna. Výsledkem je snížený počet druhů vázaných na prostředí s vysokou stanovištní strukturou a narušení ekologických vazeb.

Levostranný přítok byl evidentně ovlivněn zaústěním odpadního kanálu se splaškovými vodami. Výsledek se projevil prakticky jak ve sníženém druhovém bohatství tak ve všech zkoumaných ukazatelích. Saprobni index stoupl oproti lokalitě nad kanálem z (1,29 na 3,34), hodnota druhové diverzity klesla z 2,15 na 1,6 a ASPT index se snížil z 6,11 na 4,25. Třída čistoty vody se změnila z I. voda velmi čistá na IV. voda silně znečištěná.

Vzhledem k dosaženým výsledkům můžeme konstatovat, že problematickým faktorem v zájmovém území byl vstup splaškových vod do levostranného přítoku Krupé a nevhodné úpravy koryta toku Krupé (prohrábka).

2.6. Antropogenní zatížení povodí

V centru povodí se nachází Staré Město, které má 2 200 obyvatel. Do správy města spadají téměř všechny obce a osady v povodí (Malé a Velké Vrbno, Chrastice, Stříbrnice, Kunčice, Nová Senika, Hynčice a Štěpánov). Ve městě je vybudována jednotná kanalizace, která svádí veškerou dešťovou vodu a cca třetinu splaškových vod do čistírny odpadních vod, umístěné v jižní části Starého Města. Čistírna má dostatečnou kapacitu a výhledově se počítá s čištěním všech splaškových vod, vznikajících na území města.

Mezi nejvýznamnější zdroje znečištění povodí patří střediska zemědělské výroby, kde je nejvíce zastoupen chov hovězího dobytka (Štěpánov, Stříbrnice, Staré Město a Harbartice). Z průmyslu patří k hlavním zdrojům znečištění grafitové doly (v současné době výroba nefunguje) a těžba dolomitu v Malém Vrbně. K méně významným zdrojům znečištění patří rekreace, v povodí je několik rekreačních osad (Hynčice) a lyžařské středisko (Velké Vrbno).

2.7. Lokalizace a popis současného stavu toku a nivy

Dle zadání je předmětem řešení tok a niva Krupé v ř.km 6,350 – 12,450. Dokumentace byla zpracována v rozsahu kilometráže odvozené dle DIBAVOD A12 [41], řešené území odpovídá úseku toku ř.km 6,540 – 12,390.

Řešené území je dle charakteru nivy rozděleno do tří částí:

1. Krupá pod Starým Městem

Řešený úsek začíná silničním mostem v ř. km 6,540, pod kterým dochází k výraznému zúžení nivy. V levobřežní části je lokalita ohraničena silniční komunikací č. II/446 mezi Hanušovicemi a Starým Městem vedoucí souběžně s nivou toku. V pravobřežní části tvoří hranici násep železnice. Přibližně uprostřed řešené lokality (ř.km 7,750) nivu a tok kříží násep silniční komunikace s mostem (silnice vedoucí do Chrastic), silnice je situována kolmo na nivu. V levobřežní části nivy ř.km cca 9,250 se nachází čistírna odpadních vod Staré Město..

Tok Krupé v ř.km 6,350 – 9,250 byl v minulosti napřímen a přeložen mimo údolnici, koryto toku je zahlobeno pod okolní terén. Navazující niva je využívána jako zemědělská půda, jedná se převážně o luční porosty. Niva je v celé ploše odvodněna systematickou drenáží. Břehy a dna toků jsou stabilizovány jako klasická úprava toku, která zastavila fluvialně – geomorfologické procesy vývoje koryta. Doprovodný břehový porost keřové stromové vegetace je zastoupen téměř v celém úseku. Přirozené střídání brodových úseků s tůněmi je nahrazeno unifikovaným prostředím s několika málo vyhraněnými stanovišti. Napřímená a zahlobená koryta ve zvýšené míře odvodňují okolní nivu zaústěním plošné systematické drenáže pozemků a urychlují odtok z inundace v nivě a z povodí celkově. Obousměrně změněné vazby tok-niva-krajina způsobují narušení základních funkcí ekosystému. Retenční schopnost daného území je snížena vzhledem k vysokému stupni zemědělského hospodářského využití krajiny.

V řešeném úseku toku se nachází celkem čtyři stupně v ř.km 6,832, 6,980, 8,878 a 8,940. Převýšení se pohybuje okolo 1 m a stupně tvoří migrační bariéry pro rybí populaci.

V roce 1997 došlo na toku Krupé k povodni. Kulminační průtok činil ve stanici ČHMÚ Krupá – Harbartice $120 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, což je přibližně o 40 % více než Q_{100} . Tato povodeň měla za následek vytvoření bočního koryta v údolnici, která se nachází v pravobřežní části toku Krupé (odbočení ř.km 9,280). Nivní koryto Krupé je zaústěno do Štěpánovského potoka, který je veden v těsné blízkosti náspu železnice. Koryto je v současné době ve stádiu vývoje.

Do řešeného úseku toku je zaústěno celkem 7 přítoků. V ř. km 6,540 se do Krupé vlévá levostranný bezejmenný přítok, v ř.km 6,625 pravobřežně Chrastický potok, v ř.km 7,840 pravobřežně Štěpánovský potok, v ř.km 7,900 a 8,440 levobřežně dva bezejmenné přítoky, v ř.km 8,970 levobřežně Hajmrovský potok a v ř.km 8,840 pravobřežně zatrubněný meliorační kanál. U otevřených koryt přítoků se jedná o směrově a kapacitně upravené toky s minimálními břehovými porosty.

2. Intravilán Starého Města

V ř.km 9,250 – 10,750 protéká Krupá intravilánem Starého Města. Koryto toku je zahlobené a kapacitní pro průtok Q_{100} . Niva je zastavěná až k břehovým hranám. Vegetační doprovod toku je zastoupen. Koryto v řešeném úseku kříží 4 mostní objekty (ř.km 9,630, 10,020, 10,287 a 10,400).

Do toku jsou zaústěny tři přítoky, jedná se o levobřežní bezejmenný přítok ř.km 9,413, pravobřežní přítok 9,653 a o Telčavu, která se do toku vlévá levobřežně v ř.km 10,080.

V ř. km 10,618 se nachází jez s bočním odběrem v levobřežní části toku. Jez tvoří neprostupnou migrační bariéru pro rybí populaci. Dále je niveleta dna v intravilánu města stabilizována soustavou prahů, které tvoří významnou migrační bariéru.

3. Krupá nad Starým Městem (lokality č.1.)

Řešená lokalita začíná přibližně 130 m nad jezem ve Starém Městě a končí nad jezem v ř.km 12,446 s pravobřežním odbočením náhonu. V ř.km 10,750 dochází ke zúžení údolní nivy. Levobřežní hranici nivy v ř.km 10,750 – 11,500 tvoří částečně zarostlý strmý svah, na který navazuje v ř. km 11,500 – 12,450 násep silniční komunikace Staré Město - Stříbrnice. Pravobřežní hranici tvoří na začátku lokality násep fotbalového hřiště s nestabilními valy materiálu vyhrnutého z koryta po povodni 1997. V ř.km 10,800 - 11,250 tvoří pravobřežní hranici svahy lučních pozemků a v ř.km 11,250 se niva začíná rozšiřovat a do ř. km 12,450 přechází luční porosty do lesních pozemků.

Tok Krupé v ř.km 10,750 – 11,600 tvoří v současné době jedno hlavní koryto a několik občasných nivních koryt. Koryto bylo v minulosti směrově a kapacitně upraveno a nachází se částečně mimo svou přirozenou údolnici. Po povodních v roce 1997 došlo k významnému zahloubení (1 – 1,5 m pod stávající úroveň nivy) a rozšíření koryta. Koryto bylo provizorně upraveno prohrábkami, materiál vyhrnutý z koryta zůstal deponován na jeho březích v navýšených nestabilních valech. Nivu v řešeném území tvoří porosty lužního lesa s částečně zachovaným systémem nivních koryt. Na lužní les v okrajových částech nivy navazují trvalé travní porosty s rozptýlenou vegetací a mezemi. Řešená lokalita je tvořena mozaikou zemědělsky užívaných ploch (trvalé travní porosty), ploch krytých rozptýlenou zelení (převážně břehové porosty původního koryta Krupé, břehové porosty kolem drobných vodních toků a odvodňovacích kanálů včetně rozptýlených skupin stromů a keřů) a ploch ponechaných po povodních 1997 ladem, které se nachází v různém stupni sukcesního vývoje. Obecně lze charakterizovat rozptýlenou zeleň v řešené lokalitě jako strukturálně i druhově kvalitní, s převážným zastoupením dřevin, odpovídajících geobotanické rekonstrukci lokality (*Pruno-Fraxinetum*).

Koryto je v současné době v nerovnovážném stavu a je erozně aktivní. V ř. km 11,740 se nachází čelo zpětné eroze, které bude dále postupovat proti proudu. Současně se zahlubováním koryta bude docházet k boční erozi a vytváření nové úrovně aktivní údolní nivy cca 1 - 1,5 m pod úrovní současné nivy. Z provedené geomorfologické analýzy (příloha č.14.1.) vyplývá, že v současném stavu se koryto nachází v geomorfologickém typu hloubkové a boční eroze v rychle se vyvíjejících kaňonech (akcelerovaná eroze), nestabilní přechodový typ, který si vytváří novou nivu. Tento geomorfologický typ neodpovídá přirozenému geomorfologickému potenciálu lokality a představuje z hlediska další eroze významný rizikový faktor.

V ř.km 11,600 – 12,450 byl tok v minulosti směrově přeložen do levobřežní části nivy a je veden souběžně se silniční komunikací. Koryto toku je na začátku úseku zkapacitněno nad korytotvorné průtoky, postupně proti proudu se kapacita zmenšuje a tok se přibližuje k přirozeným podmínkám. V ř.km 12,445 je situován jez s pravobřežním odběrem. Pro rybí populaci je tento objekt selektivně propustný (výška vzduť cca 0,5 m).

Průměrná šířka v úrovni břehových hran v celém úseku se pohybuje v rozmezí 12 - 24 m, hloubka koryta při plné kapacitě kolísá v rozmezí 1,0 - 2,1 m při průměru 1,8 m. V řešeném úseku má koryto průměrný sklon 1,56 %. Současná průtočná kapacita koryta neumožňuje rozliv vody do přirozené inundace až do úrovně cca Q_{50} a významně urychluje celkový průtok vody v hodnoceném úseku nivy.

V levobřežní části nivy Krupé ř.km 11,400 – 11,600 se nachází vodní zdroj s ochranným pásmem I. a II. stupně. Objekt je v zátopovém území. Ochranný val je dostatečně navýšen nad stávající hladinu při průtoku Q_{100} .

V řešeném území se do Krupé vlévají levobřežně tři přítoky. Dva přítoky jsou zaústěny do sítě nivních koryt. V ř.km 12,000 se vlévá Kunčický potok.

V tomto úseku se v pravobřežní části nivy Krupé nachází celkem čtyři nemovitosti. Jedná se o rekreační objekt těsně u břehové hrany toku ř. km 11,850, který je se silnicí spojen dřevěným mostem. Další tři objekty se nachází v ř.km 12,000 – 12,500 a se silniční komunikací jsou spojeny betonovým mostem v ř.km 12,080.

2.8. Vyhodnocení územně plánovací dokumentace

V řešeném území se nachází 1 sídelní útvar město Staré Město. ÚPD byly využity pro získání územně – technických limitů, které mohou být problematické z hlediska realizace navržených opatření.

- Územní plán obce Staré Město- nabytí účinnosti vyhlášky obce o závazné části ÚPD 1.1 2007
- Územní plán sídelního útvaru Staré Město – zahájení projednání 1999
- Směrný územní plán Staré Město, Podrobný územní plán Staré Město – schválen 1972

Limity využití území dle ÚPD:

- využití území (viz výkresová dokumentace chybí číslo výkresu) – zastavěné území, průmyslové plochy, plochy technické a občanské vybavenosti
- ochrana přírody
 - významný krajinný prvek
 - USES lokálního významu
 - ochranné pásmo lesa (50 m)
 - ochranná pásma vodních zdrojů
- doprava (viz výkresová dokumentace)
 - ochranné pásmo železnice (60 m)
 - ochranné pásmo komunikace č. II/446 (15m)
 - cyklostezky
- inženýrské sítě
 - vodovod
 - kanalizace
 - ČOV (Staré Město)
 - Čerpací stanice Staré Město
 - elektrické vedení
 - dálkové kabely a telekomunikační sítě

Lokalita pod Starým Městem se nachází v zátopě plánované vodní nádrže Hanušovice, která byla uvedena ve „Směrném vodohospodářském plánu“ a v současné době je doporučena Plánem oblasti povodí. Dle stanoviska správce povodí není však záměr řešený touto studií proveditelnosti s Plánem oblasti povodí v rozporu (Brno 24.3.2010, PM007797/2010-203/Sop).

V roce 2003 bylo vydáno územní rozhodnutí o umístění stavby pro akci „Suché poldry – řeka Krupá v km 6,400 – 7,600 Staré Město pod Kralickým Sněžníkem“. Předmětem územního rozhodnutí byla výstavba vodního díla, kterou by tvořily dva za sebou následující poldry (ř.km hráze 6,400 a 7,600) s celkovým retenčním objemem cca 2,5 mil m³. Navržené řešení přepokládalo výstavbu dvou hrází do výšky až 13,5 m a významné zásahy do těles železnice a komunikace, které jsou vedeny po okraji nivy. Územní rozhodnutí pozbylo v roce 2005 platnosti.

2.9. Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

2.10. Napojení na dopravní infrastrukturu

V období výstavby díla

V období výstavby bude stavba napojena na silnici procházející podél celé nivy (Hanušovice – Staré Město – Stříbrnice, silnice II. třídy, č. 446). Příjezd k jednotlivým stavebním objektům bude umožněn po místních komunikacích a po projednaných pozemcích.

V období provozu díla

V období provozu díla v obou lokalitách bude pro běžnou obsluhu a údržbu postačovat přístup po místních komunikacích.

2.11. Napojení na inženýrské sítě

V průběhu výstavby bude třeba zajistit dočasné napojení na zdroj elektrické energie a užitkové vody. Napojení zajistí dodavatel stavby.

Pro provoz vodního díla nebude třeba napojení na žádné inženýrské sítě.

2.12. Majetkoprávní vztahy

Stanoviska vlastníků k záměru byla zajišťována především při osobních jednáních, pouze menší část byla vyřešena korespondenční formou, případně e-mailovou komunikací.

Specifikem předmětného území je zcela odlišná forma držby pozemků oproti tradičnímu zemědělskému rozdělení krajiny. Zde převládají nově utvořené větší půdní celky, které vznikly především převodem – odkupem od státu prostřednictvím Pozemkového fondu ČR. Vlastníci těchto pozemků mají založené farmy a upřednostňují možnost využívání zemědělských pozemků k pastvě a výrobě sena oproti možnosti prodeje. Z toho vyplývají i požadavky na takové uspořádání a projektové řešení návrhu, které umožní i po realizaci záměru současné využití pozemků. Řešení záměru je podmíněno ukončením soudního sporu, vyvolaného zahrnutím pozemků LIVE GREEN AREA a některých dalších vlastníků do konkurzní podstaty firmy LIGRA. Dle získaných ústních informací je tento soudní spor mnohaletou záležitostí.

Stanoviska vlastníků byla shrnuta do následujícího přehledu:

Vlastník	Stanovisko	Požadavky, námitky
Bělíček Miroslav	negativní stanovisko	Ochota jednat až po kladném projednání s OŽP MěÚ Šumperk.
Beran Ivo, Ing.	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání. Zachování průtoku 0,250 m ³ /s.
ČR; Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových	negativní stanovisko	Podmínkou je převod majetku na ZVHS.
Farma POHODA , s.r.o.	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání odvislé od konkrétní nabídky investora. Maximální možné zachování současného využití.
Halenková Eva, Bc.	souhlasné stanovisko	Minimální zásah do pozemku.
Holubová Marie	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – směna pozemků. Maximální možné zachování stávajícího způsobu zemědělského obhospodařování. Závazek investora nést odpovědnost za škody způsobené změnami ve vodním režimu. Zachování přístupu na zemědělské pozemky ve vlastnictví vlastníka.
Hutař Martin, Ing.	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – upřednostněn výkup nezbytných částí dotčených pozemků. Případný požadavek na akceptaci projektu „Revitalizace nivy Krupé“, (ŠIDLAR s.r.o., srpen 2002).
Chládek Vladislav	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – výkup dotčené části pozemku za cenu 100 Kč/m ² .
Chytka Bořivoj, Ing.	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – směna pozemků.
Chytková Jana	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – směna pozemků.
Jonák Antonín ml.	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – směna pozemků.

Jonák Antonín st.	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – směna pozemků.
Jonák Miroslav	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – směna pozemků. Maximální možné zachování stávajícího způsobu zemědělského obhospodařování. Závazek investora nést odpovědnost za škody způsobené změnami ve vodním režimu. Zachování přístupu na zemědělské pozemky ve vlastnictví vlastníka.
Jonáková Jiřina	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – směna pozemků.
Juříček Ivan	negativní stanovisko	Vzhledem k majetkoprávním sporům v rámci konkurzního řízení obchodní společnosti Ligma, a.s. v úpadku se nelze k celé věci vyjádřit.
Krobot Marcel	souhlasné stanovisko	Nemá námítky, připomínky.
Lesy České republiky, s.p., lesní správa Hanušovice	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vypořádání stavbou dotčených částí pozemků. Pozemek p.č. 1618/5 v k.ú. Chrástice – odnětí z PUPFL. Dojde-li v rámci výstavby k odkácení lesního porostu na pozemku p.č. 1618/5 – náhrada za předčasné smýcení lesního porostu.
Lesy České republiky, s.p., Správa toků – oblast povodí Moravy, Vsetín	souhlasné stanovisko	Nemá námítky, připomínky.
LIVE GREEN AREA	Zablokováno dlouhodobým soudním sporem	
Město Staré Město	souhlasné stanovisko	Nemá námítky, připomínky. Nemá námitek k budoucímu převodu dotčených pozemků do správy města.
Mika Dalimil, JUDr.	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání odvislé od konkrétní nabídky investora. Maximální možné zachování současného využití.

Miková Gertruda	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – směna pozemků. Pozn.: Pozemek pronajat na dobu 6 let. Lze řešit po uplynutí nájemní doby tj. 31.12.2015.
Miková Lenka	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – výkup části dotčeného pozemku.
Novák Marek	souhlasné stanovisko	Nemá námítky, připomínky.
Novák Martin, Ing. MBA	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – výměna pozemku za zemědělsky obhospodařovatelný v poměru 1:4, případně výkup pozemku.
Nožička Miroslav	souhlasné stanovisko	Zajištění přístupové cesty k pozemku p.č. 2304/5, zajistit nezaplavení stavby („bunkru“) na pozemku p.č. 2337/1.
Olomoucký kraj	souhlasné stanovisko	Nutnost zachovat odtokové poměry stávajícího odvodnění silnic, zamezení podmáčení a vymílání spodní stavby těchto silnic.
Pavlů Zdeněk	souhlasné stanovisko	Budoucí majetkové vyrovnání – výkup nezbytných částí dotčených pozemků.
Povodí Moravy, s.p.	souhlasné stanovisko správce povodí	
Pozemkový fond České republiky	Souhlasné stanovisko	Ve stanovisku popsán proces převodu vlastnictví na investora, zajištěna blokáce
Rudolfová Magdaléna	souhlasné stanovisko	Stavební i jiné práce nebudou prováděny v těsném okolí objektu č. 655 a žádným zásadním způsobem nebude změněna průtokovost Krupé v sousedství objektu.
Řezníček Josef	negativní stanovisko	Pozemky vázány smlouvou o poskytnutí dotace ze SZIF.
Václavík Josef	souhlasné stanovisko	Podmínka zajištění hranice rozlivu na stávající úrovni.
Václavíková Anna	souhlasné stanovisko	Podmínka zajištění hranice rozlivu na stávající úrovni.
ZVHS	souhlasné stanovisko	Nemá námítky, připomínky.

Tab. č.4. Seznam vlastníků

3. Základní charakteristika stavby a jejího užívání

3.1. Účel a zdůvodnění stavby

Cílem dokumentace je zpracování studie proveditelnosti souboru opatření na toku a v přilehlé nivě toku Krupé v ř. km 6,350 – 12,450. Z hlediska opatření se jedná o komplexní revitalizaci toku a nivy v parametrech daných geomorfologickým typem toku a územně - technických limitů, které zajistí dobrý hydromorfologický stav. Realizací opatření dojde k posílení retenčního potenciálu území. Navržené prvky protipovodňové ochrany budou primárně vycházet z principů přírodě blízkých protipovodňových opatření uvedených v metodice [22].

Zájem o řešené území vzrostl po povodních z roku 1997, které výrazným způsobem rovněž postihly prakticky celé povodí Krupé. V návaznosti na povodňové události a přijaté strategie postupů řešení PPO a prevence před povodněmi byla v již v roce 1999 zpracována studie Koncepce ochrany a revitalizace Krupé [4] a Antropogenního zatížení vybraných povodí okresu Šumperk [5]. Uvedené studie jsou koncepčně založené na analýzách a multikriteriálním hodnocení složek toku, nivy a plochy povodí. Na základě dosažených výsledků byla v roce 2002 zpracována DÚŘ [7]. řešící revitalizaci toku a nivy nad Starým Městem. V rámci zahájení zpracování plánů povodí 2007 bylo řešené území zařazeno mezi prioritní povodí [11]. V Plánu oblasti povodí Moravy [12] je lokalita uvedena v listu opatření „MO 110003 Obnova říčních ekosystémů Krupé“.

4. Orientační údaje stavby

4.1. Zřízení staveniště a nároky na technologické vybavení a energie

Generální zařízení staveniště bude situováno na přilehlých pozemcích v areálu stavby (výkres bude součástí dokumentace pro územní řízení). Přístup na staveniště bude zajištěn z místních komunikací.

Budou použity stavební technologie běžné pro stavbu koryt vodních toků.

- běžné mechanizační prostředky pro těžbu zemin (tř. těžitelnosti III)
- běžné přepravní prostředky na přepravu zemin v místě stavby
- běžné prostředky pro hutnění zemin
- běžné prostředky pro těžbu a zpracování dřeva (těžba porostů)
- běžné stavební vybavení pro drobné vodohospodářské stavby, včetně soupravy na odvodnění staveniště.

Zvláštní nároky na technologie a energie nejsou kladeny.

4.2. Předpokládané termíny zahájení a dokončení realizace akce

Termíny ohledně realizace stavby budou řešeny v rámci dalších stupňů projektové dokumentace.

C. Souhrnná technická zpráva

1. Popis stavby

1.1. Zhodnocení staveniště

Staveniště bude zahrnovat prostor navržených úprav toků, přístupové a manipulační plochy na pozemcích stavby. Zařízení staveniště bude situováno na pozemku přilehlých pozemcích v areálu stavby.

Pozemky, na kterých se rozkládá staveniště, budou trvalé travní porosty, ostatní a vodní plochy.

1.2. Urbanistické a architektonické řešení stavby

Stavba má vodohospodářský charakter a je umístěna do nezastavěného území ve volné krajině. Stavba tedy nemusí být posuzována z hlediska urbanismu a architektury. Stavba je posuzována z hlediska ochrany přírody, vodohospodářské koncepce, krajinného inženýrství a krajinného rázu.

Celý záměr bude řešen tak, aby přispěl nejen ke zlepšení přirozených funkcí území (retence vody), ale aby jeho provedení nepůsobilo negativně na krajinu.

Revitalizací Krupé dojde k významnému zlepšení pohledových kvalit lokality a zlepšení krajinného rázu. Celkový revitalizační efekt bude posílen výsadbou doprovodných porostů v druhové struktuře odpovídající geobotanické rekonstrukci stanoviště.

1.3. Technické řešení stavby

Stavebně technické řešení vychází jednak z analýzy současného stavu, tak požadavků příslušných technických norem, požadavků objednatele a majitelů dotčených pozemků, podmínek ochrany prostředí a dalších výchozích podmínek.

1.4. Členění a základní koncepce stavby

Předložená studie řeší území Krupé ř.km 6,350 – 12,450. V rámci návrhové části byly vybrány dva stavební objekty, které byly dopracovány do úrovně studie proveditelnosti. Jednotlivá řešení byla během kontrolních dnů průběžně konzultována s investorem. Každý stavební objekt je dále rozdělen na dílčí podobjekty:

SO1 – Krupá nad Starým Městem

SO1.1. – Krupá - ř.km 10,690 - 11,220 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici

SO1.2. – Krupá - ř.km 11,220 - 11,500 – úprava nivelety dna ve stávající trase toku

SO1.3. – Krupá - ř.km 11,500 - 11,750 – lokální úpravy (odstranění prohrábek)

SO1.4. – Nivní koryta (osa 1.1, 1.3, 1.5. a 1.8.)

SO1.5. – Tůň v nivě

SO1.6. – Nivní koryta a přítoky

SO1.7. – Krupá - ř.km 10,605 - 10,690 – rybí přechod

SO1.8. – Protipovodňová hráz a zeď

SO2 – Krupá pod Starým Městem

SO2.1. – Krupá - ř.km 6,540 - 7,590 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici, nivní koryto (osa 2.2.)

SO2.2. – Nivní koryto Krupé (osa 2.1.)

SO2.3. – Krupá - ř.km 7,750 - 9,250 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici, nivní koryta (osa 2.3., osa 2.4., osa 2.5., osa 2.6.)

SO2.4. – Nivní koryto (osa 2.7.)

Podkladem pro stanovení území jednotlivých stavebních objektů revitalizace byla zátopa při povodni v roce 1997.

Dle vlastního řešení jednotlivých částí budou provedena následující opatření:

Opatření 1. – Návrh nové trasy hlavního koryta Krupé do údolnice

Opatření 2. – Návrh navýšení dna hlavního koryta Krupé v brodových úsecích

Opatření 3. – Lokální úpravy hlavního koryta Krupé

Opatření 4. – Návrh nivních koryt v ploše stávajícího hlavního koryta Krupé

Opatření 7. – Vodní plochy v nivě

Opatření 8. – Rybí přechod

Opatření 9. – Technické objekty (hráze, zdi a přechodové úseky)

Opatření 10. – Zdrsnující pásy vegetace

1.4.1. SO1.1. Krupá - ř.km 10,690 - 11,220 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici

V řešeném úseku je tok Krupé přeložen mimo svou přirozenou údolnici do pravobřežní části nivy. Nivu toku tvoří porosty lužního lesa se sítí nivních koryt vedoucích převážně v údolnici. Po povodních v roce 1997 došlo k významnému zahloubení (1 – 1,5 m pod stávající úroveň nivy) a rozšíření koryta. Koryto bylo provizorně upraveno prohrábkami, materiál vyhrnutý z koryta zůstal deponován na jeho březích v navýšených nestabilních valech. Dochází zde k projevům hloubkové a boční eroze (hloubka koryta cca 2,5 m).

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 1. – Návrh nové trasy hlavního koryta Krupé do údolnice

Opatření 4. – Návrh nivních koryt v ploše stávajícího hlavního koryta Krupé

Opatření 9. – Technické objekty (přechodový úsek)

V tomto úseku je navržena revitalizace toku v parametrech daných geomorfologickým typem toku a územně - technických limitů. V nivě bude na základě geomorfologické analýzy navrženo koryto toku Krupé, které bude vázané na údolnici. Stávající kapacitní koryto bude rozděleno do dvou nivních koryt, která se budou samovolně vyvíjet (NK12 a NK13). Dále bude dle příslušných stanovištních podmínek doplněna nivní vegetace a vytvořeny zahloubené tůňe. Výsledkem bude zvýšení pestrosti biotopů v území a obnovení krajinného rázu nivy toku. V době zvýšených průtoků nad korytotvorný průtok ($Q_{30D} - Q_1$) bude docházet k rozlivům do nivy a tůňe, takže budou obnoveny podmínky, které jsou charakteristické pro přirozené a přírodě blízké toky a jejich nivy.

Úprava toku bude provedena v úseku ř. km 10,690 - 11,220 (stávající staničení). Tok v řešeném úseku se nejvíce blíží geomorfologickému typu AE - hloubková a boční eroze v rychle se vyvíjejících kaňonech (akcelerovaná eroze), nestabilní přechodový typ, který si vytváří novou nivu.

Návrhový úsek o celkové délce úpravy hlavního toku 580 m (nové staničení ř.km 10,690 – 11,270) je řešen v návrhových parametrech výsledného geomorfologického typu anastomózního větvení vinoucího se koryta (AB).

Návrhové parametry hlavního toku byly definovány následovně:

• vinutí trasy po korekci	1,23
• průměrný sklon údolnice	0,0160
• šířka meandrového pásu po korekci	18,9 m
• délka meandru po korekci	103 m
• návrhový průtok ($Q_{30D} - Q_1$)	$3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
• šířka koryta v brodech	8,5 m
• maximální hloubka koryta v brodech	0,45 m
• průměrná hloubka koryta v brodech	0,36 m
• maximální hloubka koryta v tůních	0,90 m
• průměrná šířka nivy	150,00 m

V rámci návrhu nové trasy koryta bude navržena stabilizace brodových úseků a konkávních oblouků. Pro stabilizaci budou použity dřevěné prvky a kámen (říční štěrk a valouny). Stabilizace v konkávních obloucích bude posílena kořenovým systémem dřevin lužních porostů. Podrobný návrh stabilizace bude součástí dalších stupňů projektové dokumentace.

Na začátku řešeného úseku bude revitalizované koryto navazovat na stávající úpravu toku. V tomto místě bude navržen stabilizovaný přechodový úsek.

Stávající kapacitní koryto bude nahrazeno vinoucím se korytem pro korytotvorné průtoky. Revitalizace nivy s porosty měkkého a tvrdého luhu bude mít pozitivní vliv na retenci vody a transformaci povodňové vlny v řešeném území.

1.4.2. SO1.2. Krupá - ř.km 11,220 - 11,500 – úprava nivelety dna ve stávající trase toku

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 2. – Návrh navýšení dna hlavního koryta Krupé v brodových úsecích

V úseku ř.km 11,220 - 11,500 je navržena revitalizace jako podpora geomorfologických procesů. Tok se částečně nachází v dynamické rovnováze a v nivě jsou zastoupeny nivní porosty lužních lesů. Principem podpory geomorfologických procesů je sanace propagující se hloubkové a následně boční eroze. Během revitalizace se předpokládá navýšení dna toku v brodových úsecích. K navýšení budou použity dřevěné prvky v kombinaci s kamenem a štěrkem (klejonáž). Po navýšení dna se předpokládá samovolný vývoj toku dle příslušných geomorfologických parametrů včetně zapojení nivy a lužních porostů do procesu vývoje.

Usměrnění geomorfologických procesů bude provedeno v úseku ř.km 11,220 - 11,500 (stávající staničení). Tok v řešeném úseku se nejvíce blíží geomorfologickému typu AE - hloubková a boční eroze v rychle se vyvíjejících kaňonech (akcelerovaná eroze), nestabilní přechodový typ, který si vytváří novou nivu.

Návrhový úsek o celkové délce hlavního toku 345 m (cílový stav, nové staničení ř.km 11,220 – 11,565) bude mít parametry výsledného geomorfologického typu anastomózního větvení vinoucího se koryta (AB).

Návrhové parametry cílového stavu hlavního toku byly definovány následovně:

1.4.3. SO1.3. Krupá - ř.km 11,500 - 11,750 – lokální úpravy

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 3. – Lokální úpravy hlavního koryta Krupé

V ř.km 11,500 – 11,750 je tok Krupé rozdělen do jednoho hlavního koryta a soustavy nivních koryt, která nejsou s hlavním tokem funkčně propojena. Nivu tvoří lužní porosty a navazující pozemky luk. Vývoj hlavního koryta toku se blíží přirozenému stavu. Na březích hlavního toku jsou deponovány násypy vyhrnutého materiálu z koryta.

Úpravy v tomto úseku spočívají v odstranění deponovaného materiálu. Úprava bude provedena takovým způsobem, aby došlo k minimálnímu poškození stávající vegetace..

1.4.4. SO1.4. Nivní koryta (osa 1.1, 1.3, 1.5. a 1.8.)

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 6. – Podpora vývoje stávajících nivních koryt

V levobřežní části Krupé je navrženo napojení stávajících nivních koryt na hlavní tok. Stavební objekt byl volen s ohledem na projednatelnost dotčených pozemků v době zpracování studie. V ř.km 11,545 (Krupá) bude odbočovat nivní koryto NK1.1., které bude zpět zaústěno do hlavního toku v úseku návrhu nové trasy toku. Dále bude obnoveno nivní koryto NK 1.3, NK 1.5. a NK 1.8., které bude zaústěno do tůně ve stavebním objektu SO1.5. Konkrétní přerozdělení průtoků mezi hlavním tokem a nivními koryty bude řešeno v následujících stupních projektové dokumentace.

1.4.5. SO1.5. Tůň v nivě

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 6. – Podpora vývoje stávajících nivních koryt a revitalizace přítoků

Opatření 7. – Vodní plochy v nivě

Ve spodní části lokality nad Starým Městem jsou navrženy dvě tůň. Tůň č.1. bude průtočná a bude dotována průtokem z nivních koryt NK 1.2. a 1.8. Tůň č. 2. bude neprůtočná. Součástí stavebního objektu je i obnova nivního koryta NK 1.2. mezi tůň č. 1. a novou trasou

koryta Krupé. Tůň budou vytvářet biotopy říčních ramen a budou mít pozitivní vliv na zvýšení druhové rozmanitosti území, zejména na rozvoj vlhkomilné vegetace a pro rozmnožování obojživelníků.

Základní parametry navržených tůň:

Tůň č.1.

- provozní vodní hladina 528,66 m n.m.
- plocha vodní hladiny 1075 m²
- objem vody při provozní vodní hladině 290 m³
- maximální hloubka 1,3 m

Tůň č.2.

- provozní vodní hladina 528,66 m n.m.
- plocha vodní hladiny 1075 m²
- objem vody při provozní vodní hladině 290 m³
- maximální hloubka 1,3 m

1.4.6. SO1.6. Nivní koryta a přítoky

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 6. – Podpora vývoje stávajících nivních koryt a revitalizace přítoků

Stavební objekt zahrnuje obnovu sítě nivních koryt a přítoků v levobřežní části nivy Krupé. Koryta jsou částečně situována na pozemcích, které v době zpracování studie nebyly projednatelné. Úprava spočívá v napojení nivních koryt na hlavní tok a podpoření samovolného vývoje říční sítě a lužního lesa. Síť nivních ramen bude dotována průtoky z hlavního koryta Krupé (ř.km 11,625) a dvou levobřežních přítoků. Na toku Krupé bude navrženo odbočení do nivního koryta NK 1.7. (ř.km 11,625). V rámci sítě nivních koryt budou lokálně provedeny úpravy dle podélných profilů. Jedná se zejména o odstranění části naplaveného sedimentu v zazemněných částech koryta a o podporu vývoje jednotlivých koryt (dřevo, podpora splaveninového režimu)

1.4.7. SO1.7. Krupá - ř.km 10,605 - 10,690 – rybí přechod

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 8. – Rybí přechod

V ř. km 10,618 se nachází jez s bočním odběrem do levobřežní části nivy toku Krupé. V pravobřežní části nivy bude navrženo samostatné koryto rybního přechodu, které bude z hlavního toku odbočovat v profilu zaústění nově navrženého koryta do stávající úpravy (SO1.1.). Předpokládaná délka koryta je 87 m při podélném sklonu dna 4%. Rybní přechod bude zpět zaústěn do Krupé v ř.km 10,605. Přesné návrhy parametrů koryta a přerozdělení průtoků mezi hlavním korytem, odběrem a rybním přechodem bude uvedeno v dalších částech projektové dokumentace. V studii byl navržen průtok 200 l.s⁻¹. Dle vodoprávního rozhodnutí byl stanoven minimální zůstatkový průtok pod jezem o hodnotě 0,243 m³s⁻¹ a schválen „Manipulační řád pro MVE Staré Město.“ Stavbou rybního přechodu nesmí dojít k narušení práv vlastníka MVE. Výsledný návrh rybního přechodu bude schválen komisí pro rybní přechody (AOPK ČR).

Rybní přechod bude tvořit betonové koryto široké 2 m. Ve dně bude z říčních valounů a balvanů vytvořena soustava brodů a tůň. Šířka koryta průtočného profilu brodu v břehových

hranách při návrhovém průtoku bude 1 m. Kameny budou zapuštěny do betonového lože, a budou rozmístěny takovým způsobem, aby mezery mezi nimi byly vhodné pro migraci ryb při navrhovaném průtoku. V břehových hranách rybího přechodu bude z důvodu bezpečnosti situováno zábradlí. Rybí přechod bude zaústěn do toku Krupé těsně pod objektem jezu takovým způsobem, aby byl zachován stávající přístup k toku. V dalším stupni projektové dokumentace bude z důvodu vyšší bezpečnosti a lepšího přístupu k jezu posouzena varianta návrhu překrytí koryta rybího přechodu ocelovou mříží v úrovni terénu a návrh lávky přes rybí přechod.

Na základě získaných podkladů a zkušeností byly stanoveny základní parametry pro navrhované rybí přechody, které tyto nároky v maximální možné míře splňují a měly by dle dosavadních zkušeností umožnit obousměrnou rybí migraci. Tendencí návrhů rybích přechodů je preferovat přírodě blízké rybí přechody – bypassy. Při návrhu úpravy dna je kladen důraz na zachování dostatečné hloubky průtočného profilu i pro nižší vodní stavy, vytvoření šterkových náplavů a odpočinkových tůní a celkové diferenciaci podélného i příčného profilu koryta.

Návrhové parametry pro balvanité rybí přechody a bypassy:

podélný sklon dna	do 10 %
šířka koryta	1 – 2 m
délka tůní	3 - 5 m
hloubka tůní	min 1 m
hloubka v brodech	0,3 – 0,5 m
střední profilová rychlost v brodech	do 1,2 m/s
vzdálenost mezi tůněmi	do 4 m

Tab. č. 5. Návrhové parametry rybích přechodů

Návrhové parametry rybího přechodu na Krupé:

- Celková délka rybího přechodu 87 m
- Podélný sklon dna 0,04
- Celková šířka koryta rybího přechodu 2 m
- Šířka koryta průtočného profilu při návrhovém průtoku 1 m
- Návrhový průtok 200 l.s⁻¹
- Hloubka v brodech při návrhovém průtoku 0,3 m

1.4.8. SO1.8. Protipovodňová hráz a zeď

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 9. – Technické objekty (hráze, zdi a přechodové úseky)

Stavební objekt zahrnuje návrh protipovodňové hráze a zdi na vtoku Krupé do intravilánu Starého Města v prostoru fotbalového hřiště. Hráz a zeď bude situována za

břehovou hranou Krupé v pravobřežní části nivy. V současné době se v navržené trase nachází materiál vyhrnutý z koryta toku po povodni v roce 1997.

Parametry navržených opatření:

- celková délka hráze 194 m
- šířka hráze v koruně 2 m
- sklony svahů hráze 1 : 2
- průměrná výška hráze 2,00 m
- šířka hráze v koruně 2 m
- celková délka protipovodňové zdi 56 m

Technický návrh konstrukce hráze a zdi, včetně stabilizace zúžené části nivy vedoucí podél hráze bude součástí dalších stupňů projektové dokumentace.

1.4.9. SO2.1. Krupá - ř.km 6,540 - 7,590, nivní koryto

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 1. – Návrh nové trasy hlavního koryta Krupé do údolnice

Opatření 4. – Návrh nivních koryt v ploše stávajícího hlavního koryta Krupé

Opatření 9. – Technické objekty (hráze, zdi a přechodové úseky)

Stavební objekt řeší tok Krupé od mostu na silnici mezi Hanušovicem a Starým Městem (ř.km 6,540) po most na silnici do Chrastic ř.km (7,590). V řešeném úseku je tok Krupé přeložen mimo svou přirozenou údolnici. Jedná se o kapacitní, upravené koryto s lichoběžníkovitým profilem. Nivu toku tvoří luční porosty s rozptýlenou vegetací.

V tomto úseku je navržena komplexní revitalizace toku a nivy v parametrech daných geomorfologickým typem toku a územně - technických limitů. Stávající kapacitní koryto bude zazemněno dle výkresu údolnicových profilů, část koryta bude ponecháno pro návrh nivního koryta (NK2.2.). V nivě bude na základě geomorfologické analýzy navrženo koryto toku Krupé, které bude vázané na údolnici. Výjimkou bude úsek toku v ř.km 6,585 - 7,157, bude veden mimo údolnici, která je v době zpracování studie na neprojednatelných pozemcích. Dle příslušných stanovištních podmínek bude doplněna nivní vegetace a vytvořeny zahloubené tůně. Výsledkem bude zvýšení pestrosti biotopů v území a obnovení krajinného rázu nivy toku. V době zvýšených průtoků nad korytotvorný průtok ($Q_{30D} - Q_1$) bude docházet k rozlivům do nivy a tůní, takže budou obnoveny podmínky, které jsou charakteristické pro přirozené a přírodě blízké toky a jejich nivy.

Úprava toku bude provedena v úseku ř. km 6,540 - 7,590 (stávající staničení). Následkem stabilizace koryta byl potlačen přirozený geomorfologický vývoj toku, fluvialně – geomorfologické procesy vývoje koryta byly zastaveny. Tok v řešeném úseku se nejvíce blíží geomorfologickému typu AE - hloubková a boční eroze v rychle se vyvíjejících kaňonech (akcelerovaná eroze), nestabilní přechodový typ, který si vytváří novou nivu.

Návrhový úsek o celkové délce úpravy hlavního toku 1400 m (nové staničení ř.km 6,540 – 7,940) je řešen v návrhových parametrech výsledného geomorfologického typu anastomózního větvení meandrujícího koryta (AB).

Návrhové parametry hlavního toku byly definovány následovně:

• vinutí trasy po korekci	1,4
• průměrný sklon údolnice	0,010
• šířka meandrového pásu po korekci	33,0 m
• délka meandru po korekci	132 m
• návrhový průtok ($Q_{30D} - Q_1$)	$5,182 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
• šířka koryta v brodech	9,0 m
• maximální hloubka koryta v brodech	0,60 m
• průměrná hloubka koryta v brodech	0,53 m
• maximální hloubka koryta v tůních	0,90 m
• průměrná šířka nivy	150,00 m

V rámci návrhu nové trasy koryta bude navržena stabilizace brodových úseků a konkávních oblouků. Pro stabilizaci budou použity dřevěné prvky a kámen (říční štěrk a valouny). Stabilizace v konkávních obloucích bude posílena kořenovým systémem dřevin lužních porostů. Podrobný návrh stabilizace bude součástí dalších stupňů projektové dokumentace.

Na začátku řešeného úseku bude revitalizované koryto navazovat na stávající úpravu toku. V tomto místě bude navržen stabilizovaný přechodový úsek.

Stávající břehové porosty budou zachovány v místech, kde nebude navrženo nové koryto toku a nebude docházet k odtěžení stávajícího břehu. V lokalitách, kde je navrženo odtěžení břehu hlavního koryta, bude vegetace ponechána skupinově na vyvýšených ostrovech.

Stávající kapacitní koryto bude nahrazeno meandrujícím korytem pro korytotvorné průtoky. Revitalizace nivy s porosty měkkého a tvrdého luhu bude mít pozitivní vliv na retenci vody a transformaci povodňové vlny v řešeném území.

1.4.10. SO2.2. Nivní koryto Krupé

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 5. – Návrh nových nivních koryt a koryt přítoků

V levobřežní části nivy Krupé ř.km 6,585 - 7,157 je navrženo nivní koryto, které bude vedeno v údolnici toku. V době zpracování studie byly pozemky dotčené stavbou neprojednatelné. Koryto bude odbočovat z nivního koryta NK 2.2. Rozdělení průtoků bude řešeno v rámci dalších stupňů projektové dokumentace. Projekční parametry iniciálního stavu koryta budou navrženy na základě geomorfologické analýzy. Předpokládá se samovolný vývoj toku.

1.4.11. SO2.3. Krupá - ř.km 7,750 - 9,250, nivní koryta

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 1. – Návrh nové trasy hlavního koryta Krupé do údolnice

Opatření 4. – Návrh nivních koryt v ploše stávajícího hlavního koryta Krupé

Opatření 9. – Technické objekty (hráze, zdi a přechodové úseky)

Opatření 10. – Zdrsnující pásy vegetace

Stavební objekt řeší tok Krupé od mostu na silnici na silnici do Chrastic ř.km (7,590) po profil pod zástavbou Starého Města. V řešeném úseku je tok Krupé přeložen mimo svou přirozenou údolnici. Jedná se o kapacitní, upravené koryto s lichoběžníkovitým profilem. Nivu toku tvoří luční porosty s rozptýlenou vegeací.

V tomto úseku je navržena komplexní revitalizace toku a nivy v parametrech daných geomorfologickým typem toku a územně - technických limitů. Stávající kapacitní koryto bude zazemněno dle výkresu údolnicových profilů, část koryta bude ponecháno pro návrh nivních koryt (NK2.3, 2.4. a 2.5.). V nivě bude na základě geomorfologické analýzy navrženo koryto toku Krupé, které bude vázané na údolnici. Dle příslušných stanovištních podmínek bude doplněna nivní vegetace a vytvořeny zahluobené tůně. Výsledkem bude zvýšení pestrosti biotopů v území a obnovení krajinného rázu nivy toku. V době zvýšených průtoků nad korytotvorný průtok ($Q_{30D} - Q_1$) bude docházet k rozlivům do nivy a tůní, takže budou obnoveny podmínky, které jsou charakteristické pro přirozené a přírodě blízké toky a jejich nivy.

Úprava toku bude provedena v úseku ř. km 7,750 - 9,250 (stávající staničení). Následkem stabilizace koryta byl potlačen přirozený geomorfologický vývoj toku, fluvialně – geomorfologické procesy vývoje koryta byly zastaveny. Tok v řešeném úseku se nejvíce blíží geomorfologickému typu AE - hloubková a boční eroze v rychle se vyvíjejících kaňonech (akcelerovaná eroze), nestabilní přechodový typ, který si vytváří novou nivu.

Návrhový úsek o celkové délce úpravy hlavního toku 2100 m (nové staničení ř.km 7,750 – 9,850) je řešen v návrhových parametrech výsledného geomorfologického typu anastomózního větvení meandrujícího koryta (AB).

Návrhové parametry hlavního toku byly definovány následovně:

• vinutí trasy po korekci	1,4
• průměrný sklon údolnice	0,010
• šířka meandrového pásu po korekci	33,0 m
• délka meandru po korekci	132 m
• návrhový průtok ($Q_{30D} - Q_1$)	$5,182 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
• šířka koryta v brodech	9,0 m
• maximální hloubka koryta v brodech	0,60 m
• průměrná hloubka koryta v brodech	0,53 m
• maximální hloubka koryta v tůních	0,90 m
• průměrná šířka nivy	150,00 m

V rámci návrhu nové trasy koryta bude navržena stabilizace brodových úseků a konkávních oblouků. Pro stabilizaci budou použity dřevěné prvky a kámen (říční štěrk a valouny). Stabilizace v konkávních obloucích bude posílena kořenovým systémem dřevin lužních porostů. Podrobný návrh stabilizace bude součástí dalších stupňů projektové dokumentace.

Na začátku řešeného úseku bude revitalizované koryto navazovat na stávající úpravu toku v profilu mostu. V tomto místě bude navržen stabilizovaný přechodový úsek.

Stávající břehové porosty budou zachovány v místech, kde nebude navrženo nové koryto toku a nebude docházet k odtěžení stávajícího břehu. V lokalitách, kde je navrženo odtěžení břehu hlavního koryta, bude vegetace ponechána skupinově na vyvýšených ostrovech.

Stávající kapacitní koryto bude nahrazeno meandrujícím korytem pro korytotvorné průtoky. Revitalizace nivy s porosty měkkého a tvrdého luhu bude mít pozitivní vliv na retenci vody a transformaci povodňové vlny v řešeném území.

U nivních koryt bude navržen iniciální stav dle geomorfologické analýzy toku, předpokládá se samovolný vývoj. Přerozdělení průtoků mezi hlavním korytem Krupé a nivními koryty bude řešen v dalších stupních projektové dokumentace.

V ř.km 7,900 se do Krupé vlévá levobřežně bezejmenný přítok. Vodní tok je v prostoru nivy navržen k revitalizaci, která bude provedena na základě geomorfologické analýzy toku. Celková délka úpravy bude 110 m při stávajícím staničení. Stávající tok bude zavezen a v nivě bude navržena nová trasa toku s korytem, které bude kapacitně odpovídat korytotvornému průtoku. V počátečním stádiu budou brodové úseky stabilizovány (kámen, dřevo). Postupně se bude tok dle příslušné geomorfologické analýzy vyvíjet samovolně. Meandrový pás bude osázen porosty měkkého luhu.

1.4.12. SO2.4. Nivní koryto Krupé

V rámci stavebního objektu budou provedena následující opatření:

Opatření 5. – Návrh nových nivních koryt a koryt přítoků

Opatření 6. – Podpora vývoje stávajících nivních koryt a revitalizace přítoků

Opatření 10. – Zdrsnující pásy vegetace

Nivní Koryto Krupé NK 2.7. je situováno v pravobřežní části nivy toku ř.km 7,920 – 9,300. Během povodně v roce 1997 tímto územím v blízkosti přirozené údolnice prošel téměř celý povodňový průtok. Během povodně došlo v řešeném úseku k ukládání štěrkových a hlinitých náplavů. Od povodně se tok a niva samovolně vyvíjí. V současné době je koryto zaústěno do Štěpánovského potoka vedoucího podél železnice. Štěpánovský potok je zaústěn do Krupé v ř.km 7,853.

Předmětem návrhu tohoto stavebního objektu je podpora vývoje stávajícího nivního koryta (NK2.7, celková délka 1,330 m), doplnění nivní vegetace do meandrového pásu, zaústění Štěpánovského potoka do řešeného nivního koryta a návrh nové trasy koryta v úseku cca 200 m před zaústěním do toku Krupé. Návrhové parametry nové trasy budou převzaty z vyvíjejícího se úseku nad řešenou lokalitou.

1.4.13. Návrh opatření pro zadržetí vody v krajině

Pro posílení retence vody bylo využito prostorových možností stávajícího inundačního území, které bylo doplněno dle možností o prvky charakteristické pro přírodě blízké toky (výsadby měkkého a tvrdého luhu, zapojení odstavených říčních ramen, vytvoření tůní). Komplexní revitalizace toku a nivy přispívá k zdržení povodňových průtoků v řešeném území. Změna napřímeného kapacitního koryta v nivě s převahou lučních porostů na meandrující tok v lužních porostech s možností rozlivu do nivy způsobí zpomalení průchodu povodňových průtoků vyšších než korytotvorný průtok.

V lokalitě pod Starým Městem tvoří tělesa silniční komunikace a železnice okrajové podmínky využití nivy pro zpomalení odtoku z řešené lokality. Železnice je vedena v levobřežním okraji nivy a komunikace v pravobřežním. Opatření musí být navržena takovým způsobem, aby nedošlo k zatopení obou těles. Další podmínkou je silniční most Chrástice a intravilán Starého Města, kde nesmí dojít ke zhoršení odtokových poměrů. Dle

zadání je snaha o maximální zachování stávajícího využití pozemků v nivě (mimo revitalizované toky).

Na základě analýzy okrajových podmínek byl v této lokalitě navržen systém zdrsňujících prvků v nivě. V podélném profilu (výkres B.2.3.) jsou vyznačeny výškové limity z hlediska komunikace a železnice. V lokalitě pod mostem do Chrastic výškové limity omezují využití nivy pro zpomalení odtoku. V této lokalitě je navržena pouze revitalizace Krupé a nivních koryt NK 2.1., 2.2. Lužní porosty budou vysázeny v prostoru meandrových pásů. Zbývající část nivy bude využívána dle stávajícího způsobu. Na základě vyhodnocení výškových poměrů a prostorových podmínek v lokalitě mezi Chrastickým mostem a Starým Městem je možné využít nivu k rozlivu a výsadbě vegetace, která posílí retardační účinky. V řešeném území jsou navrženy pásy hustého porostu vegetace vedoucí kolmo na nivu. Využití pozemků mimo navržené pásy a revitalizovanou nivu zůstane ve stávajícím stavu. Navržené řešení nesmí zhoršit odtokové podmínky ve spodní části intravilánu Starého Města a v prostoru čistírny odpadních vod.

1.4.14. Členění stavby ve vazbě na majetkové vztahy

Rozdělení stavebních objektů bylo provedeno na základě projednatelnosti dotčených pozemků v době zpracování studie:

Stavební objekty na projednatelných pozemcích:

SO1 – Krupá nad Starým Městem

SO1.1. – Krupá - ř.km 10,690 - 11,220 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici

SO1.2. – Krupá - ř.km 11,220 - 11,500 – úprava nivelety dna ve stávající trase toku

SO1.4. – Nivní koryta (osa 1.1, 1.3, 1.5. a 1.8.)

SO1.5. – Tůň v nivě

SO1.7. – Krupá - ř.km 10,605 - 10,690 – rybí přechod

SO1.8. – Protipovodňová hráz a zeď

SO2 – Krupá pod Starým Městem

SO2.1. – Krupá - ř.km 6,540 - 7,590 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici, nivní koryto (osa 2.2.)

Stavební objekty na neprojednatelných pozemcích:

SO1 – Krupá nad Starým Městem

SO1.3. – Krupá - ř.km 11,500 - 11,750 – lokální úpravy (odstranění prohrábek)

SO1.6. – Nivní koryta a přítoky

SO2 – Krupá pod Starým Městem

SO2.2. – Nivní koryto Krupé (osa 2.1.)

SO2.3. – Krupá - ř.km 7,750 - 9,250 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici, nivní koryta (osa 2.3., osa 2.4., osa 2.5., osa 2.6.)

SO2.4. – Nivní koryto (osa 2.7.)

1.4.15. Vliv stavby na režim podzemních vod

Komplexní revitalizací toku a nivy dojde ke zvýšení hladiny podzemní vody do přirozené úrovně, která se bude blížit stavu před systematickou úpravou toku Krupé. Nízká úroveň hladiny podzemní vody je výsledkem zkapacitnění koryta toku a dnové eroze. Zvýšení hladiny bude mít pozitivní vliv na přilehlé pozemky, nebude docházet k jejich nadměrnému odvodnění. Navazující území na revitalizovanou nivu nebude zvýšením hladiny podzemní vody ohroženo.

1.4.16. Vegetační úpravy

Vegetační úpravy budou navrženy ve všech stavebních objektech.

Zatravnění

Zatravnění bude provedeno v celé ploše nové nivy. Předpokládá se, že s postupným zarůstáním stromovou a keřovou vegetací travní porost postupně vymizí.

Zalesnění

Lesní porosty v nivě budou navrženy v souladu s geobotanickou rekonstrukcí lokality. Do prostoru meandrového pásu jsou navrženy dřeviny tzv. měkkého luhu (*Salix fragilis*, *S. alba*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra*, *Prunus padus* a *Ulmus laevis*).

Ostatní části nivy jsou řešeny jako společenstvo tvrdého luhu (*Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Prunus padus*, *Prunus avium*).

Výsadby keřových vrb budou provedeny plošným řízkováním z místních sadebních materiálů v liniích v přímé návaznosti na technické stabilizační prvky.

1.4.17. Vliv revitalizace na biotu

V ploše území určeném pro realizaci opatření pod Starým Městem se nachází převážně zemědělsky pozemky využívané jako trvalé travní porosty. Dřevinná vegetace je zastoupena pouze v doprovodných břehových porostech toku Krupé. Vlivem systematického odvodnění pozemků a intenzivního obhospodařování vznikly relativně druhově chudé kulturní louky, které nahradily charakteristické mokřadní louky.

V úseku nad Starým Městem dochází ke střídání pozemků s lučními porosty s pozemky, kde dochází vlivem sukcese k vývoji kvalitní mokřadní vegetace.

Navržená komplexní revitalizační opatření spočívají především v revitalizaci toku Krupé, vytvoření říčních ramen a tůní, doplněné výsadbou dřevin měkkého a tvrdého luhu. Dále dojde v řešených úsecích k výstavbě rybích přechodů, nebo zrušení stávajících příčných objektů.

Vytvořením přírodě blízkého koryta s brody a tůněmi dojde ke stratifikaci proudových podmínek, zvýšení počtu mikrostanovišť dna a břehů. Na vodu vázaná společenstva budou mít vytvořeny podmínky pro rekolonizaci dle biologických a ekologických nároků. Obnovením laterální konektivity tok-niva-tok dojde k obnově základních ekosystémových funkcí. V místech zaplavených terénních depresí v nivě budou vytvořeny podmínky k reprodukci obojživelníků. Aktivní niva bude zvyšovat pufrční schopnost území s pozitivním vlivem na samočisticí funkci vodního ekosystému. Předpokládaný výskyt biotopů po realizaci dle Katalogu biotopů České republiky [30] je následující:

- M1.1 – Rákosiny eutrofních stojatých vod

- M1.3 – Eutrofní vegetace bahnitých substrátů
- M1.4 – Říční rákosiny
- M1.5 – Pobřežní vegetace potoků
- M1.7 – Vegetace vysokých ostřic
- M3 – Vegetace vytrvalých obojživelných rostlin
- M1.6 – Mezotrofní vegetace bahnitých substrátů
- M4 – Štěrkové říční náplavy
- M5 – Devěsilové lemy horských potoků
- M7 – Bylinné lemy řek
- K1 – Mokřadní vrbiny
- K2Vrbové křoviny podél vodních toků
- V1 – Makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod
- V2 – Makrofytní vegetace mělkých stojatých vod
- V4 – Makrofytní vegetace vodních toků

Výsadby dřevin měkkého luhu a soliterní výsadba dřevin v prostoru nivy bude provedena na základě vytvořených podmínek stanoviště. Předpokládaný výskyt biotopů po realizaci výsadeb dle Katalogu biotopů ČR je následující:

- L2.2 – Údolní jasanovo olšové luhy
- L1 – Mokřadní olšiny

Obnovením zaplavovaných lučních porostů budou vytvořeny podmínky pro vznik a obnovu původních podmáčených luk. Předpokládaný výskyt biotopů po realizaci opatření je dle Katalogu biotopů ČR následující:

- M1.7 – Vegetace vysokých ostřic
- M3 – Vegetace vytrvalých obojživelných rostlin
- T1.5 – Vlhké pcháčové louky
- T1.6 – Vlhká tužebníková lada

Ovlivnění stávajících biotopů bude krátkodobé v době průběhu realizace návrhů, které je možné kompenzovat vhodnými technologickými postupy a termínem stavebních prací. Naopak po dokončení všech zamýšlených záměrů a postupnou sukcesí dojde k výraznému zvýšení heterogenity území s pozitivním vlivem na druhovou a stanovištní diverzitu. Dále dojde ke zvýšení samočisticí schopnosti toku, retenčního potenciálu území, eliminaci vstupu jemných splavenin do recipientu toku. Zlepší se migrační prostupnost území a toku pro vodní organismy.

1.5. Údaje o zpracovaných technických výpočtech a jejich důsledcích na navrhované technické řešení

1.5.1. Geomorfologická analýza a splaveninový režim

V rámci studie byla zpracována geomorfologická analýza toku a posouzení splaveninového režimu (viz. Průvodní zpráva, kap. 1.3. a 1.4.). Na základě těchto analýz byly navrženy projekční parametry navrhovaného toku (viz. kap. 1.4.).

1.5.2. Vyhodnocení navržených opatření na hydromorfologii toku a nivy

Zpracované návrhy byly posouzeny z hlediska jejich vlivu na hydromorfologii toku a nivy dle metodiky [22], samostatně pro úsek nad Starým Městem a pod Starým Městem. Jak je patrné z dosažených výsledků dojde po realizaci navržených opatření ke zlepšení hydromorfologického stavu v řešeném úseku nad Starým Městem z 49 % stupeň C na 83 % stupeň A, který odpovídá velmi dobrému stavu. V úseku pod Starým Městem dojde k zlepšení z 39 % pod Starým Městem na 86 % stupeň A, který odpovídá velmi dobrému stavu

V případě realizace navržených opatření dojde ke zlepšení hydromorfologického stavu nivy v řešeném úseku nad Starým Městem z 72% stupeň B (dobrý) na 82% stupeň A (velmi dobrý). V úseku pod Starým Městem dojde ke zlepšení hydromorfologie nivy z 56% stupeň C (střední) na stupeň 74% stupeň B (dobrý).

1.5.3. Hydrotechnické výpočty

Stávající koryto toku a navržené řečiště byly hydrotechnicky posouzeny matematickým modelem HEC – RAS 4.0. Modely byly zpracovány pro průtoky Q_5 , Q_{20} a Q_{100} . Výsledky hydrotechnického posouzení jsou součástí příloh.

Jako okrajové podmínka byly do výpočtu zadány most na silnici mezi Hanušovicemi a Starým Městem. Okrajové podmínky v závěrných profilech řešených úseků byly zadány na základě sklonových poměrů. Model byl nakalibrován na reálnou povodeň v roce 1997. Souběžně se zpracováním studie probíhalo zpracování „Záplavového území toku Krupá km 0,000 – 17,533“ [13]. Průtok Q_{100} byl nakalibrován dle této studie.

Do výpočtu byly zadány koeficienty drsnosti dle Manninga. Pro koryta řešených toků byla volena drsnost v rozmezí 0,045, pro stávající nivu 0,06 – 0,2, pro revitalizovanou nivu 0,1 a pro zdrsňující prvky 0,2.

Celkem byly zpracovány tři modely:

1. Model stávajícího stavu
2. Model návrhového stavu č.1. – všechna návrhová opatření bez návrhu úprav nivy mimo revitalizace v lokalitě pod Starým Městem (bez zdrsňujících prvků)
3. Model návrhového stavu č.2. – se zdrsňujícími prvky v lokalitě pod Starým Městem

Výpočet kapacity navržených koryt byl proveden dle Chézyho, zjednodušeno na nepravidelné lichoběžníkové koryto. Výpočty jsou součástí příloh.

1.5.4. Hodnocení protipovodňového efektu

Protipovodňový efekt navržených opatření bude docílen využitím retenční kapacity nivy a návrhem protipovodňové hráze a zdi. Navržená opatření nezhorší odtokové poměry a protipovodňovou ochranu sídel a objektů v řešené lokalitě a v navazujícím území.

Krupá – obnova přirozené hydromorfologie, retenční kapacity toku a nivy a přírodě blízká protipovodňová opatření v úseku ř.km 6,350 až ř.km 12,450, Studie proveditelnosti, ŠINDLAR s.r.o., květen 2010, strana 42

V lokalitě č. 1. (nad Starým Městem) dojde vlivem zmenšení kapacity stávajícího koryta hlavního toku a zapojení nivy ke zvýšení vodní hladiny při průtoku Q_{100} až o 0,8 m. V současné době je koryto kapacitní pro průtok $Q_{10} - Q_{50}$ ($40-70 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$). Po realizaci navržených opatření bude koryto hlavního toku kapacitní pro průtok $3 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ($Q_{30D} - Q_1$), při vyšších průtocích bude docházet k rozlivu do nivy, která bude odtok výrazně zpomalovat. Na vtoku do intravilánu Starého Města je navržena protipovodňová hráz a zeď (důvodem jsou prostorové možnosti). Koruna hráze bude navržena 0,5 m nad hladinu při průtoku Q_{100} . Navržený rybí přechod pod řešeným úsekem toku přispěje ke snížení vodní hladiny v profilu jezu během povodní. Při průtoku Q_{100} dojde ke snížení hladiny až o 0,4 m.

V lokalitě č. 2. v úseku mezi Starým Městem a mostem Chrastice je navržena komplexní revitalizace toku a návrh zdršňujících pásů vegetace v celé šířce nivy. Koryto je kapacitní pro průtok $Q_5 - Q_{20}$ ($25-45 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$). Po realizaci navržených opatření bude koryto hlavního toku kapacitní pro průtok $5,2 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ($Q_{30D} - Q_1$). Při vyšších průtocích bude docházet k rozlivu do nivy, kde budou zdršňující pásy vegetace výrazně zpomalovat odtok. Při průtoku Q_{100} dojde ke zvýšení vodní hladiny až o 0,9 m. Pro tento úsek byla na základě rozdílu retenčních objemů nivy pro jednotlivé průtoky před a po revitalizaci posouzena retenční účinnost nivy. Výsledky jsou součástí přílohy č.11.5.

V úseku mezi Chrastickým mostem a mostem na začátku řešeného území je umístění okrajových podmínek (koruny silnice a železnice) na takové výškové úrovni, že nelze navrhnout opatření ke zvyšující vodní hladinu během povodně. Je zde navržena pouze revitalizace, která způsobí rozliv vody do nivy v průběhu povodní. Stávající kapacita koryta je $11 - 30 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ($Q_1 - Q_5$), a navržená $5,2 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ($Q_{30D} - Q_1$). V nivě nebudou situovány žádné prvky, které by přispěly ke zpomalení odtoku z řešeného území.

V lokalitě pod řešeným úsekem toku je situován most v náspu silniční komunikace, která vede přes celou nivu. Toto těleso o celkové délce cca 400 m působí vzduť vody a částečnou transformaci povodňové vlny. Po naplnění tohoto prostoru dochází k přelití koruny komunikace v její jižní části.

2. Stanovení podmínek pro přípravu stavby

2.1. Průzkumy a měření

2.1.1. Terénní průzkum

Před zahájením projektových prací bylo v srpnu 2009 provedeno terénní šetření, které zahrnovalo průzkum lokality, konzultace se zástupcem investora a pořízení fotodokumentace. Terénní šetření bylo ještě několikrát zopakováno v průběhu řešení zakázky pro doplnění informací.

2.1.2. Informace o majetkových vztazích

Katastrální mapy poskytl Katastrální úřad v Šumperku. Identifikace vlastníku byla provedena z internetové aplikace Nahlížení do katastru nemovitostí (www.cuzk.cz) a Katastrální úřad v Šumperku.

2.1.3. Hydrologické podklady

Údaje o hydrologických poměrech v zájmové lokalitě byly zajištěny od ČHMÚ (Pobočka Ostrava). Byly objednány m-denní a N-leté průtoky. Hydrologická data odpovídají požadavkům ČSN 75 14 00 Hydrologické údaje povrchových vod.

2.1.4. Geodetické zaměření lokality

Celá zájmová lokalita byla geodeticky zaměřena v srpnu 2009. Výstupem měření byl podélný profil Krupé a sestava polnicových profilů. Zpracování je podrobně popsáno v Měřické zprávě, která je součástí této dokumentace.

2.1.5. Jiné průzkumy

Další průzkumy budou provedeny v rámci dalších stupňů projektové dokumentace

2.2. Zadání stavby

Mezi zadávající podmínky stavby patří:

- zájmy ochrany přírody a krajiny - stavba se nachází v území popsaném v Průvodní zprávě kap. 2.1. (Ptačí oblast, USES, VKP).
- zájmy dotčených vlastníků pozemků, na kterých je stavba navržena
- realizace stavby nesmí zhoršit protipovodňovou ochranu navazujících nemovitostí
- dotčené inženýrské sítě a komunikace s jejich ochrannými pásmy
- ostatní subjekty (ČRS, místně příslušná obec, orgány státní správy, občanská sdružení)

2.3. Údaje o stávajících podzemních a nadzemních vedeních, dotčení zájmů ostatních správců

Při realizaci stavby dojde ke střetu s podzemním a nadzemním vedením včetně ochranných pásem vedení. Vyjádření o existenci inženýrských sítí je přiloženo v dokladové části.

Dotčené sítě a správcí:

Šumperská provozní vodohospodářská společnost, Šumperk

V blízkosti stavby v lokalitě nad Starým Městem se nachází čerpací stanice ve správě Šumperská provozní vodohospodářské společnosti. Tato stanice je chráněna ochranným pásmem PHO II. stupně. Přes řešené území je veden signalizační a ovládací kabel čerpací stanice a výtlačný řád potrubí. Dále se stavba nachází v blízkosti ČOV pod Starým Městem. Do řešeného úseku toku je zaústěno kanalizační potrubí od ČOV.

Stavba bude navržena takovým způsobem, aby nezasahovala do objektů ČS a ČOV. Návrh řešení bude mít vliv na zvýšení hladiny podzemní vody v řešené lokalitě do přirozené úrovně. Na základě hydrotechnického posouzení je navrženo takové řešení, aby nedošlo při průchodu povodňových průtoků ke zhoršení odtokových poměrů jednotlivých objektů. V případě zhoršení odtokových poměrů budou navržena protipovodňová opatření. Křížení navrženého toku se signalizačním a ovládacím kabelem čerpací stanice a výtlačným řádem potrubí bude řešen v rámci dokumentace k územnímu řízení na základě analýzy hloubkového umístění objektů. Dále bude navrženo zaústění kanalizačního potrubí do revitalizovaného koryta toku Krupé, aby nedošlo ke zhoršení odtokových poměrů ČOV.

Správa silnic Olomouckého kraje - Hanušovice

Stavba se nachází v ochranném pásmu silnice II. třídy (č. 446, Hanušovice – Staré Město, Staré Město – státní hranice) a silnice III. třídy č. 44644. Stavba bude navržena takovým způsobem, aby nezasahovala do objektů ve správě silnic (tělesa komunikací, mostní objekty). V rámci řešené zakázky bylo navrženo takové řešení, aby nedošlo při průchodu povodňových průtoků ke zhoršení odtokových poměrů komunikací.

Drážní úřad Olomouc

Stavba se nachází v ochranném pásmu železnice (60 m). Navržené řešení bylo zpracováno takovým způsobem, aby navržené řešení nezasahovalo do tělesa železnice a aby nedošlo k ovlivnění technických parametrů a zhoršení odtokových poměrů v prostoru železnice.

Správa železniční dopravní cesty, Olomouc

Stavba se nachází v ochranném pásmu železnice (60 m), podél železniční trati je veden sdělovací kabel TCEKEE 12P. Od dotčené kabelové trasy není k dispozici polohopis. Stavba je navržena takovým způsobem, aby do objektů zasahovala minimálně. V rámci zpracování dokumentace k územnímu řízení bude v řešeném území vytyčena trasa sdělovacího kabelu a budou navržena konkrétní řešení v místech dotčení zařízení (ochrana sítě, přeložení, změna návrhu úpravy toku, ...). Navržené řešení bude projednáno se správcem sítě. Řešení revitalizace bude navrženo takovým způsobem, aby nedošlo ke zhoršení odtokových podmínek tělesa železnice.

ČD - Telematika Olomouc

Stavba se nachází v ochranném pásmu železnice (60 m), podél železniční trati je veden sdělovací kabel TK 5XN – kombinace zemní trasy, provizorní vedení – pohož na povrchu podél trasy s přechodem na sloup elektrického vedení. Od dotčené kabelové trasy není k dispozici polohopis. Stavba byla navržena takovým způsobem, aby do objektů zasahovala minimálně. V rámci zpracování dokumentace k územnímu řízení bude v řešeném území vytyčena trasa sdělovacího kabelu a budou navržena konkrétní řešení v místech dotčení zařízení (ochrana sítě, přeložení, změna návrhu úpravy toku, ...). Navržené řešení bude se správcem projednáno. Řešení revitalizace bude navrženo takovým způsobem, aby nedošlo ke zhoršení odtokových poměrů v prostoru železnice.

ČEZ Distribuce Děčín

Při realizaci dojde ke křížení navržených vodních koryt s venkovním elektrickým vedením ve správě ČEZ. Koryta toku budou navržena takovým způsobem, aby nezasahovala do ochranných pásem stávajících sloupů a zařízení. V prostoru ochranných pásem elektrického vedení se nepředpokládá navýšení terénu nad stávající úroveň nivy. Výsadby nových porostů budou navrženy mimo ochranná pásma vedení. Navržené vodní plochy v ochranném pásmu zařízení budou řešeny jako zahloubené tůně ve stávajícím terénu. Ve výsledném řešení se v šířce nivy předpokládá zvýšení vodní hladiny během povodně při průtoku s opakováním jednou za 100 let pod elektrickým vedením o cca 0,5 m (obě lokality). V rámci řešení dokumentace k územnímu řízení bude zaměřeno výškové umístění elektrického vedení nad řešenou lokalitou a navržené řešení bude projednáno se správcem. Projekční návrhy, včetně požadavků na realizaci a provoz stavby v ochranném pásmu vedení budou upřesněny v dalším stupni projektové dokumentace.

Telefónica O2 Czech Republic, a.s.

V lokalitě pod Starým Městem podél silnice Hanušovice – Staré Město je vedena trasa optického kabelu, podél železnice od silnice Chrastice do Starého Města je veden nezaměřený průběh metalického kabelu. Stavba byla navržena takovým způsobem, aby nedošlo k zásahu stavebních prvků do ochranných pásem stávajícího vedení. V případě sporných úseků nezaměřeného vedení bude v rámci dokumentace k územnímu řízení sítí vytyčena. Ke křížení se sítěmi dojde v rámci návrhu zdrsňujících pásů vegetace. Návrhy výsadeb budou provedeny takovým způsobem, aby nedošlo k zásahu do ochranného pásma sítě. Řešení bude konzultováno se správcem.

Zemědělská a vodohospodářská správa Šumperk

Úprava toku v lokalitě pod Starým Městem bude navržena ve vazbě na stávající odvodňovací zařízení, které je ve správě ZVHS a jednotlivých vlastníků pozemků. V případě navýšení nivelety dna revitalizovaného toku bude v úseku pod stávajícím zaústěním navrženo nové vyústění drenážního systému do toku. Nové vyústění bude navrženo takovým způsobem, aby zůstaly zachovány sklonové poměry drenážního systému.

Zdeněk Huřa

Zdeněk Huřa je vlastníkem objektů Malé vodní elektrárny Staré Město. Návrh rybího přechodu bude respektovat práva vlastníka. Do tělesa jezu nebude v rámci stavby zasahováno, přístupy k funkčním objektům budou zachovány. Průtok pro rybí přechod bude navržen z minimálního zůstatkového průtoku, který byl stanoven na základě vodoprávního rozhodnutí.

2.4. Vazby na související stavby a opatření v zájmovém území

Parametry stavby jsou navrženy takovým způsobem, aby nedošlo k ohrožení stávajících nemovitostí a objektů v těsné blízkosti stavby. Zejména při kulminaci povodňových průtoků nebude docházet k ohrožení stávajících nemovitostí, komunikací, mostních objektů, železnice, čistírny odpadních vod, vodních zdrojů objektů čerpací stanice a MVE.

2.5. Nároky na zábor lesního a zemědělského půdního fondu

V prostoru revitalizace dojde k trvalému odnětí půdy ze zemědělského půdního fondu. Přehledná tabulka trvalých záborů je uvedena v příloze č.11.5.

- Dotčený subjekt: Městský úřad Šumperk - odbor životního prostředí,
náměstí Míru 1, 787 01 Šumperk

V průběhu výstavby dojde k dočasnému záboru zemědělské půdy a to za účelem umístění zařízení staveniště, vybudování dočasných komunikačních a manipulačních ploch, a terénních úprav. Vzhledem k tomu, že se nepředpokládá doba výstavby delší než 1 rok, není třeba žádat o dočasné odnětí pozemků ze ZPF.

2.6. Vliv stavby na okolní pozemky a stavby

2.6.1. Vymezení hranic stavby

Hranice stavby zahrnují prostory revitalizovaných toků a nivy, protipovodňové hráze, rybího přechodu a zdrsňujících prvků v nivě. Hranice byly voleny s ohledem na možnost stávajícího využití území mimo řešené objekty a dle území zasaženého povodní v roce 1997. Dále byly voleny dle podmínek uvedených v kapitole č.2.2. Technické zprávy.

2.6.2. Přeložky podzemních a nadzemních vedení, dopravních tras a vodních toků

V rámci realizace stavby dojde ke křížení s ochrannými pásmy inženýrských sítí a dopravních tras. Křížení, včetně přeložek je popsáno v kapitole č. 2.3. Technické zprávy.

2.6.3. Uvolnění pozemků a objektů

Stavba je umístěna v katastrálním území Starého Města. Pozemky v ploše upraveného toku po břehové hrany budou přednostně vykoupovány investorem, ostatní části pozemků, dotčených revitalizací, budou řešeny dle požadavků vlastníků buď výkupem, smlouvou o věcném břemeni, či směnou, (častý požadavek vlastníků).

2.6.4. Dočasné využití objektů po dobu výstavby

Po dobu výstavby budou využívány přístupové komunikace na stavenišť. Napojení na zdroj elektrické energie je dostupné. Napojení zajistí dodavatel stavby.

Jako zdroj vody je možné využít vlastní tok. Zdroj vody zajistí dodavatel stavby.

2.7. Dotčení cizích zájmů

Lesy České republiky, s.p.

- Správce Kunčického a Chrastického potoka.

Zemědělská vodohospodářská správa

- Správce přítoků (dle evidence ZVHS: Květný potok 149, 149 b, 149 a, 150, Lesní potok 153, Stříbrný potok 154, meliorační kanál 152, Štěpánovský potok 139, Hadecký potok 136, 136a, zatrubněný meliorační kanál 151)

Povodí Moravy, s.p.

- Správce povodí.

Český rybářský svaz

Komise pro rybí přechody (AOPK)

Majitelé dotčených pozemků

Pozemky v ploše upraveného toku po břehové hrany budou přednostně vykoupovány investorem, ostatní části pozemků, dotčených revitalizací, budou řešeny dle požadavků vlastníků buď výkupem, smlouvou o věcném břemeni, či směnou, (častý požadavek vlastníků).

2.8. Požadavky dotčených orgánů

Vyjádření a stanoviska dotčených orgánů jsou přiloženy v dokladové části této dokumentace.

Dotčené subjekty:

Staré Město (místně příslušná obec)

Agentura ochrany přírody a krajiny Olomouc

Městský úřad Šumperk, Odbor životního prostředí

2.9. Zabezpečení ochranných pásem, chráněných objektů a porostů po dobu výstavby

Stavba bude realizována v souladu se správcí a vyhlášovateli chráněných území uvedených v Průvodní zprávě kap. 2.1. (Ptačí oblast, USES, VKP, viz. Dokladová část).

Krupá – obnova přirozené hydromorfologie, retenční kapacity toku a nivy a přírodě blízká protipovodňová opatření v úseku ř.km 6,350 až ř.km 12,450, Studie proveditelnosti, ŠINDLAR s.r.o., květen 2010, strana 47

Ochranná pásma dotčených inženýrských sítí budou během realizace stavby plně respektována. Podmínky pro práci v ochranných pásmech jsou součástí stanovisek správců dotčených sítí, která jsou dokladována v dokladové části.

3. Základní údaje o provozu, popřípadě o výrobním programu a technologii

3.1. Základní pokyny pro organizaci výstavby

Základní pokyny pro organizaci výstavby budou specifikovány v rámci dokumentace pro územní řízení

3.2. Požadavky na zajištění budoucího provozu

Revitalizace nivy a toku spočívá v návrhu toku do přirozených podmínek. V první fázi bude stabilizace toku navržena pomocí dřevěných a kamenných prvků (dřevěné dnové pasy, říční valouny a šterky). Po určitém období bude stabilizace posílena kořenovým systémem nivní vegetace. Na přechodné období, než dojde k zapojení nivní vegetace, budou zvýšené nároky na údržbu. Do dosažení plné funkční vyspělosti vegetačních stabilizačních prvků (minimálně 10 let) je nutné počítat při extrémních průtocích s možností poškození povrchu nově upravené nivy a s případnými dílčími opravami terénu. Po zapojení nivních porostů se nepředpokládají žádné speciální požadavky na provoz a údržbu. Po každé povodni bude provedena kontrola stavu koryta, nivy a břehových porostů.

Péče o vegetační úpravy bude zajišťována po dobu jejich zajištění, min. tři roky po výsadbě. Další pravidelná péče se neuvažuje, výsadby se budou vyvíjet samovolně.

V přechodovém období bude údržbu toku a nivy zajišťovat správce vodního toku. Po uplynutí této doby je možnost převodu revitalizované nivy do správy dalšího subjektu (Město Staré Město, ...).

3.3. Ledový režim

Navržené řešení v lokalitě nad Starým Městem nebude mít vliv na změnu chodu ledů. V intravilánu Starého Města se podmínky nezmění. V lokalitě pod Starým Městem nebude mít revitalizace toku zásadní vliv na chod ledů. Nedojde k ohrožení intravilánu města a tím ke zhoršení protipovodňové ochrany v době chodu ledů.

4. Zásady zajištění požární ochrany stavby

Z charakteru stavby plyne nehořlavost jednotlivých konstrukčních prvků, proto požární ochrana stavby není nutná.

5. Zajištění bezpečnosti provozu stavby při jejím užívání

Stavba není určena pro volný pohyb obyvatel. Mimo oprávněné osoby bude pohyb po stavbě na vlastní nebezpečí.

Před zahájením stavby vypracuje dodavatel stavby technologický postup a zásady bezpečnosti práce na staveništi podle vyhlášky č. 324/1990 Sb.

Stavba se nachází v nezastavěném území, není nutné její oplocení. Po celou dobu stavby bude vyznačen obvod staveniště zábranou z viditelné folie natažené ve výšce 1,1 m nad zemí. Individuálně budou v průběhu stavby zajištěny výkopy základových rýh jednotlivých objektů.

Nájezdy a vstupy na staveniště budou viditelně označeny tabulí se zákazem vstupu na staveniště nepovolaným osobám.

6. Návrh řešení pro užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Stavba není určena pro užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace a tudíž nebyly v projektu zohledněny požadavky bezpečnosti a bezbariérového přístupu pro tyto osoby.

7. Popis vlivu stavby na životní prostředí a ochranu zvláštních zájmů

7.1. Památková péče a ochrana přírody

Památková péče:

Z hlediska památkové péče nejsou kladeny žádné speciální požadavky.

- Dotčený subjekt: Národní památkový ústav Olomouc, Horní náměstí 25 12, 77100 Olomouc

Ochrana přírody:

Projekt bude předložen k posouzení dotčeným subjektům státní správy.

- Dotčený subjekt ochrany přírody: AOPK ČR středisko Olomouc, Lafayetteova 13, 779 00 Olomouc
- Dotčený subjekt ochrany přírody: Městský úřad Šumperk - odbor životního prostředí, náměstí Míru 1, 787 01 Šumperk

7.2. Kolize s chráněnými územími

Řešené území je součástí Ptačí oblasti Králický Sněžník CZ 0711016. Souhlasné stanovisko příslušného správního orgánu, Krajského úřadu Olomouckého kraje, je vydáno.

7.3. Kolize s prvky ÚSES

Z lokálních prvků ÚSES jsou na Krupě vymezeny tyto biokoridory a biocentra uvedená v ÚPD:

- LBK 1 Krupá (v ř. km cca 17,500 - 11,700)
- LBK - Krupá pokračuje dolů po proudu vodního toku
- LBC na obou březích Krupé (cca ř. km 11,700) - pod zaústěním Kunčického potoka
- LBC opět na obou březích Krupé (ř. km cca 7,300) - pod silničním křížením Hanušovice - Chrastice
- LBK - Krupá navazuje na předchozí LBK a pokračuje dolů po proudu vodního toku

- Dotčený subjekt: MěÚ Staré Město

Krupá – obnova přirozené hydromorfologie, retenční kapacity toku a nivy a přírodě blízká protipovodňová opatření v úseku ř.km 6,350 až ř.km 12,450, Studie proveditelnosti, ŠINDLAR s.r.o., květen 2010, strana 49

7.4. Vliv na VKP

Stavba se nachází ve významném krajinném prvku – vodní tok, niva vodního toku.

VKP bude dočasně ovlivněn zemními pracemi. Bude dbáno na to, aby ovlivnění bylo v co nejmenší míře a pouze po nezbytně nutnou dobu.

Dotčený subjekt: MěÚ Staré Město

7.5. Péče o životní prostředí

Při návrhu řešení bylo přihlédnuto k požadavkům ochrany přírody. Navržené řešení má zabezpečit optimální a spolehlivou účinnost a dlouhou životnost. Parametry úpravy byly navrženy s ohledem na krajinný ráz území. Z hlediska detailu řešení je snaha o docílení přírodních pohledových kvalit a o začlenění do okolní krajiny.

Významný efekt z hlediska vlivu na životní prostředí bude docílen podpořením přirozeného geomorfologického vývoje revitalizovaného toku. Zapojení nivy bude mít pozitivní vliv zejména na rozvoj vlhkomilné vegetace, obojživelníky a ornitofaunu.

Rovněž dojde k významnému zlepšení pohledových kvalit lokality a zlepšení krajinného rázu

Hygienické parametry území dotčeného stavbou budou ovlivněny krátkodobě, přechodně a v rozsahu běžném pro provádění zemních staveb v období výstavby nádrže (zvýšení hlučnosti a prašnosti v důsledku činnosti zemních strojů a dopravních vozidel).

- Dotčený subjekt: AOPK ČR středisko Olomouc, Lafayettova 13, 779 00 Olomouc
- Dotčený subjekt: Městský úřad Šumperk - odbor životního prostředí, náměstí Míru 1, 787 01 Šumperk

8. Návrh řešení ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Parametry revitalizované nivy a toku byly navrženy takovým způsobem, aby se minimalizovalo poškození úpravy při povodňových průtocích a jiných extrémních stavech. V rámci vyšších stupňů projektové dokumentace bude navržena stabilizace dle hydrotechnických výpočtů na odolnost proti destrukci při průtocích Q_{100} .

9. Civilní ochrana

Civilní ochrana nebude navrženým řešením dotčena (mimo popsané protipovodňové ochrany).

10. Financování záměru

Záměr bude dle aktuální výzvy zpracován do žádosti o dotaci na OPŽP prioritní osa 1.3.2. Podmínkou je nabytí právní moci územního rozhodnutí, zpracování dokumentace pro stavební povolení a položkový rozpočet prací. Žadatelem bude investor.

V Hradci Králové květen 2010

11. Přílohy

11.1. Údaje o podkladech

11.1.1. Pracovní podklady

1. Zadání investora: Povodí Moravy, s.p, Brno. 2009
2. Výsledky a analýzy z podrobného terénního průzkumu. ŠINDLAR s.r.o. 2009
3. Měřická zpráva z geodetického zaměření území, ŠINDLAR s.r.o. 2009
4. Šindlar, M., a kol. : Koncepce ochrany a revitalizace Krupé v ř. km 0,000 – 19,250. Ing. Miloslav Šindlar. Býšť. 1999
5. Šindlar, M., a kol. : Analýza intenzity antropogenního zatížení vybraných povodí okresu Šumperk. Býšť. 1999
6. Šindlar, M., a kol. : Regionální koncepce ochrany a revitalizace Krupé. Ing. Miloslav Šindlar. Býšť. 2001
7. Šindlar, M., a kol. : Revitalizace Krupé, Staré Město pod Sněžníkem, soubor staveb. Dokumentace k územnímu řízení. Ing. Miloslav Šindlar. Býšť. 2002
8. Šindlar, M., a kol. : Zpracování databáze lokalit revitalizačních studií a opatření pro aplikaci v procesu plánování oblasti povodí. ŠINDLAR s.r.o. 2007
9. Hydrologické údaje ČHMÚ, pobočka Ostrava, čj. 33-0910-0005 ze dne 10.6.2009
10. Územní plán sídelního útvaru Staré Město. Stavoprojekt Olomouc. 1999
11. Plán hlavních povodí České republiky. Ministerstvo zemědělství. Praha. 2007
12. Návrh plánu oblasti povodí Moravy. Povodí Moravy s.p. Brno. 2009
13. Záplavové území toku Krupá ř.km 0,000 – 17,503, Povodí Moravy s.p. 2010
14. Koncepce ekologicky vhodné péče o obnovený říční ekosystém Krupé, Vodní zdroje Chrudim společnost s.r.o., 1997
15. Malá vodní nádrž v k.ú. Staré Město pod Sněžníkem, TERRA – pozemkové úpravy s.r.o. Šumperk, 2008
16. Suché poldry řeka Krupá v km 6,400 a 7,600 v k.ú. Chrastice u Starého Města, TERRA – pozemkové úpravy s.r.o. Šumperk, 2000
17. Územní rozhodnutí pro Suché poldry - řeka Krupá v km 6,400 a 7,600 Staré Město pod Kralickým Sněžníkem, MěÚ Hanušovice 2003
18. Studie revitalizace povodí Štěpánovského potoka, ATELIER FONTES, s.r.o., Brno 2001

11.1.2. Metodiky a ostatní citované podklady

Přírodní charakteristiky, fyzicko – geografické poměry

19. Culek M. et al.; Biogeografické členění České republiky. Enigma. Praha.1996
20. Demek J. a kol.; Hory a nížiny, ČSAV Praha. 1987
21. Hydrometeorologický ústav; Podnebí – tabulky. Praha 1960. 271 s.

Hydrologie , hydromorfologie

22. Šindlar, M. a kol. ; Přírodě blízká protipovodňová opatření na vodních tocích a v nivách .Hydromorfologie vodních toků; Metodika typologie, monitoringu, vyhodnocení aktuálního stavu hydromorfologie koryt a niv vodních toků včetně návrhu opatření k dosažení dobrého ekologického stavu vod, Verze 2008/06, Šindlar s.r.o. Býšť. 2008
23. Šindlar, M. a kol. ;Zjednodušená metodika určená k podpoře činnosti AOPK ČR v oblasti hodnocení zásahů do vodních toků a niv. 2009.
24. Mareš K.; Projektování úprav toků, ČVUT Praha, 1974

Biologie

25. Háková, A., Klauďisová, A., Sádlo, J.; Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. PLANETA XII. 3/2004 – druhá část. MŽP ČR. Praha
26. Just, T., Šámal, V. a kol.; Revitalizace vodního prostředí. AOPK ČR Praha 2003
27. Just, T., a kol.; Vodohospodářské revitalizace jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. 3 ZO ČSOP Hořovicko ve spolupráci se společností Ekologické služby s.r.o. AOPK ČR a MŽP ČR. Praha
28. Neuhauslová, Z. a kol.; Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky, Academia, Praha, 1998
29. Seják, J., Dejmal, I., a kol.; Hodnocení a oceňování biotopů České republiky. Český ekologický ústav. Praha. 2003
30. Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M; Katalog biotopů České republiky, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 2001

11.1.3. Právní normy a předpisy

31. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu v platném znění
32. Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů
33. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů
34. Nařízení vlády č.132/2005 Sb. kterým se stanoví národní seznam evropsky významných lokalit
35. Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a rady z 23. října 2000 ustanovující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky
36. Směrnice 2007/60/ES Evropského parlamentu a rady z 23. října 2007 o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik

11.1.4. Mapové podklady

V rámci zpracování zakázky byly využity mapy v digitální podobě, které jsou uvedeny v kap. č. 5.5

11.1.5. Digitální data a podklady

37. Státní mapa 1: 5000 topografická složka – barevné ortofoto, formát TIF Český úřad zeměměřický a katastrální. Praha. Mapové listy viz. následující tabulka č. 1

Staré Město pod Sněžníkem 5-7
Staré Město pod Sněžníkem 5-8
Staré Město pod Sněžníkem 5-9
Staré Město pod Sněžníkem 4-7
Staré Město pod Sněžníkem 4-8
Staré Město pod Sněžníkem 4-9

Tabulka č. 3. Seznam mapových listů 1: 5000 – barevné ortofoto

38. Státní mapa odvozená SMO 5 katastrální složka polohopisu. Český úřad zeměměřický a katastrální. Praha. Mapové listy viz. následující tabulka č. 2

Staré Město pod Sněžníkem 5-7
Staré Město pod Sněžníkem 5-8
Staré Město pod Sněžníkem 5-9
Staré Město pod Sněžníkem 4-7
Staré Město pod Sněžníkem 4-8
Staré Město pod Sněžníkem 4-9

Tabulka č. 4. Seznam mapových listů 1: 5000 – SMO 5 rastrová

Krupá – obnova přirozené hydromorfologie, retenční kapacity toku a nivy a přírodě blízká protipovodňová opatření v úseku ř.km 6,350 až ř.km 12,450, Studie proveditelnosti, ŠINDLAR s.r.o., květen 2010, strana 54

39. Vodní toky A01 CEVT. Databáze DIBAVOD. VÚV T.G.M Praha. 2006.
40. Vodní nádrže A05. Databáze DIBAVOD. VÚV T.G.M Praha. 2006.
41. Kilometráž odvozená z DIBAVOD A12. Databáze DIBAVOD. VÚV T.G.M Praha. 2006.
42. Hydrologické členění, povodí IV. řádu A07. Databáze DIBAVOD. VÚV T.G.M Praha. 2006.
43. Jezy I01, Databáze DIBAVOD. VÚV T.G.M Praha. 2006.
44. webová aplikace Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního, určená k identifikaci vlastníků <http://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/VyberParcelu.aspx>

11.1.6. Použitý software

- Texty: Microsoft Office aplikace WORD 2003
- Tabulky: Microsoft Office aplikace EXCEL 2003
- Prezentace: Microsoft Office aplikace POWER POINT 2003
- Zpracování doplňujících mapových podkladů : ARC GIS 9.3.1 (ESRI)
- Hydrotechnické výpočty - SW HEC, Hydrological Engineering Center U S. Army Corps of Engineers (Davis CA)
- Převod dokumentů do formátu PDF : PDFCreator verze 0.9.1

11.1.7. Použité zkratky

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny
ČHMU	Český hydrometeorologický ústav
CHOPAV	Chráněná oblast přirozené akumulace vod
GMF analýza	Geomorfologická analýza
Mze ČR	Ministerstvo zemědělství české republiky
MŽP ČR	Ministerstvo životního prostředí České republiky
NP	Národní park
NPP	Národní přírodní památka
NPR	Národní přírodní rezervace
PP	Přírodní památka
PR	Přírodní rezervace
SCHKO	Správa chráněné krajinné oblasti
VRV	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
VÚV	Výzkumný ústav vodohospodářský
ZCHÚ	Zvláště chráněné země
ZVHS	Zemědělská vodohospodářská správa

11.2. Propočet nákladů

SO1 – Krupá nad Starým Městem

SO1.1. – Krupá - ř.km 10,690 - 11,220 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici

• Kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace (100 ks, 1,000,- Kč/ks)	100.000,-
• zemní práce, (výkopy, násypy) (10.000 m ³ , 200,- Kč/m ³)	2.000.000,-
• revitalizace toku (celková délka 580 m, nové staničení) (5.000,- Kč/m)	2.900.000,-
-	
• výkopy nové trasy	
• stabilizace brodů (říční valouny, dřevěné dnové pasy)	
•	
• revitalizace nivních koryt (celková délka 340 m, nové staničení) (1.000,- Kč/m)	340.000,-
• terénní úpravy (10.000 m ² , 20,- Kč/m ²)	200.000,-
• vegetační úpravy	
• výsadby dřevin (1.000 ks, 200,- Kč/ks)	200.000,-
• stabilizace přechodu kamenná rovnanina (100,0 m ³ , 2000,- Kč/m ³)	200.000,-
betonový práh na začátku úpravy (10 m ³ , 4000/m ³)	40.000,-
• celkem SO1.1.	<u>5.980.000,- Kč</u>

SO1.2. – Krupá - ř.km 11,220 - 11,500 – úprava nivelety dna ve stávající trase toku

• Kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace (50 ks, 1,000,- Kč/ks)	50.000,-
• zemní práce, (výkopy, násypy) (3.000 m ³ , 200,- Kč/m ³)	600.000,-
• úprava nivelety dna (celková délka 345 m, nové staničení) (3.000,- Kč/m)	1.035.000,-
-	
• stabilizace brodů (říční valouny, dřevěné prvky)	
• terénní úpravy (4.000 m ² , 20,- Kč/m ²)	80.000,-
• vegetační úpravy	
• výsadby dřevin (700 ks, 200,- Kč/ks)	140.000,-
• celkem SO1.2.	<u>1.905.000,- Kč</u>

SO1.3. – Krupá - ř.km 11,500 - 11,750 – lokální úpravy (odstranění prohrábek)

- Kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace
(40 ks, 1,000,- Kč/ks) 40.000,-
- zemní práce, (výkopy, násypy)
(1.500 m³, 200,- Kč/m³) 300.000,-
- terénní úpravy (3.000 m², 20,- Kč/m²) 60.000,-
- vegetační úpravy
 - výsadby dřevin (200 ks, 200,- Kč/ks) 40.000,-
- **celkem SO1.3. 440.000,- Kč**

SO1.4. – Nivní koryta (osa 1.1, 1.3, 1.5. a 1.8.)

- Kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace
(50 ks, 1,000,- Kč/ks) 50.000,-
- zemní práce, (výkopy, násypy)
(100 m³, 200,- Kč/m³) 20.000,-
- revitalizace toku (lokálně, odhad celkové délky 100 m, nové staničení)
(1.000,- Kč/m) 100.000,-
 - výkopy nové trasy
 - stabilizace brodů (říční valouny, dřevěné dnové pasy)
- terénní úpravy (1.000 m², 20,- Kč/m²) 20.000,-
- vegetační úpravy
 - výsadby dřevin (500 ks, 200,- Kč/ks) 100.000,-
- **celkem SO1.4. 200.000,- Kč**

SO1.5. – Tůně v nivě

- Kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace
(30 ks, 1,000,- Kč/ks) 30.000,-
- zemní práce, (výkopy tůní)
(750 m³, 200,- Kč/m³) 150.000,-
- revitalizace toku (nivní ramena celkové délky 100 m, nové staničení)
(1.000,- Kč/m) 100.000,-
 - výkopy nové trasy
 - stabilizace brodů (říční valouny, dřevěné dnové pasy)
- terénní úpravy (5.000 m², 20,- Kč/m²) 100.000,-
- vegetační úpravy
 - výsadby dřevin (100 ks, 200,- Kč/ks) 20.000,-
- **celkem SO1.5. 400.000,- Kč**

SO1.6. – Nivní koryta a přítoky

- Kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace
(50 ks, 1,000,- Kč/ks) 50.000,-
- zemní práce, (výkopy, násypy)
(100 m³, 200,- Kč/m³) 20.000,-
- revitalizace toku (lokálně, odhad celkové délky 100 m, nové staničení)
(1.000,- Kč/m) 100.000,-
 - výkopy nové trasy
 - stabilizace brodů (říční valouny, dřevěné dnové pasy)
- terénní úpravy (1.000 m², 20,- Kč/m²) 20.000,-
- vegetační úpravy
 - výsadby dřevin (500 ks, 200,- Kč/ks) 100.000,-
- celkem SO1.6. **200.000,- Kč**

SO1.7. Rybí přechod

- Kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace
(10 ks, 1,000,- Kč/ks) 10.000,-
- zemní práce, (výkopy)
(600 m³, 200,- Kč/m³) 120.000,-
- koryto rybího přechodu - železobeton
(250 m³, 4500,- Kč/m³) 1.125.000,-
- koryto rybího přechodu (celková délka 85 m)
(4.000,- Kč/m) 340.000,-
 - tvorba dna rybího přechodu (říční valouny do betonového lože)
- terénní úpravy (1.500 m², 20,- Kč/m²) 30.000,-
- vegetační úpravy
 - výsadby dřevin (100 ks, 200,- Kč/ks) 20.000,-
- stabilizace odbočení a zaústění přechodu
kamenná rovnánina (80,0 m³, 2000,- Kč/m³) 160.000,-
- ochranné zábradlí (85 m, 1000,- Kč/m) 85.000,-
- celkem SO1.7. **1.890.000,- Kč**

SO1.8. – Protipovodňová hráz a zeď

- Kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace
(50 ks, 1,000,- Kč/ks) 50.000,-
- zemní práce, (hutněný násyp hráze)
(2500 m³, 500,- Kč/m³) 1.250.000,-
- protipovodňová zeď (55 m, 7000,- Kč/m) 385.000,-

• terénní úpravy (4.000 m ² , 20,- Kč/m ²)	80.000,-
• vegetační úpravy	
• výsadby dřevin (100 ks, 200,- Kč/ks)	20.000,-
• celkem SO1.8.	<u>1.785.000,- Kč</u>

SO2 – Krupá pod Starým Městem

SO2.1. – Krupá - ř.km 6,540 - 7,590 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici, nivní koryto (osa 2.2.)

• Kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace (200 ks, 1,000,- Kč/ks)	200.000,-
• zemní práce, (výkopy, násypy) (10.000 m ³ , 200,- Kč/m ³)	2.000.000,-
• revitalizace toku (celková délka 1400 m, nové staničení) (5.000,- Kč/m)	7.000.000,
• výkopy nové trasy	
• stabilizace brodů (říční valouny, dřevěné dnové pasy)	
• revitalizace nivního koryta (celková délka 450 m) (1.000,- Kč/m)	450.000,
• terénní úpravy (20.000 m ² , 20,- Kč/m ²)	400.000,-
• vegetační úpravy	
• výsadby dřevin (3.000 ks, 200,- Kč/ks)	600.000,-
• stabilizace přechodu kamenná rovnánina (250,0 m ³ , 2000,- Kč/m ³)	500.000,-
• betonový práh na začátku úpravy (10 m ³ , 4000/m ³)	40.000,-
• celkem SO2.1.	<u>11.190.000,- Kč</u>

SO2.2. – Nivní koryto Krupé (osa 2.1.)

• kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace (30 ks, 1,000,- Kč/ks)	30.000,-
• zemní práce, (výkopy, násypy, 2.000 m ³ , 200,- Kč/m ³)	400.000,-
• nivní koryto (celková délka 590 m, 1.000,- Kč/m)	590.000
• terénní úpravy (6.000. m ² , 20,- Kč/m ²)	120.000,-
• vegetační úpravy	
• výsadby dřevin (1.500 ks, 200,- Kč/ks)	300.000,-
• celkem SO2.2.	<u>1.440.000,- Kč</u>

SO2.3. – Krupá - ř.km 7,750 - 9,250 – nová trasa toku ve vazbě na údolnici, nivní koryta (osa 2.3., osa 2.4., osa 2.5., osa 2.6.)

• Kácení dřevin, včetně likvidace nebo využití pro stabilizace (300 ks, 1,000,- Kč/ks)	300.000,-
• zemní práce, (výkopy, násypy, 16.000 m ³ , 200,- Kč/m ³)	3.200.000,-
• revitalizace toku (celková délka 2100 m, nové staničení) (5.000,- Kč/m)	10.500.000,
• výkopy nové trasy	
• stabilizace brodů (říční valouny, dřevěné dnové pasy)	
• revitalizace nivních koryt (celková délka 1350 m) (1.000,- Kč/m)	1.350.000,
• terénní úpravy (100.000 m ² , 20,- Kč/m ²)	2.000.000,-
• vegetační úpravy	
• výsadby dřevin (15.000 ks, 200,- Kč/ks)	3.000.000,-
• stabilizace přechodu kamenná rovnánina (250,0 m ³ , 2000,- Kč/m ³)	500.000,-
• betonový práh na začátku úpravy (10 m ³ , 4000/m ³)	40.000,-
• celkem SO2.3.	<u>21.250.000,- Kč</u>

SO2.4. – Nivní koryto (osa 2.7.)

• zemní práce, (výkopy, násypy) (200 m ³ , 200,- Kč/m ³)	40.000,-
• revitalizace toku (nad zaústěním zpět do Krupé, celková délka 200 m) (2.500,- Kč/m)	500.000,-
• výkopy nové trasy	
• stabilizace brodů	
• lokální úpravy stávajícího koryta, zaústění Štěpánovského potoka)	100.000,-
• terénní úpravy (1.000 m ² , 20,- Kč/m ²)	20.000,-
• vegetační úpravy	
• výsadby dřevin (200 ks, 200,- Kč/ks)	400.000,-
• celkem SO2.4.	<u>1.060.000,- Kč</u>

Rekapitulace

• SO1.1.	5.980.000,- Kč
• SO1.2.	1.905.000,- Kč
• SO1.3.	440.000,- Kč
• SO1.4.	200.000,- Kč
• SO1.5.	400.000,- Kč
• SO1.6.	200.000,- Kč
• SO1.7.	1.890.000,- Kč
• SO1.8.	1.785.000,- Kč
• SO2.1.	11.190.000,- Kč
• SO2.2.	1.440.000,- Kč
• SO2.3.	21.250.000,- Kč
• SO2.4.	1.060.000,- Kč

Celkem

47.740.000,- Kč

Do propočtu nebylo zahrnuto řešení majetkoprávních vztahů a přeložky inženýrských sítí.

11.3. Výpočty

11.3.1. Geomorfologická analýza koryt toků – Trendy středního výskytu typů

11.3.2. Geomorfologická analýza toku – Výsledný graf

11.3.3. Geomorfologická analýza toku – Návrhové parametry toků

11.3.4. Hydrotechnické posouzení navrženého koryta toku

11.3.5. Hydrotechnické posouzení – HEC – RAS

11.3.6. Křivky zrnitosti

11.3.7. Hydrotechnické posouzení rybího přechodu

11.3.8. Posouzení retenční kapacity nivy

11.4. Přehledná tabulka dotčených pozemků

11.5. Přehledná tabulka záborů zemědělské a lesní půdy

11.6. Botanický průzkum

11.7. Hydrobiologický průzkum