


ZODP.PROJEKTANT ING.T.HAVLIČEK	VED.PROJEKTANT ING.J.VICENEC	VYPRACOVAL ING.J.VICENEC	ZAKÁZ.ČÍSLO 09040	<div> <b>fontes</b> ATELIER</div> <div>ATELIER FONTES, s.r.o. Křídlovická 19 603 00 Brno <a href="http://www.fontes.cz">www.fontes.cz</a> t/f +420 549 255 496</div>
POŘIZOVATEL: POVODÍ MORAVY, s.p.		KRAJ: JIHOMORAVSKÝ		
AKCE <b>SVRATKA - PŘÍRODĚ BLÍZKÁ PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ A OBNOVA PŘÍROZENÉ HYDROMORFOLOGIE A RETENČNÍ KAPACITY TOKU A NIVY V ÚSEKU Ř. KM 26,370 (RAJHRAD) AŽ Ř. KM 30,617 (MODŘICE) VČETNĚ VÝUSTNÍ TRATI BOBRAVY (Ř. KM 0,000 AŽ 2,000)</b>				STUPEŇ : STUDIE
				DATUM : 05/2010
ČÁST STUDIE		1. SHROMÁŽDĚNÍ A ZPRACOVÁNÍ PODKLADŮ PRO NÁVRH ÚZEMNĚ-TECHNICKÝCH PARAMETRŮ STAVBY		ČÍSLO PARÉ
ČÁST DOKUMENTACE		<b>A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA</b>		
PŘÍLOHA				MĚŘÍTKO



## **SVRATKA**

**– přírodě blízká protipovodňová opatření a obnova  
přírozené hydromorfologie a retenční kapacity toku a nivy  
v úseku ř. km 26,370 (Rajhrad) až ř. km 30,617 (Modřice)  
včetně výustní trati Bobravy (ř. km 0,000 až 2,000).**

### **Část 1:**

### **Shromáždění a zpracování podkladů pro návrh územně-technických požadavků stavby**

**Zadavatel:**

**Povodí Moravy, s.p.**

**Zodpovědný řešitel:**

**Ing. Tomáš Havlíček**

**Manažer zakázky:**

**Ing. Jiří Vicenec**

**Vypracovali:**

**Ing. Jiří Vicenec  
Ing. Barbara Reinerová  
Ing. Danko Kovářová  
Ing. Vilém Řiháček  
Ing. Kamila Florová  
Mgr. Mirek Smetana  
Bc. Hana Kašpaříková  
Helena Malíková**

**Brno**

**květen 2010**



## **OBSAH**

OBSAH.....	1
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	3
SEZNAM TABULEK.....	3
1. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	5
2. ÚVOD .....	7
3. ÚČEL STUDIE.....	9
4. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	11
5. PRŮZKUM ŠIRŠÍCH VZTAHŮ .....	13
5.1 Přírodní podmínky.....	13
5.2 VKP a ÚSES .....	17
5.3 Vodní hospodářství .....	18
6. GEOLOGIE.....	23
7. HYDROLOGIE .....	25
7.1 Širší hydrologické vazby.....	25
7.2 Hydrologické údaje v zájmovém území .....	29
7.3 Hydrologické údaje Svratky v profilu jezu Rajhrad .....	30
7.4 Dílčí závěry ke kapitole 7.....	30
8. POPIS VODNÍCH TOKŮ V ÚZEMÍ .....	31
8.1 Svratka a její ramena .....	31
8.2 Bobrava .....	34
8.3 Ostatní vodní toky.....	34
9. OBJEKTY NA TOKU.....	35
9.1 Jez Rajhrad .....	35
9.2 Plánovaná příjezová MVE Rajhrad.....	37
9.3 Stávající MVE Rajhrad na Vojkovickém náhonu.....	38
9.4 Nátokový objekt Městského ramene – Stará pila .....	38
9.5 Vzdouvací a odlehčovací objekt Vojkovice.....	39
9.6 MVE Vojkovice.....	39
9.7 Objekty na řece Bobravě .....	39
9.8 Objekty na Ivanovickém potoce.....	40
10. ANALÝZA ROZDĚLENÍ PRŮTOKŮ .....	41
10.1 Dle projektu pro stavební povolení MVE Rajhrad, Aquatis, a.s., 1996 <sup>[2]</sup> .....	41
10.2 Dle studie řízení průtoků říční vody do Staré Svratky v Rajhradě, Ježek, 1997 <sup>[5]</sup> .....	42
10.3 Dle bilanční studie rozdělení průtoků, Aquatis, a.s., 2000 <sup>[6]</sup> .....	42
10.4 Dle technické studie, Přílohy A, Jaako Pöyry Infra, a.s., 2005 <sup>[9]</sup> .....	44
10.5 Dílčí závěry ke kapitole 10 .....	45
11. MIGRAČNÍ ZPRŮCHODNĚNÍ SVRATKY .....	47
11.1 Dle IZ – MVE Rajhrad – rybí přechod Vojkovice – Rajhrad, Povodí Moravy, s.p., 2007 <sup>[15]</sup> .....	48
11.2 Biologické hodnocení záměru „MVE Rajhrad – rybí přechod Vojkovice – Rajhrad, Zahradka J., 2007 <sup>[16]</sup> .....	50
11.3 Dle DÚŘ - Rybí přechod na jezu Rajhrad, Pöyry Environment a.s., 2008 <sup>[19]</sup> .....	51
11.4 Dle Studie rybního přechodu na jezu v Rajhradě, 2007 <sup>[17]</sup> .....	51
11.5 Dílčí závěry ke kapitole 11 .....	52

12. PRÁVNÍ VZTAHY VODOHOSPODÁŘSKÉHO UZLU RAJHRAD .....	53
12.1 Majetkoprávní vztahy .....	53
12.2 Platné manipulační řády .....	53
12.3 Platné povolení k nakládání s vodami .....	54
12.4 Starší právní dokumenty .....	54
12.5 Povolené odběry a minimální zůstatkové průtoky .....	56
13. PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA .....	57
13.1 Historický Vývoj a současný stav .....	57
13.2 Stupně povodňové aktivity .....	57
13.3 Protipovodňová ochrana obcí v zájmovém území .....	57
13.4 Protipovodňová ochrana obcí pod zájmovým územím .....	60
13.5 Využití retenčních kapacit údolní nivy .....	61
13.6 Nebezpečí bleskových povodní .....	64
13.7 Ostatní podklady .....	64
13.8 Dílčí závěry ke kapitole 13 .....	64
14. POTENCIÁLNĚ DOTČENÍ VLASTNÍCI A UŽIVATELÉ V ÚZEMÍ .....	65
14.1 Vlastníci zemědělské půdy .....	65
14.2 Uživatelé zemědělské půdy .....	65
14.3 Provozovatelé inženýrských sítí .....	67
14.4 Obce, územně-plánovací dokumentace .....	67
14.5 Provozovatelé vodních elektráren a správci vodních toků .....	68
14.6 Rybářské a myslivecké organizace .....	69
15. HISTORICKÉ VAZBY .....	71
15.1 Dostupné historické podklady .....	71
15.2 Historický vývoj trasování koryt .....	71
15.3 Historické využívání hydroenergetického potenciálu .....	73
15.4 Historické využití území .....	74
15.5 Dílčí závěry ke kapitole 15 .....	74
16. HODNOCENÍ JAKOSTI VODY .....	75
16.1 Hydrobiologické hodnocení .....	75
16.2 Celkové hodnocení .....	76
17. HODNOCENÍ DŘEVIN .....	77
18. HYDROMORFOLOGICKÁ A SPLAVENINOVÁ ANALÝZA .....	77
19. GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ .....	77
20. ZÁVĚRY .....	79
20.1 Dílčí závěry .....	79
20.2 Souhrnné závěry .....	79
21. POUŽITÁ LITERATURA .....	81

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1:	Návrh ÚSES <sup>[10]</sup> .....	17
Obr. 2:	Ochrana přírody a krajiny <sup>[10]</sup> .....	18
Obr. 3:	Doznívání špičkování VE pod VD Brno v profilu Brno – Poříčí <sup>[30]</sup> .....	26
Obr. 4:	Doznívání špičkování VE pod VD Brno v profilu Židlochovice <sup>[30]</sup> .....	26
Obr. 5:	Schéma vodohospodářského uzlu Rajhrad <sup>[15]</sup> .....	41
Obr. 6:	Stávající možnosti migrace na řece Svratce <sup>[15]</sup> .....	47
Obr. 7:	Návrh protipovodňových opatření Rajhradu <sup>[12]</sup> .....	59
Obr. 8:	Návrh protipovodňových opatření u Rebešovic <sup>[12]</sup> .....	59
Obr. 9:	Celkový návrh protipovodňových opatření v zájmovém území <sup>[12]</sup> .....	60
Obr. 10:	Návrh protipovodňových opatření <sup>[10]</sup> .....	62
Obr. 11:	Možnosti retence povodňových průtoků nad zájmovým územím <sup>[12]</sup> .....	63
Obr. 12:	Správa vodních toků podle Evidence vodních toků <sup>[30]</sup> .....	69
Obr. 13:	Výřez mapy III. vojenského mapování z let 1876 - 1878 .....	72
Obr. 14:	Stará pila na výřezu mapy z roku 1774 .....	73

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1:	Přehled dotčených katastrálních území a jejich správní příslušnost .....	11
Tab. 2:	Adresář městských a obecních úřadů .....	11
Tab. 3:	Zastoupení dřevin v lesích bioregionu v % .....	13
Tab. 4:	Plošná struktura využití území v bioregionu v % .....	13
Tab. 5:	Půdní profil u jezu Rajhrad <sup>[19]</sup> .....	23
Tab. 6:	Hlavní části povodí Svratky nad profilem Rajhrad <sup>[6]</sup> .....	25
Tab. 7:	Měření průběhu hladin nad jezem Rajhrad dne 26. 9. 1996 <sup>[4]</sup> .....	28
Tab. 8:	Průměrné roční hydrologické údaje <sup>[21]</sup> .....	29
Tab. 9:	m-denní průtoky .....	29
Tab. 10:	N-leté průtoky <sup>[21]</sup> .....	29
Tab. 11:	Objemy povodní v profilu Židlochovice <sup>[3]</sup> .....	29
Tab. 12:	Průtoky dle ČHMÚ z řady 1931 – 1980 <sup>[6]</sup> .....	30
Tab. 13:	Odborný odhad ovlivněných průtoků zpracovaný v první polovině 90. let ČHMÚ <sup>[6]</sup> .....	30
Tab. 14:	Analýza průměrných ročních průtoků v profilu Rajhrad <sup>[9]</sup> .....	30
Tab. 15:	Stupně povodňové aktivity pro jez Rajhrad <sup>[13][20]</sup> .....	57
Tab. 16:	Adresář zemědělsky hospodařících subjektů v území <sup>[38]</sup> .....	66
Tab. 17:	Přehled místních organizací MRS, hospodařících v zájmovém území <sup>[40]</sup> .....	69





## **1. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

### **Akce:**

Název akce: **Svratka – přírodě blízká protipovodňová opatření a obnova přirozené hydromorfologie a retenční kapacity toku a nivy v úseku ř. km 26,370 (Rajhrad) až ř. km 30,617 (Modřice) včetně výustní trati Bobravy (ř. km 0,000 až 2,000).**

Stupeň: Studie proveditelnosti

Část: 1. Shromáždění a zpracování podkladů pro návrh územně-technických parametrů stavby

Termín zpracování: 31. 5. 2010

### **Správní příslušnost:**

Kraj: Jihomoravský

Okres: Brno - venkov

Katastrální území: Rajhrad, Rajhradice, Rebešovice, Popovice, Holasice, Opatovice, Modřice

### **Investor:**

Povodí Moravy, s.p.

se sídlem Dřevařská 11, 601 75 Brno

Zastoupený: Ing. Radimem Světlíkem, generálním ředitelem

Ve věcech technických je oprávněn jednat: Ing. David Veselý, útvar dotační projekty

### **Zhotovitel:**

ATELIER FONTES, s.r.o.

se sídlem Křídlovická 19, 603 00 Brno

Zastoupený: Ing. Tomášem Havlíčkem, jednatelem

Ve věcech technických je oprávněn jednat: Ing. Tomáš Havlíček, jednatel



## **2. ÚVOD**

Studie byla zpracována na základě smlouvy o dílo vedené pod evidenčním číslem objednatele PM000855/2010-412/Jez, evidenční číslo zhotovitele je 09040. Studie se zabývá přírodě blízkými úpravami vodních toků se zaměřením na protipovodňovou ochranu, obnovu retenční kapacity toku a nivy a na obnovu přirozené hydromorfologie toku. Předmětem řešení je ze smlouvy vyplývající úsek řeky Svratky a řeky Bobravy, na základě tohoto určení bylo provedeno vymezení zájmového území.

Předložená dokumentace je dílčí částí plnění smlouvy o dílo (viz výše), jedná se o část 1. „Shromáždění a zpracování podkladů pro návrh územně-technických parametrů stavby“. Na tuto první část bude navazovat část 2. „Návrh územně-technických parametrů stavby a jejich projednání“, výsledky z části 2. budou využity v závěrečné části 3. „Návrh výsledných územně-technických parametrů stavby a zpracování dokumentace“.

Výškové kóty v této studii jsou uvedeny ve výškovém systému Balt p. v.



### **3. ÚČEL STUDIE**

Povodně jsou přirozenou součástí přírodního prostředí a krajiny, jedná se o extrémní projev srážko-odtokového procesu. V oblasti přírodních katastrof patří povodně mezi největší přímé nebezpečí pro ČR z hlediska ztrát na životech a materiálních a ekologických škod.

Historická zástavba byla většinou situována v místech nad rozlivy povodňových průtoků, popřípadě měla zajištěnu míru své ochrany přirozenou retenční kapacitou údolní nivy a lokální ochranou. Komplexní protipovodňové vodohospodářské úpravy, budované převážně v minulém století (částečně i v 19. století), zapříčinily nejen značné urychlení odtoku z povodí a ztrátu přirozených retenčních kapacit pro transformaci hydrogramů povodní, ale také podminily bagatelizaci povodňového rizika. V údolních nivách se začala postupně rozvíjet průmyslová i obytná výstavba a přidávali se další nové upravené úseky koryt vodních toků. Vodním tokům byl odebrán téměř celý jejich přirozený prostor, byly zahloubeny a sevřeny v hrázích či nábrežních zdech pro získání maximálního využitelného prostoru pro výstavbu nebo jiné využití. Přirozená niva komunikující s vodním tokem zanikla, voda opouští koryta takto upravených řek jen v případě extrémních povodňových epizod a díky ztrátě povědomí o tomto nebezpečí zde páchá značné škody. Také zemědělská půda byla v této době velmi ceněna a její míra ochrany je na mnoha místech značně vysoká. V současné době je ochrana před povodněmi aktuální a stěžejní vodohospodářský problém.

V souvislosti s využíváním hydroenergetického potenciálu a jiných potřeb společnosti byla na většině vodních toků vybudována celá kaskáda příčných staveb. Tyto stavby kromě svého nesporného vodohospodářského významu (obnovitelné zdroje energie, zásobení obyvatel pitnou vodou, zásobení průmyslu užitkovou vodou, ...) mají také negativní dopady na životní prostředí. Jedním z negativních jevů této fragmentace toků je vytvoření jednotlivých úseků, které navzájem migračně nekomunikují. Metapopulace jednotlivých druhů ryb v jednotlivých úsecích mají jen velmi malé možnosti genové výměny s metapopulacemi stejných druhů v jiných úsecích toku.

Tato studie proveditelnosti se pokusí navrhnout nápravná opatření a projednat proveditelnost jejich realizace ve vymezeném území. V maximální míře bude využito poznatků z poměrně bohatého seznamu dříve zpracovaných studií a projektů ve vymezeném území. Výsledné řešení se pokusí respektovat zájmy jednotlivých subjektů v území. Výtah z dostupných podkladů a z jednotlivých zájmů je obsahem této dílčí části. Výsledný návrh bude s největší pravděpodobností kompromisem přijatelným pro všechny strany. Pro řešení studie bude využito zkušeností z podobných studií proveditelnosti.



#### 4. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Pro podchycení důležitých vazeb v krajině okolo zadaných úseků vodních toků bylo provedeno vymezení širšího zájmového území (dále jen zájmové území). Ze západu omezuje toto území těleso železniční trati mezi Brnem a Břeclaví, z jihu je ohraničení tvořeno jižní hranicí katastrálních území Opatovice a Rajhrad a VKP Tůň Ludmila, ze západu je hranice tvořena tokem Dunávka, polními cestami a morfologickými vyvýšeninami u Rebešovic a na severu zasahuje nad řeku Bobravu. Severní hranicí zájmového území je polní cesta v k.ú. Modřice a severní hranice katastru obce Rebešovice. Na základě zadání zájmového úseku řeky Bobravy vybíhá zájmové území okolo tohoto toku v úzkém pásu přes linii železniční tratě a dálnice dál na západ a v rkm 2,0 je ukončeno mírným rozšířením.

##### Správní příslušnost zájmového území:

Kraj Jihomoravský  
Okres Brno – venkov

**Tab. 1: Přehled dotčených katastrálních území a jejich správní příslušnost**

k. ú.	kód k. ú.	stavební úřad	vodoprávní orgán
Holasice	640778	Rajhrad	Židlochovice
Modřice	697931	Rajhrad	Šlapanice
Opatovice u Rajhradu	711527	Rajhrad	Židlochovice
Popovice u Rajhradu	725854	Rajhrad	Židlochovice
Rajhrad	738921	Rajhrad	Židlochovice
Rajhradice	738956	Rajhrad	Židlochovice
Rebešovice	740004	Rajhrad	Šlapanice

**Tab. 2: Adresář městských a obecních úřadů**

OÚ/MěÚ	ulice	obec	PSČ	pošta
OÚ Holasice	Václavská 29	Holasice	664 61	p. Rajhrad
MěÚ Modřice	náměstí Svobody 93	Modřice	664 42	Modřice
OÚ Opatovice	Velké dráhy 152	Opatovice	664 61	p. Rajhrad
OÚ Popovice	Popovice 2	Popovice	664 61	p. Rajhrad
MěÚ Rajhrad	Masarykova 32	Rajhrad	664 61	Rajhrad
OÚ Rajhradice	Opatovická 93	Rajhradice	664 61	p. Rajhrad
OÚ Rebešovice	Zámecká 12	Rebešovice	664 61	Rajhrad

Katastrální území obce Modřice je dotčeno z jihu pouze úzkým pásem okolo Bobravy, intravilán obce se nachází ve značné vzdálenosti od zájmového území proti proudu řeky Svratky. Obec Modřice je tedy dotčena touto studií pouze okrajově.

Katastrální území obce Opatovice se nachází nad soutokem řeky Svratky s Litavou, intravilán této obce je mezi řekou Litavou a Dunávkou, nachází se tedy v povodí Litavy. Řešení případných vodohospodářských otázek v zástavbě obce by tedy měla být součástí navazující studie proveditelnosti na Litavě, nebo náplní samostatné studie. Výsledky z této studie je však třeba posoudit vzhledem k této obci, aby zde nedošlo ke zhoršení podmínek.

Mezi hlavní řešené obce patří na pravém břehu Svratky směrem po toku Popovice, Rajhrad a Holasice, na levém břehu řeky Svratky směrem po toku jsou to Rebešovice a Rajhradice.





## 5. PRŮZKUM ŠIRŠÍCH VZTAHŮ

### 5.1 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

#### 5.1.1 BIOGEOGRAFICKÉ ČLENĚNÍ

Podle<sup>[23]</sup> spadá zájmové území do Lechovického bioregionu, který leží ve středu jižní Moravy a podstatnou částí zasahuje do Rakouska. Zabírá geomorfologický celek Dyjsko-Svratecký úval, ale bez širokých niv. Bioregion se skládá ze dvou částí oddělených nivami, plocha v ČR je 1085 km<sup>2</sup>.

Bioregion je tvořen šterkopískovými terasami s pokryvy spraší a ostrůvky krystalinika. Převažuje zde 1. dubový vegetační stupeň. Představuje část severopanonské podprovincie, ovlivněné srážkovým stínem a sousedstvím hercynských bioregionů. Bioregion je starou sídelní oblastí, proto je dnes biodiverzita nízká, je zde však přítomna řada mezních prvků a probíhá zde řada okrajů areálů. Významné zastoupení mají submediteránní a pontické druhy. V bioregionu dnes dominují pole, travinobylinná lada jsou vzácná, lesíky jsou téměř výhradně akátové, v luzích vrbové a topolové.

Přirozená společenstva jsou zde velmi vzácná. Plocha bioregionu byla souvisle odlesněna ještě v prehistorických dobách a dnes je bez přirozené lesní vegetace. Přirozená náhradní vegetace se dnes vyskytuje téměř výhradně jen na tvrdých podkladech. Chráněných území je zde vyhlášeno relativně málo (mezi blízkými uvádíme NPP Stránská skála, PP Santon, PP Velická slepencová stráň a PP Velké Družďavy).

Zastoupení nadstavbových jednotek geobiocenologické typizace činí 75 % v 1. vegetačním stupni a 25 % ve 2. vegetačním stupni.

**Tab. 3: Zastoupení dřevin v lesích bioregionu v %**

smrk ztepilý	0,7	duby	15,0	lipy	1,5	vrby	3,0
borovice lesní	3,2	buk lesní	-	jasany	5,0	břízy	0,1
modřín opadavý	+	habr obecný	0,5	topoly	16,0	trnovník akát	40,0
ostatní jehličnany	+	javory	3,0	olše	5,0	ostatní listnaté dřeviny	7,0

**Tab. 4: Plošná struktura využití území v bioregionu v %**

orná půda	72,0
travní porosty	1,0
lesy	5,0
vodní plochy	1,3

Dle **Tab 4** je koeficient ekologické stability je 0,2.

V bioregionu je evidován charakteristický ekotyp akátu na cca 100 ha v LHC Židlochovice, jedná se však o alochtonní šlechtěný vysokokmenný ekotyp.

Z hlediska fytogeografického členění se zájmové území nachází v panonském termofytiku. Potenciální přirozenou vegetací by zde byly jilmové doubravy. Z hlediska typologie krajiny řešené území přechází ze severu z krajiny bez vylišeného reliéfu do krajiny širokých říčních niv (podle<sup>[29]</sup>).

### 5.1.2 HORNINY A RELIÉF

Horninové podloží Lechovického bioregionu tvoří nezpevněné sedimenty mořského neogénu – jíly, písky, štěrky, místy pevněji stmelené a v různé míře vápnité. Jsou však většinou pohřbeny pod pleistocenními terasovými štěrkopísky. Oba typy hornin jsou pak z převážné části kryty zpravidla málo mocnými vrstvami spraše. Starší pevné skalní podloží vystupuje jen okrajově jako různé velké ostrůvky, například na okraji brněnského masívu. Ty jsou většinou tvořeny granodiority a příbuznými horninami. V bioregionu se místy významně uplatňují mladé sedimenty nivní.

Reliéf je z velké části jednotvárný rovinný, místy, zvláště při okraji vrchovin, přechází do pahorkatiny. Významným prvkem jsou dlouhá a poměrně přímá, 1 – 4 km široká a jen 20 – 40 m hluboká údolí tranzitních toků. Charakteristickým prvkem jsou malá suchá údolíčka – úpady. Typická nadmořská výška bioregionu je 190 – 280 m n.m. (podle<sup>[23]</sup>).

Nadmořská výška řešeného území se pohybuje v rozmezí od 180,40 m n. m. na odtoku řeky Svratky ze zájmového území po cca 200 m n. m. na tělese železniční trati, vymezující zájmové území ze západu.

### 5.1.3 KLIMA

Dle<sup>[28]</sup> leží celé území v teplé oblasti T4, která je v ČR nejteplejší. Jedná se o klimatickou oblast velmi teplou, srážkově chudou.

Podnebí je výrazně teplé a nejsušší na Moravě, neboť se zde uplatňuje srážkový stín Českomoravské vrchoviny (např. Drnholec 9,3°C, 495 mm srážek za rok). Vzhledem k plochému reliéfu je celá oblast vystavena převážně západnímu proudění. Významné jsou též jihovýchodní větry, přinášející v zimě déšť a v létě sucho nebo bouřky. Chráněných míst s odlišnými místními poměry je málo.

### 5.1.4 PEDOLOGICKÉ POMĚRY

Celý bioregion leží v černozemní oblasti, převažují typické černozemě na spraších. V západní části bioregionu (mezi Znojmem a Pohořelicemi) se vyskytují karbonátové formy černozemí, chudší variety černozemí nacházíme na lehkých podkladech, jako jsou mírně zahliněné písky a štěrkopísky. V úpadech a sníženinách se nacházejí typické černice. Málo významné jsou půdy v nivách, převažují černice na karbonátových sedimentech (podle<sup>[23]</sup>).

### 5.1.5 GEOMORFOLOGICKÉ ČLENĚNÍ

Podle informací z webových stránek<sup>[29]</sup> spadá území do těchto kategorií:

<b>Systém</b>	Alpínsko-himalajský
<b>Provincie</b>	Západní karpáty
<b>Subprovincie</b>	Vněkarpatské sníženiny
<b>Oblast</b>	Západní vněkarpatské sníženiny
<b>Celek</b>	Dyjsko-svratecký úval
<b>Podcelek</b>	Rajhradská pahorkatina

Rajhradská pahorkatina je plochá nížinná pahorkatina o výměře 136 km<sup>2</sup>. Její střední nadmořská výška zaujímá 175,2 m n. m. Je tvořena neogenními a čtvrtohorními usazeninami, při jejím západním okraji lze nalézt spraše s hlíníky (Červený kopec, Modřice – mimo řešené

území). Pahorkatinu tvoří rozsáhlé terasy Svratky a Jihlavy, nejvyšším bodem je Rovný v Modřické pahorkatině (308 m n. m – mimo řešené území).<sup>[24]</sup>

### 5.1.6 BIOTOPY

Níže zmíněné údaje o biotopech a jejich značení vyplývá z mapy uveřejněné na webových stránkách<sup>[35]</sup> v sekci Mapový server AOPK. Podle kódů zakreslených do jednotlivých katastrálních území byla v Katalogu biotopů ČR dohledána charakteristika jednotlivých biotopů.

#### Katastrální území Opatovice

V zájmovém území k. ú. Opatovice se nachází biotopy L23B.

**L23B** – tvrdé luhy nížinných řek. Označení B znamená, že je zachované přirozené druhové složení stromového patra, i když se může jednat o silně ovlivněné fragmenty. Zpravidla se jedná o třípatrové jilmové a topolové doubravy a jaseniny s dominancí dubu letního, jilmu habrolistého a jasanu úzkolistého. Tato lokalita se nachází u obce u toku Dunávky a v remízcích mezi Dunávkou a Svratkou.

#### Katastrální území Rajhrad

V zájmovém území k. ú. Rajhrad se nachází biotopy L23B, L24 a T11.

**L23B** – tvrdé luhy nížinných řek. Označení B znamená, že je zachované přirozené druhové složení stromového patra, i když se může jednat o silně ovlivněné fragmenty. Zpravidla se jedná o třípatrové jilmové a topolové doubravy a jaseniny s dominancí dubu letního, jilmu habrolistého a jasanu úzkolistého. Tato lokalita se nachází v Rajhradské bažantnici.

**L24** – měkké luhy nížinných řek. Jedná se o světlé zpravidla třípatrové přirozené porosty tvořené dominantní vrbou bílou, místy s příměsí vrby křehké, topolu černého, méně jasanu ztepilého a v této oblasti i topolu bílého a jasanu úzkolistého. Tato lokalita se nachází v blízkosti vodoteče tekoucí z Rajhradské bažantnice k obci.

**T11** – Mezofilní ovsíkové louky. Jedná se o louky nížin a pahorkatin s dominantním ovsíkem vyvýšeným. Lokalita se nachází v Rajhradské bažantnici.

#### Katastrální území Holasice

V zájmovém území tohoto katastru se nenacházejí značené biotopy, hodnocené dle Katalogu biotopů ČR.

#### Katastrální území Popovice

V zájmovém území k. ú. Popovice se nachází biotopy L23B a T11.

**L23B** – tvrdé luhy nížinných řek. Označení B znamená, že je zachované přirozené druhové složení stromového patra, i když se může jednat o silně ovlivněné fragmenty. Zpravidla se jedná o třípatrové jilmové a topolové doubravy a jaseniny s dominancí dubu letního, jilmu habrolistého a jasanu úzkolistého. Tato lokalita se nachází v Rajhradské bažantnici.

**T11** – Mezofilní ovsíkové louky. Jedná se o louky nížin a pahorkatin s dominantním ovsíkem vyvýšeným. Lokalita se nachází v Rajhradské bažantnici.

### **Katastrální území Rebešovice**

V zájmovém území k. ú. Rebešovice se nachází biotopy L24, M11.

**L24** – měkké luhy nížinných řek. Jedná se o světlé zpravidla třípatrové přirozené porosty tvořené dominantní vrbou bílou, místy s příměsí vrby křehké, topolu černého, méně jasanu ztepilého a v této oblasti i topolu bílého a jasanu úzkolistého. Tato lokalita se nachází v porostech mezi Ivanovickým potokem a Svratkou.

**M11** – rákosiny eutrofních stojatých vod. Jedná se o strukturně jednoduchou, obvykle jedno až dvouvrstevná vegetace s převahou mohutných bahenních travin. Podle různých dominantních druhů dosahují porosty výšky 0,5 až 4 m. V hustě zapojených porostech, jaké obvykle tvoří rákos obecný, zblochan vodní nebo orobince, je nižší bylinné patro často tvořeno jen několika málo druhy s nízkou pokrývností. Naopak poměrně vysoké pokrývnosti mohou dosáhnout liány (opletník plotný). Tato lokalita se nachází na levém břehu Svratky.

### **Katastrální území Rajhradice**

V zájmovém území tohoto katastru se nenacházejí značené biotopy, hodnocené dle Katalogu biotopů ČR.

### **Katastrální území Modřice**

V zájmovém území k. ú. Modřice se nachází biotopy L24, M11.

**L24** – měkké luhy nížinných řek. Jedná se o světlé zpravidla třípatrové přirozené porosty tvořené dominantní vrbou bílou, místy s příměsí vrby křehké, topolu černého, méně jasanu ztepilého a v této oblasti i topolu bílého a jasanu úzkolistého. Tato lokalita se nachází v lesíku z východní strany železniční trati.

**M11** – rákosiny eutrofních stojatých vod. Jedná se o strukturně jednoduchou, obvykle jedno až dvouvrstevná vegetace s převahou mohutných bahenních travin. Podle různých dominantních druhů dosahují porosty výšky 0,5 až 4 m. V hustě zapojených porostech, jaké obvykle tvoří rákos obecný, zblochan vodní nebo orobince, je nižší bylinné patro často tvořeno jen několika málo druhy s nízkou pokrývností. Naopak poměrně vysoké pokrývnosti mohou dosáhnout liány (opletník plotný). Tato lokalita se nachází v podél Bobravy v blízkosti železniční trati.

Ve všech dotčených katastrech se dále nacházejí biotopy označené jako „mozaika biotopů“ (v plochách, kde jsou lada, porosty dřevin na svazích, vodní toky a jejich bezprostřední okolí).

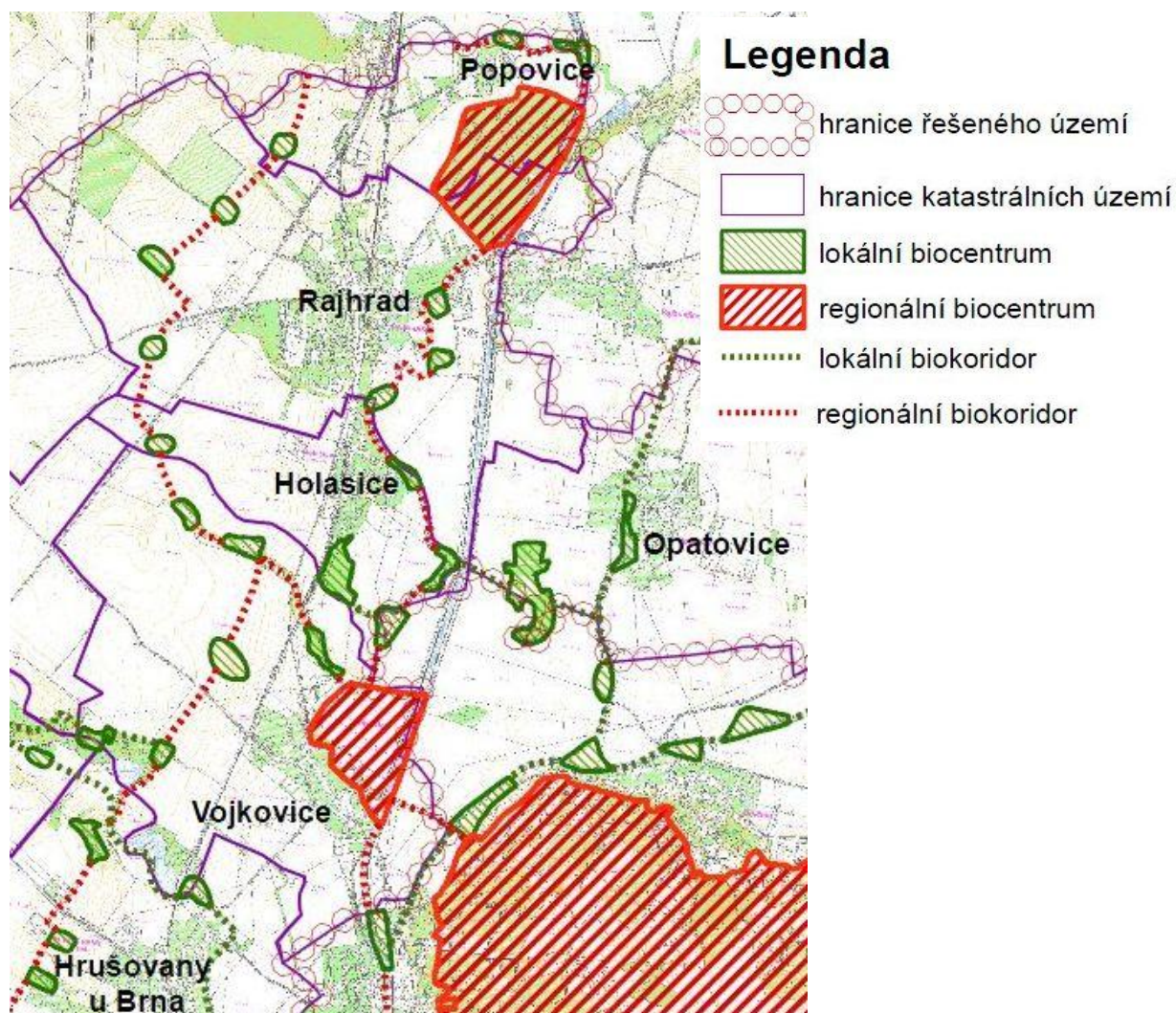
V řešeném území se nenachází žádná lokalita soustavy Natura 2000 (evropsky významná lokalita, ptačí oblast).

Dle mapy regionalizace území podle kvality přírodního prostředí (Ageris, 2008) je plocha řešeného území řazena do III. typu – oblasti s proměnlivou kvalitou přírodního prostředí.

## 5.2 VKP A ÚSES

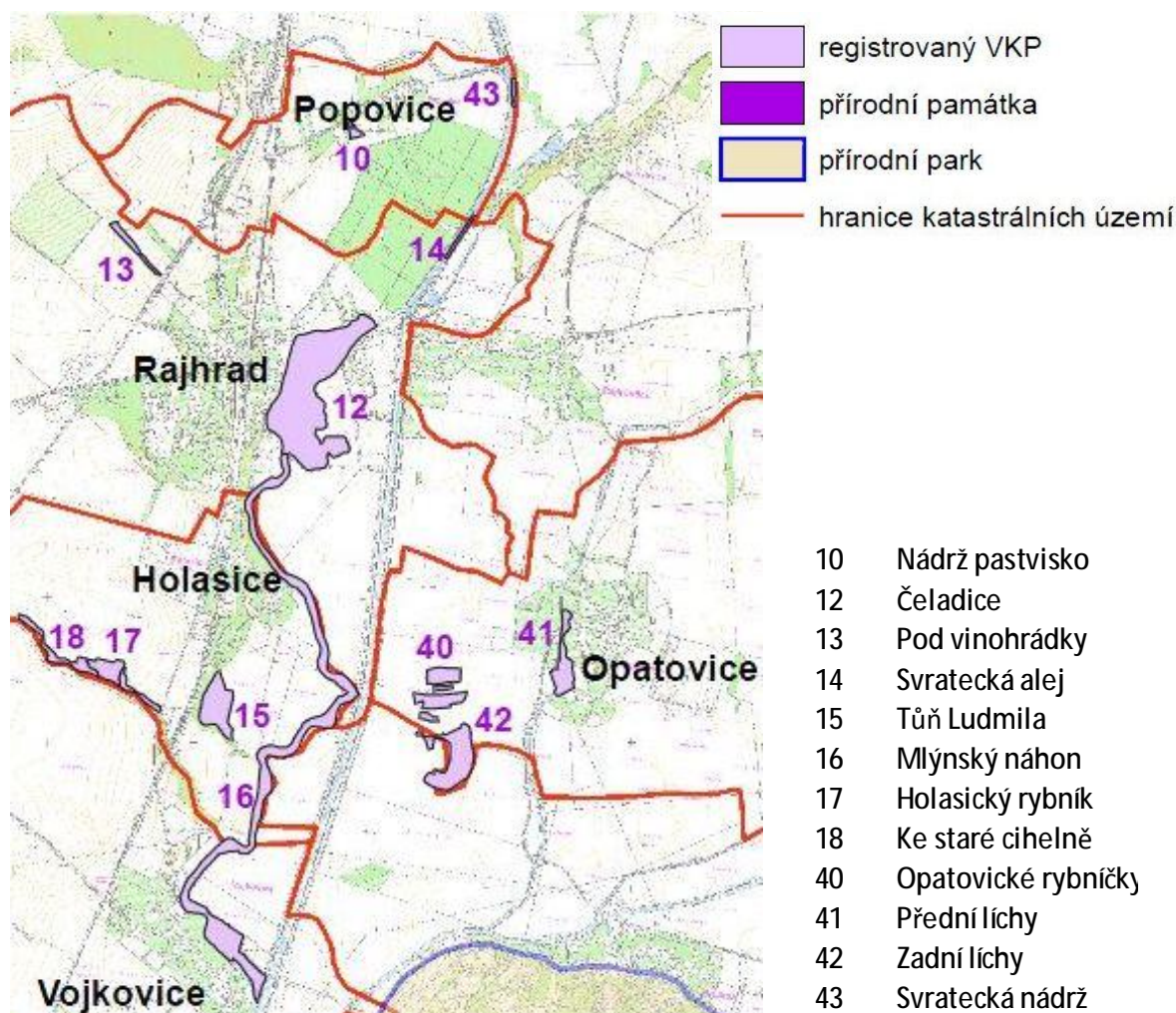
Řešeným územím ve svratecké nivě prochází hydrofilní větev regionálního ÚSES. Regionální biokoridor je veden ze severu podél řeky Svratky do prostoru Rajhradské bažantnice, ve které je vymezeno první regionální biocentrum. Z Rajhradské bažantnice pokračuje regionální biokoridor podél bývalého koryta řeky Svratky, v současnosti nazývaného Vojkovický náhon, do regionálního biocentra Slámová. Toto biocentrum je vymezeno mezi severovýchodním okrajem zástavby Vojkovic a regulovaným tokem řeky Svratky. Do regionálního biokoridoru jsou vložena lokální biocentra, která člení regionální biokoridory na dílčí úseky.

**Obr. 1** a **Obr. 2** jsou převzaty z Projektu krajinného plánu Regionu Židlochovicko z roku 2005<sup>[10]</sup>. Tento krajinný plán neřeší celé zájmové území této studie proveditelnosti, katastrální území obce Rajhradice a Rebešovice jsou mimo. Na **Obr. 1** je znázorněn návrh územního systému ekologické stability ÚSES, na **Obr. 2** je ochrana přírody a krajiny. V současné době je registrovaným VKP také Popovický les (Rajhradská bažantnice).



**Obr. 1: Návrh ÚSES**<sup>[10]</sup>





Obr. 2: Ochrana přírody a krajiny<sup>[10]</sup>

## 5.3 VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

### 5.3.1 CITLIVÉ OBLASTI

Citlivé oblasti jsou § 32 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) definovány jako vodní útvary povrchových vod:

- v nichž dochází nebo v blízké budoucnosti může dojít v důsledku vysoké koncentrace živin k nežádoucímu stavu jakosti vod,
- které jsou využívány nebo se předpokládá jejich využití jako zdroje pitné vody, v níž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg.l-1,
- u nichž je z hlediska zájmů chráněných tímto zákonem nutný vyšší stupeň čištění odpadních vod.

Citlivé oblasti vymezuje vláda nařízením. Vymezení citlivých oblastí podléhá přezkoumání v pravidelných intervalech nepřesahujících 4 roky. Pro citlivé oblasti a pro vypouštění odpadních vod do povrchových vod ovlivňujících kvalitu vody v citlivých oblastech stanovuje vláda nařízením ukazatele přípustného znečištění odpadních vod a jejich hodnoty.

Citlivé oblasti jsou stanoveny nařízením vlády č. 61/2003 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.

Podle § 10 odst. 1 nařízením vlády č. 61/2003 Sb. jsou všechny povrchové vody na území České republiky vymezeny jako citlivé oblasti.

### 5.3.2 ZRANITELNÉ OBLASTI

Zranitelné oblasti jsou § 33 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) definovány jako území, kde se vyskytují:

- povrchové nebo podzemní vody, zejména využívané nebo určené jako zdroje pitné vody, v nichž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu  $50 \text{ mg.l}^{-1}$  nebo mohou této hodnoty dosáhnout,
- povrchové vody, u nichž v důsledku vysoké koncentrace dusičnanů ze zemědělských zdrojů dochází nebo může dojít k nežádoucímu zhoršení jakosti vody.

Vláda stanovuje zranitelné oblasti nařízením a zároveň v nich akčním programem upravuje používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření. Akční program a vymezení zranitelných oblastí podléhají přezkoumání a případným úpravám v intervalech nepřesahujících 4 roky. Přezkoumání se provádí na základě vyhodnocení účinnosti opatření vyplývajících z přijatého akčního programu.

Zranitelné oblasti jsou stanovené nařízením vlády č. 103/2003 Sb. o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech a revidovány nařízením vlády č. 219/2007 Sb. kterým se mění nařízení vlády č. 103/2003 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech.

Zájmové území je v celém rozsahu vymezeno jako zranitelná oblast.

### 5.3.3 VODNÍ ÚTVARY

Základem postupu při vymezení vodních útvarů je Guidance (Směrnice Rady 86/280/EHS) Společné implementační strategie č. 2 "Vymezování vodních útvarů". Zásady jsou: Vodní útvar povrchové vody musí představovat oddělený prvek povrchových vod, zahrnující pouze sousedící dílčí prvky a nepřekrývající se s dalšími vodními útvary, který musí být charakterizován v jedné kategorii a v jednom typu. Základním podkladem pro vymezení jsou geografické a hydromorfologické charakteristiky, např. soutok řek je důvodem pro vymezení hranice vodního útvaru. Dalším důvodem po tomto kroku jsou obecně možnosti stanovení environmentálních cílů pro vodní útvar, které mohou v první řadě souviset s působením antropogenních vlivů: Analýza vlivů může vést k určení vodního útvaru jako silně ovlivněného, nebo k jeho rozdělení na části s významně odlišným stavem, s odlišnými tlaky, v souvislosti hranicemi chráněných území apod. (podle<sup>[37]</sup>).

Řešené území spadá do dvou útvarů tekoucích povrchových vod (podle toho, zda spadá do povodí Svatky nebo Litavy/Dunávky – sem patří okolí obcí Rajhradice a Opatovic).

**D063 - Svratka po soutok s tokem Litava (Cezava)**

Útvar povrchových vod tekoucích

ID útvaru:	41559030
Název útvaru:	Svratka po soutok s tokem Litava (Cezava)
ID páteřního toku:	
Hydrologické pořadí:	415030273
Kmenový vodní tok:	Svratka
Oblast povodí ČR:	Dyje
Mezinárodní oblast povodí:	Dunaj
Změna kategorie z tekoucích na stojaté:	ne
Kategorie útvaru:	tekoucí
Typ útvaru:	11137
Stupeň ovlivnění útvaru:	silně ovlivněný
Útvar v péči státu:	CZ
Závěrný profil na území státu:	CZ

Typ útvaru povrchových vod tekoucích

Ekoregion:	Maďarská nížina
Nadmořská výška [m n. m.]:	<200
Geologický typ:	křemité
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ]:	1000-10000
Typ podle Strahlera:	7

Stav vodního útvaru

Chemický stav útvaru:	nedosažení dobrého stavu
Ekologický stav útvaru:	neklasifikován
Ekologický potenciál útvaru:	poškozený

**D076 - Litava (Cezava) po ústí do toku Svratka**

Útvar povrchových vod tekoucích

ID útvaru:	41645000
Název útvaru:	Litava (Cezava) po ústí do toku Svratka
Hydrologické pořadí:	415031130
ID páteřního toku:	
Kmenový vodní tok:	Litava
Oblast povodí ČR:	Dyje
Mezinárodní oblast povodí:	Dunaj
Změna kategorie z tekoucích na stojaté:	ne
Kategorie útvaru:	tekoucí
Typ útvaru:	11126



Stupeň ovlivnění útvaru:	silně ovlivněný
Útvar v péči státu:	CZ
Závěrný profil na území státu:	CZ

#### Typ útvaru povrchových vod tekoucích

Ekoregion:	Maďarská nížina
Nadmořská výška [m n. m.]	<200
Geologický typ:	křemitý
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ]:	100-1000
Typ podle Strahlera:	6

#### Stav vodního útvaru

Chemický stav útvaru:	dobrý
Ekologický stav útvaru:	neklasifikován
Ekologický potenciál útvaru:	poškozený

### 5.3.4 HYDROGEOLOGICKÉ RAJONY

#### **Hydrogeologické rajony základní vrstvy:**

Identifikátor hydrogeologického rajonu:	<b>2241</b>
Název hydrogeologického rajonu:	Dyjsko-svratecký úval
Plocha hydrogeologického rajonu:	1460,77 km <sup>2</sup>
Oblast povodí:	Dyje
Hlavní povodí:	Dunaj
Geologická jednotka:	Terciérní a křídové sedimenty pánví

#### **Hydrogeologické rajony svrchní vrstvy:**

Identifikátor hydrogeologického rajonu:	<b>1643</b>
Název hydrogeologického rajonu:	Kvartér Svatky
Plocha hydrogeologického rajonu:	150,302 km <sup>2</sup>
Oblast povodí:	Dyje
Hlavní povodí:	Dunaj
Geologická jednotka:	Kvartérní a propojené kvartérní a neogenní sedimenty



## 6. GEOLOGIE

V polovině minulého století byla v okolí jezu Rajhrad provedena geologická sonda, na kterou se odvolává značná část zpracovaných projektů. Půdní profil této sondy je znázorněn ve výkresech některých projektů, zdrojový podklad s podrobnějším popisem však nebyl nalezen. Znázornění geologického profilu je v upravené tabulce **Tab. 5**. Na **Obr. 10** části **2.** a **3.** této studie lze nalézt výřez z geologické mapy pro území pod jezem Rajhrad.

**Tab. 5: Půdní profil u jezu Rajhrad** <sup>[19]</sup>

kóta	mocnost	popis vrstvy
[m n. m.]	[m]	
186,99		
	1,8	hlína světlehnědá, mokrá
185,19		
184,49	0,7	hlína tmavohnědá, mazlavá
	2,1	štěrk rezavě hnědý, hlinitý, středně mokrý
HPV		
182,39		
	5,2	štěrk modrošedý středně až velmi hrubý s 50% písku
177,19		
	2,9	jíl šedý, silně jemně písčítý, mokrý
174,29		
		jíl kalně šedý, pevně ulehlý s písčítými vložkami



## 7. HYDROLOGIE

### 7.1 ŠIRŠÍ HYDROLOGICKÉ VAZBY

#### 7.1.1 HYDROLOGICKÉ SCHÉMA PROFILU RAJHRAD NA SVRATCE

Zájmové území se nachází na dolním toku řeky Svatky. Předmětem řešení je vlastní tok řeky Svatky se všemi jejími rameny a řeka Bobrava, mezi méně významné vodní toky ve vymezeném území patří Ivanovický potok. V území se nachází také drobné vodní toky, odvodňovací příkopy a občasné vodoteče. Pro návrhy technického řešení a dělení průtoků do jednotlivých ramen je třeba vycházet z hydrologických údajů a informací o ovlivnění režimu průtoků v řece Svatce nad zájmovým územím a v řece Svitavě.

Řeky Svatka a Svitava patří mezi toky s výrazně ovlivněným průtokovým režimem. V obou povodích se jedná především o ovlivnění spojené se zabezpečením vodohospodářských potřeb hlavně brněnské aglomerace a to jak z hlediska zásobení vodou, tak také z hlediska protipovodňové ochrany. Odběry vody z povodí Svatky a z povodí Svitavy se podílejí na zásobení vodou brněnské aglomerace spolupůsobením ve vodohospodářské soustavě. Povodí Svatky a Svitavy jsou svým ovlivněním značně odlišná. Z hlediska hodnocení průtokového režimu můžeme povodí řeky Svatky po jez Rajhrad rozdělit na tři části, viz následující tabulka (**Tab. 6**).

**Tab. 6: Hlavní části povodí Svatky nad profilem Rajhrad**<sup>[6]</sup>

Číslo hydrologického pořadí	Tok	Místo	Plocha povodí	Podíl ploch povodí	Průměrný roční průtok
			[km <sup>2</sup> ]	[%]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
4-15-01	Svatka	nad Svitavou	1728,88	56,2	8,2
4-15-02	Svitava	nad Svatkou	1146,91	37,3	5,1
4-15-03-001 až 4-15-03-021	Svatka	mezipovodí (hlavně Bobrava)	203,08	6,6	13,3 - 13,8
4-15-03-021	Svatka	Rajhrad	3078,87	100,0	13,8

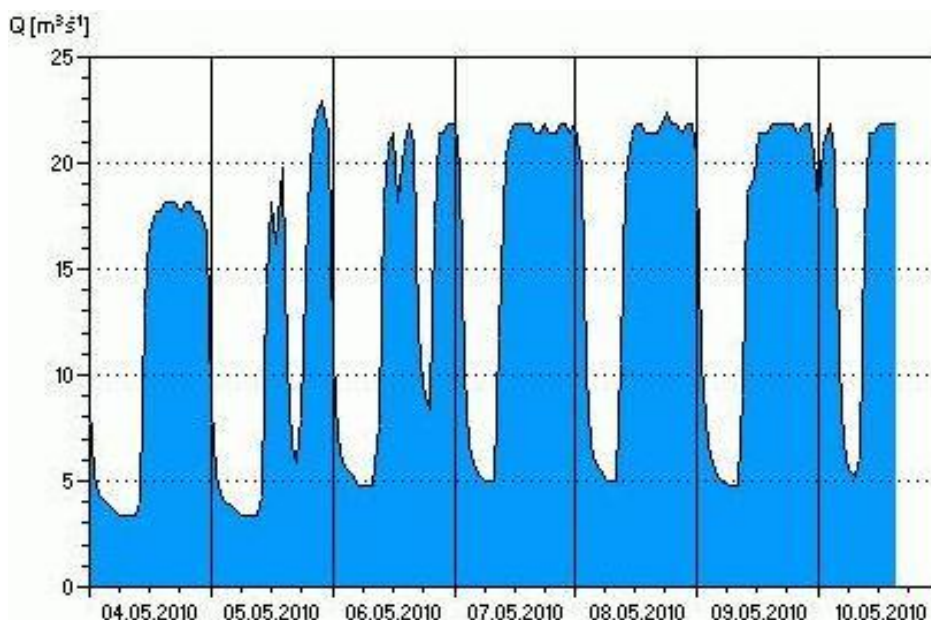
#### 7.1.2 POVODÍ SVRATKY NAD SVITAVOU

Ovlivnění průtokového režimu v povodí řeky Svatky je poměrně dlouhodobé a jedná se především o ovlivnění velkými vodními údolními nádržemi Vír a Brno.

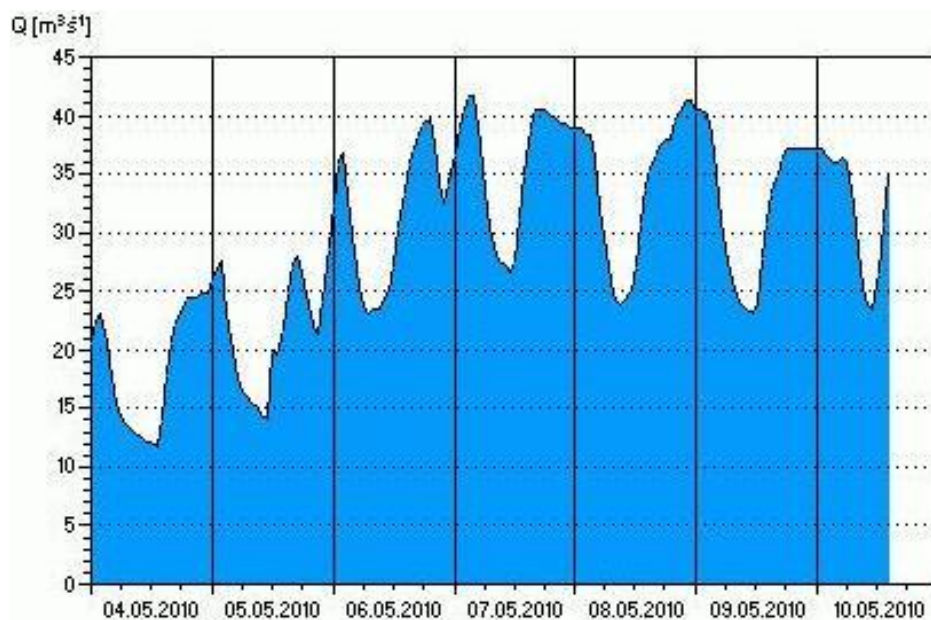
Vodní dílo Vír bylo vystavěno v padesátých letech a nachází v horní části povodí Svatky. Svým velkým zásobním objemem významně vyrovnává průtoky ve Svatce v průběhu roku, garantuje minimální průtoky a transformuje povodňové vlny. Vodárenské odběry snižují průměrné průtoky ve Svatce, odběry pro Vírský oblastní vodovod se částečně vrací zpět do toku v profilu výusti ČOV v Modřicích.

Přehrada Brno byla dostavěna ve čtyřicátých letech. Akumulovaná voda a spád Brněnské přehrady (14 – 20 m) jsou využívány pro výrobu elektrické energie, vypouštění průtoků se provádí špičkovou vodní elektrárnou s hlností 18 až 21 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Podle stavu v nádrži se odvozuje délka špičky za den a ta se v případě potřeby rozkládá na dva časové úseky. K vyrovnání průtoků slouží jez v Komíně s objemem zdrže cca 125 tis. m<sup>3</sup>. Vypouštění pod jez se provádí průběžnou elektrárnou s průtočností 2 x 4,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Postupová vlna, vzniklá špičkováním vodní elektrárny není na jezu v Komíně plně vyrovnána, a pokračuje dále po toku. Na následujících jezích Kamenný mlýn, Riviéra a Přízřenice se výrazně zplošťuje a

na jezu Rajhrad je již odezva na špičkový provoz vodní elektrárny pozvolná, přesto zde změny průtoků lze pozorovat. Změny průtoků během dne se projevují o velikosti až  $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , v méně vodných letech dochází k menším výkyvům průtoků v důsledku nedostatku vody na energetické špičkování VE pod Brněnskou přehradou<sup>[9]</sup>. Na **Obr. 3** a **Obr. 4** lze pozorovat doznívání kolísání průtoků ve Svatce během dne v závislosti na špičkování VE pod Brněnskou přehradou.



**Obr. 3:** Doznívání špičkování VE pod VD Brno v profilu Brno – Poříčí<sup>[30]</sup>



**Obr. 4:** Doznívání špičkování VE pod VD Brno v profilu Židlochovice<sup>[30]</sup>

### 7.1.3 POVODÍ SVITAVY NAD SVRATKOU

V povodí Svitavy se nachází dvě údolní vodní díla a to nádrž Letovice na potoce Křetínka a nádrž Boskovice na potoce Bělá. Jelikož se nádrže nenachází přímo na řece Svitavě ale na jejich přítocích, je jejich vliv na průtokový režim Svitavy omezený. Zásobní objemy nádrží garantují minimální průtoky pod nádrží, nádrž Letovice také kompenzuje do profilu Svitava pod Křetínkou. Transformace povodňových vln těmito nádržemi je z pohledu celého povodí Svitavy méně významná v porovnání s významem nádržemi na Svatce.

Ovlivnění průtokového režimu ve Svitavě spočívá především ve vysokých odběrech podzemní vody pro Březovský oblastní vodovod. Část těchto průtoků se vrátí zpět do toku pod soutokem Svitavy a se Svratkou.

### 7.1.4 MEZIPOVODÍ SVRATKY MEZI SOUTOKEM SE SVITAVOU A PROFILEM RAJHRAD

Hydrologicky dominantní v tomto mezipovodí je vliv přítoku Bobrava, v porovnání s průtoky ve Svratce však má poměrně malý význam. V tomto úseku se vrací do koryta Svratky část nespotřebované vody z Vířského a Březovského oblastního vodovodu v profilu výpusti ČOV v Modřicích. Podklad<sup>[9]</sup> využívá schematizaci trvalé dotace průtoků z ČOV Modřice v průměrné hodnotě

- do roku 1990  $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- po roce 1995  $1,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- mezi lety 1990-1995 lineární interpolace

Dle kapitoly 7.1.2 dochází ještě v zájmovém úseku řeky Svratky k výraznému kolísání průtoků během dne, zapříčiněném špičkováním vodní elektrárny pod Brněnskou přehradou. Dle<sup>[4]</sup> je postupová rychlost kulminace vzniklé vlny mezi profily Svratka – Poříčí a Svratka – Rajhrad cca 3 hodiny.

#### Měření průběhu hladin na jezu Rajhrad<sup>[4]</sup>

dne 26. 9. 1996

Účelem měření bylo zaměřit průběh hladin v nadjezí, náhonu a před MVE Rajhrad, při denním kolísání průtoků ve Svratce vlivem provozu špičkové vodní elektrárny pod Brněnskou přehradou. Provozní hladina jezu dle MŘ je 187,230 m n.m.

Měření bylo provedeno ve čtvrt hodinových intervalech na těchto místech:

- bod č. 1 – hladina v nadjezí 6 m před přepadovou hranou
- bod č. 2 – hladina v Městském rameni (Stará Svratka) v místě pod mostkem nad stavidlem Stará pila
- bod č. 3 – hladina v náhonu na vtoku do MVE Rajhrad

Hladina na jezu před zahájením měření byla na kótě 187,37 m n.m., tj. o 14 cm nad provozní hladinou dle MŘ (187,23 m n.m.). Denní vzestup hladiny u jezu činil 30 cm, před MVE byl vzestup hladiny o 31 cm, přitom již při dosažení kóty 187,56 m n.m. začala voda přepadat do jalové propusti.

**Tab. 7: Měření průběhu hladin nad jezem Rajhrad dne 26. 9. 1996<sup>[4]</sup>**

čas	bod č. 1	bod č. 2	bod č. 3
[h]	H + 180,00 [m n.m.]		
9:35	7,37	7,37	7,31
10:15	7,37	7,33	7,31
10:30	7,37	7,33	7,31
10:45	7,37	7,33	7,31
11:00	7,38	7,34	7,32
11:15	7,42	7,37	7,35
11:30	7,46	7,41	7,40
11:45	7,51	7,46	7,45
12:00	7,55	7,50	7,48
12:15	7,59	7,54	7,53
12:30	7,62	7,58	7,56
12:45	7,65	7,60	7,59
13:00	7,66	7,62	7,61
13:15	7,67	7,64	7,62
13:30	7,67	7,64	7,62

dne 6. 8. 1996

Měření bylo provedeno od 7:00 do 16:00 v hodinových intervalech, od 11:30 do 13:30 je sada doplněna o čtvrt hodinové údaje. Měření bylo provedeno ve dvou měrných místech:

- na pravém břehu Vojkovického náhonu cca 10 m nad odbočením Městského ramene
- na pravém břehu v nadejzí objektu Stará pila na Městském rameni

Maximální rozdíl hladin během měření činil v obou měrných místech cca 34 cm.

Přepad do Městského ramene (Staré řeky):

- maximální: čas = 13:30     $h = 33,5 \text{ cm}$      $Q = 0,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- minimální: čas = 8:00     $h = 4,0 \text{ cm}$      $Q = 0,06 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$



## 7.2 HYDROLOGICKÉ ÚDAJE V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

### Čísla hydrologických pořadí dílčích mezipovodí v zájmovém území:

4-15-03-001	mezipovodí Svratky od ústí Svitavy po ústí Bobravy
4-15-03-020	výústní trať Bobravy
4-15-03-021	mezipovodí Svratky od ústí Bobravy po ústí Ivanovického potoka
4-15-03-026	výústní trať Ivanovického potoka
4-15-03-027/1	mezipovodí Svratky od odbočení Vojkovického náhonu po ústí Vojkovického náhonu
4-15-03-027/2	Vojkovický náhon od odbočení od Svratky po zaústění do Svratky
4-15-03-012	tok Dunávka

**Tab. 8: Průměrné roční hydrologické údaje** <sup>[21]</sup>

Číslo hydrologického pořadí	Tok	Místo	Plocha povodí [km <sup>2</sup> ]	Průměrné roční hodnoty					
				srážky	rozdíl srážek a odtoku	odtok	odtokový součinitel	specifický odtok	průtok
				[mm]					
4-15-03-001	Svratka	nad Bobravou	2890,79	621	475	146	0,23	4,63	13,3
4-15-03-020	Bobrava	ústí	187,4	540	468	72	0,13	2,29	0,43
4-15-03-021	Svratka	pod Bobravou	3078,19	617	476	141	0,23	4,47	13,8
4-15-03-027	Svratka	nad Cezavou	3121,02	616	477	139	0,23	4,42	13,8

**Tab. 9: m-denní průtoky**

Číslo hydrologického pořadí	Tok	Místo	Průtoky překročené průměrně po dobu						
			30	90	180	270	330	355	364
			dnů v roce [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]						
4-15-03-001	Svratka	nad Bobravou	29,1	14,3	8,45	5,34	3,69	2,87	2,00
4-15-03-020	Bobrava	ústí	1,07	0,47	0,27	0,16	0,08	0,05	0,04
4-15-03-021	Svratka	pod Bobravou	30,2	14,8	8,72	5,50	3,77	2,92	2,04
4-15-03-027	Svratka	nad Cezavou	30,4	14,9	8,78	5,54	3,79	2,94	2,05
4-15-03-026	Ivanovický potok	ústí	0,21	0,11	0,06	0,03	0,02	0,015	0,010

**Tab. 10: N-leté průtoky** <sup>[21]</sup>

Číslo hydrologického pořadí	Tok	Místo	Velké vody dosažené nebo překročené průměrně jednou za						
			1	2	5	10	20	50	100
			roků [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]						
4-15-03-001	Svratka	nad Bobravou	114	163	230	274	325	388	436
4-15-03-020	Bobrava	ústí	18	26	38	51	60	70	75
4-15-03-021	Svratka	pod Bobravou	115	165	232	276	328	391	440
4-15-03-027	Svratka	nad Cezavou	116	166	234	278	330	395	444

**Tab. 11: Objemy povodní v profilu Židlochovice** <sup>[3]</sup>

opakování povodňové události	N	[roky]	1	2	5	10	20	50	100
kulminační průtok povodně	Q	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	123	176	248	301	350	418	470
objem povodňové vlny při délce trvání povodně	2 dny	W <sub>N</sub>	[mil. m <sup>3</sup> ]	15	22	33	42	52	66
	5 dnů			31	44	63	80	96	125
	10 dnů			49	70	102	130	160	200

### 7.3 HYDROLOGICKÉ ÚDAJE SVRATKY V PROFILU JEZU RAJHRAD

#### Základní charakteristiky: <sup>[20]</sup>

Číslo hydrologického pořadí:	4-15-03-021
Plocha povodí:	3 078,87 km <sup>2</sup>
Průměrná dlouhodobá roční výška srážek:	634 mm
Průměrný dlouhodobý roční průtok $Q_a$ :	13,79 m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup>
Průměrný specifický odtok z povodí:	4,477 l·s <sup>-1</sup>

Tab. 12: Průtoky dle ČHMÚ z řady 1931 – 1980 <sup>[6]</sup>

ČHP	Tok	Místo	m-denní průtoky [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]						
			Q30	Q90	Q180	Q270	Q330	Q355	Q364
4-15-03-021	Svratka	Rajhrad	30,0	15,2	8,9	6,0	4,1	3,0	2,1
ČHP	Tok	Místo	N-leté průtoky [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]						
			Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
4-15-03-021	Svratka	Rajhrad	107,5	144	196	237	280	339	386

Tab. 13: Odborný odhad ovlivněných průtoků zpracovaný v první polovině 90. let ČHMÚ <sup>[6]</sup>

ČHP	Tok	Místo	m-denní průtoky [m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]						
			Q30	Q90	Q180	Q270	Q330	Q355	Q364
4-15-03-021	Svratka	Rajhrad	23,0	15,2	10,3	7,4	5,6	5,4	4,9

Tab. 14: Analýza průměrných ročních průtoků v profilu Rajhrad <sup>[9]</sup>

zdroj	měření od	typ dat	režim průtoků	rok	Průměrný průtok	
					[m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	
					Židlochovice	Rajhrad
ČHMÚ	1921	grafické	průměrný	1968	15,9	14,1
			suchý	1991	7,77	6,87
			vodný	1965	24,9	22,1
Povodí Moravy	1995	digitální	průměrný	2000	16,7	13,8
			suchý	1998	10,8	9,93
			vodný	1997	21,6	21,7

### 7.4 DÍLČÍ ZÁVĚRY KE KAPITOLE 7

Z porovnání hydrologických údajů z různých období jsou zřejmé značné odchylky a to až do téměř 20%. Zde jsou patrné důsledky změn hospodaření s vodou a také nejistoty ve stanovení hydrologických údajů a jejich reprezentativnosti do budoucnosti. Z porovnání je možné vyčíst tendenci zvyšování minimálních průtoků v nedávné době, zapříčiněné hlavně snížením spotřeb vody.

Průtoky ve Svratce v zájmovém území jsou dlouhodobě ovlivněny vysokými odběry vody a vypouštěním odpadních vod a také manipulacemi na vybudovaných vodních dílech spočívajících v garanci minimálních průtoků pod nádržemi a v transformaci povodňových průtoků v retenčních prostorech nádrží. V řešeném území se také projevuje vliv špičkování VE pod nádrží Brno. Pozorované průtokové řady jsou značně nekonzistentní. Ovlivnění průtoků odběry vody se změnilo s poklesem spotřeby vody a výrazným zmenšením reálných odběrů pro závlahy. Vypouštění odpadních vod je výrazně ovlivněno právě probíhajícím připojováním obcí i z jiných povodí na kanalizační soustavy na ČOV Modřice. Jedná se o zcela změněný hydrologický režim, reagující bezprostředně na změny potřeb především brněnské aglomerace.

## **8. POPIS VODNÍCH TOKŮ V ÚZEMÍ**

Ve vymezeném zájmovém území se nachází poměrně hustá síť vodních toků značně rozdílných parametrů. Tato studie se zabývá především řekou Svratkou a jejími rameny a také řekou Bobravou. Rámcový přehled správců jednotlivých vodotečí je patrný z **Obr. 12**, správa jednotlivých úseků Vojkovického náhonu je podrobně řešena v kapitole **12.1**.

### **8.1 SVRATKA A JEJÍ RAMENA**

Svratka a její ramena tvoří hlavní předmět zájmu této studie. Svratka patří mezi toky se silným antropogenním ovlivněním průtokového režimu (viz kapitola **7.**). Ve střední části zájmového území se na řece Svratce nachází jez Rajhrad, který je limitujícím prvkem, co se týká charakteru toku a proudění. Nad jezem se projevuje vzduť v celé délce až po horní okraj zájmového území, v profilu jezu se tok dělí do jednotlivých ramen o různých parametrech, různých průtočných množstvích a různých přírodních podmínkách. Tyto ramena jsou:

- koryto regulované Svratky
- koryto Vojkovického náhonu
- koryto Městského ramene (Stará Svratka)

V lokalitě kláštera Rajhrad koryto regulované Svratky v podjezí a koryto Městského ramene drénují území, naproti tomu průtoky ve Vojkovickém náhonu dotují horizont podzemní vody<sup>[13]</sup>.

#### **8.1.1 HLAVNÍ TOK SVRATKY NAD JEZEM RAJHRAD**

Jedná se o upravené koryto Svratky z 50-tých let 19. století (viz kapitola **15.2**) s místními pozdějšími opravami. V běžné trati má lichoběžníkový profil se šířkou ve dně cca 20 až 25 m, návodní svahy jsou poměrně strmé ve sklonu cca 1:2 až 1:1 a místy jsou podemleté s velkými nátržemi. Podélná stabilizace paty svahu byla provedena ponornými haťovými válci, uloženými mezi dřevěné piloty. Válce jsou již většinou zborcené a zničené, avšak dřevěné piloty stále ještě lemuji patu svahu koryta pod hrází. V celém tomto úseku se projevuje vzduť jezu Rajhrad, dnový substrát je jemnozrnný, podélný sklon je 0,06%, rychlost proudění odpovídá cejnovému pásmu. Tok je oboustranně ohrázován, výška hrází je cca 1,5 – 2,0 m nad okolním terénem, v prostoru Popovického lesa je hráz snížena a umožňuje odlehčování povodňových průtoků. Tyto hráze jsou napojeny na ohrázování řeky Bobravy. Vegetační doprovod je bohatý, obsahuje i vzrostlé dřeviny. Průtočný profil je většinou porostlý hustým porostem keřů a rovněž stromů. Občas se nachází ve svazích koryta a přímo v korytě spadlé vzrostlé stromy. Břehové porosty se nachází téměř po celé délce úseku a dřeviny se nachází také na hrázích. Vzrostlé stromy na hrázi na levém břehu byly novou úpravou ponechány a byly obloženy lomovým kamenem. Koruny hrází jsou široké 1,0 až 2,5 m, většinou jsou neprůjezdné a místy mírně prosedlé. Dolní cca polovina pravého břehu procházející VKP Popovický les je oplocena a nepřístupna, vstup do tohoto prostoru je umožněn jen mezi obcemi Popovice a Rajhrad po vyznačené trase.

#### **8.1.2 HLAVNÍ TOK SVRATKY POD JEZEM RAJHRAD**

Hlavní koryto Svratky pod jezem bylo vytvořeno uměle, je přímé, má výrazně technický ráz a jeho řešení bylo podřízeno požadavkům na dosažení dostatečné kapacity při průchodu velkých vod. V úseku pod jezem se koryto postupně zužuje na stálý profil se šířkou ve dně cca 20 m. Jedná se o složený profil s kynetou a oboubřežními bermami, přičemž pravobřežní

berma je ukončena nedaleko pod jezem. Koryto je v celém úseku ohrázováno, podélný sklon úseku pod jezem je 0,05%. Koryto je stabilizováno kamennou patkou v patě svahu, a opevněním břehů kamenem v místě kolísání běžných průtoků. Dnovým substrátem je hrubozrnný štěrk s ojedinělými většími kameny, místy lze pozorovat málo výrazné štěrkové lavice. V méně proudných místech je dno tvořeno štěrkopískem. Bermy a břehy jsou koseny, břehový porost je vytvořen jen sporadicky a zřejmě v několikaletých intervalech odstraňován. Vegetace v korytě pod jezem je ostrůvkovitá, směrem po toku se však intenzita zarůstání koryta vegetací zvyšuje a po několika stovkách metrů se objevují souvislé porosty vodní vegetace.

### 8.1.3 VOJKOVICKÝ NÁHON

Charakter náhonu je určován jejich současným energetickým využitím, ale také jeho původem. Celý současný systém vznikl při regulaci Svratky v letech 1848 až 1850 (viz kapitola 15.2), kdy bylo z více než 8 kilometrového úseku původního říčního koryta a jeho vedlejšího městského ramene vytvořeno boční rameno regulovaného toku. Dnešní celková délka náhonu je 7,64 km. Zejména v úseku Vojkovického náhonu si náhon zachoval vysokou přírodní hodnotu a charakter přirozeného říčního koryta. Manipulační řád jezu pro objekty na náhonu<sup>[13]</sup> uvádí, že minimální průtok náhonem je  $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V dolní části náhonu, mimo oblast vymezeného zájmového území, se nachází odlehčovací objekt před elektrárnou Vojkovice, dělicí průtok Vojkovickým náhonem mezi odlehčovací rameno a přivaděč MVE Vojkovice.

#### Náhon ke stávající MVE Rajhrad

Jedná se o část Vojkovického náhonu od odbočení z hlavního koryta Svratky nad jezem Rajhrad po MVE Rajhrad, délka úseku je cca 750 m. Koryto náhonu je zemní bez opevnění, je vedeno v zářezu, v horní části je ohrázováno. Koryto má bohatý vegetační doprovod a má tendenci se zanášet a zarůstat. Mocnost jemnozrnných sedimentů je větší než 0,5 m. Intenzivní zanášení koryt náhonů má původ také v neexistenci vtokového objektu. Podle dostupných podkladů bylo pročištěno v roce 1994. Průtok náhonem nelze žádným způsobem regulovat, skutečná velikost průtoku je závislá pouze na nastavení průtoku na stávající MVE Rajhrad. Podle manipulačního řádu jezu má být za běžných podmínek udržována hladina 187,23 m n. m. – 187,43 m n. m. V náhoně musí být udržována hladina, poněvadž tato zajišťuje stávající režim podzemní vody v areálu rajhradského kláštera.

Orientační odhadnuté parametry koryta:

- |                                                                 |                                          |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| • průtočná plocha                                               | 20 m <sup>2</sup>                        |
| • průtočná kapacita                                             | 10 – 15 m <sup>3</sup> · s <sup>-1</sup> |
| • rychlost proudění pro $Q = 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ | 0,3 – 0,4 m · s <sup>-1</sup>            |
| • sklon čáry energie                                            | < 0,01%                                  |
| • rozdíl hladin mezi vtokem do náhonu a MVE                     | < 10 cm                                  |

#### Odpadní koryto od MVE Rajhrad

Jedná se o část Vojkovického náhonu od MVE Rajhrad po soutok s Městským ramenem, délka úseku je cca 1,2 km. Koryto směrově sleduje meandry původního koryta ramene řeky Svratky, místy je však trasa koryta oproti polovině 19. století zkrácena. Koryto je značně zahloubené se strmými až kolmými břehy, a to i na konvexních stranách oblouků. Podélný sklon je velmi malý. Jedná se o hodnotný krajinný prvek s bohatým vegetačním doprovodem.

### **Vojkovický náhon pod Městským ramenem**

Jedná se o původní koryto řeky Svratky. Charakter koryta je shodný s úsekem Vojkovického náhonu pod MVE Rajhrad. Podélný sklon je velmi malý, proměnlivý. Rychlost proudění při průtocích do  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  je odhadována na  $0,2 - 0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Mocnost jemnozrnných sedimentů v proudnici je malá, výrazně se usazuje v proudových stínech za vegetací. Vegetační doprovod je velmi bohatý, dřeviny značně zužují průtočný profil do koryta. Kapacita koryta by měla být ve smyslu rozhodnutí k obnovení funkce náhonu (čištění v roce 1994) součtem průtočnosti MVE Rajhrad a průtoku  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , který je uváděn jako odtok ze srážek z mezípodí ( $Q_{100}$ ).

### **Odlehčovací rameno Vojkovice a odpadní koryto MVE Vojkovice**

Přestože tyto objekty a ramena leží již mimo zájmové území, bude nutné v této studii řešit jejich požadavky na vodu. Obě tato ramena ústí do regulovaného koryta řeky Svratky, niveleta jejich dna je tedy značně zahloubena pod terénem. Dokumentace k migračnímu zprůchodnění Vojkovického náhonu<sup>[15][17]</sup> počítá s využitím odpadního koryta od MVE Vojkovice a propojení s odlehčovacím ramenem.

Odlehčovací rameno se nachází za odlehčovacím objektem ve Vojkovicích, má délku cca 550 m a je zaústěno do hlavního koryta řeky Svratky. Za objektem se koryto zužuje až na šířku asi 3 m v hladině, běžné průtoky jsou zde pouze ve velikosti desítek litrů za sekundu. Koryto odlehčovacího ramene je považováno za ekologicky velmi cenné. Pro koryto je stanoven minimální průtok  $0,15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ <sup>[13]</sup>.

Zbývající průtok je odváděn na malou vodní elektrárnu Vojkovice, odpadní koryto od této MVE má délku cca 300 m a poté je zaústěno do hlavního koryta řeky Svratky.

### **8.1.4 MĚSTSKÉ RAMENO**

Přibližně 250 m od začátku Vojkovického náhonu z něj odbočuje Městské rameno (Stará Svratka), jedná se o původní rameno řeky Svratky. Průtok je zde ovládán nátokovým objektem situovaným v místě ruin Staré pily asi 50 m od začátku Městského ramene. Vzhledem k výškovému uspořádání nátokového objektu protéká Městským ramenem za běžných situací relativně malý průtok. Část koryta nad nátokovým objektem je silně zanesena jemnými sedimenty, stejně tak v korytě pod nátokovým objektem dochází k intenzivní sedimentaci jemných částic zapříčiněné velkou průtočnou kapacitou koryta v porovnání s běžnými průtoky. Zanášení se nejvíce projevuje na soutoku Městského ramene s Vojkovickým náhonem, mocnost jemnozrnných sedimentů přesahuje 0,8 m. Podélný sklon Městského ramene je větší než sklon paralelní části Vojkovického náhonu. V celém podélném profilu je koryto hustě zarostlé makrovegetací, břehové porosty jsou neudržované, na několika místech jsou na březích nebo v korytě nelegální skládky. Pro koryto není stanoven minimální průtok.

Městské rameno tvoří atraktivní krajinný útvar v intravilánu obce Rajhrad. V návrhové části by se mohlo řešení Městského ramene a jeho okolí týkat především zvýšení průtočného množství za běžných stavů a omezení průtoku velkých vod (stabilizace průtokového režimu), vytvoření ploch s parkovou úpravou v okolí toku a zpřístupnění.

### **fragmenty bývalého ramene řeky Svratky pod bažantnicí**

V prostoru VKP Popovický les se původní historické koryto řeky Svratky dělilo do dvou ramen, jedno rameno dnes pokračovalo k jezu Rajhrad jako jediné koryto Svratky, druhé rameno, které protékalo plochou dnešního Popovického lesa, již není téměř průtočné. Část byla zavezena a část se dochovala, ovšem díky nízké průtočnosti je značně zazeměna a sedimenty zde dosahují mocnosti až cca 0,7 m. Jedná se o cenný mokřadní prvek.

## **8.2 BOBRAVA**

Řeka Bobrava je pravostranným přítokem Svratky, řešený úsek je vymezen výústní tratí v délce 2,0 km. Zájmové území bylo tedy rozšířeno výběžkem západním směrem pod linií železnice mezi Brnem a Břeclaví a také pod tělesem silnice R52. Zájmové území je na konci rozšířeno o plochy, které jsou ve všech variantách nově schvalovaného územního plánu města Modřic vymezeny pro účely s náplní přírodní, ekologickou a rekreační. Nad zájmovým územím protéká řeka Přírodním parkem Bobrava, v zájmovém území již však protéká zemědělskou krajinou, v okolí výběžku zájmového území se nachází zástavba především logistických hal.

Trasa řeky Bobravy zůstala od poloviny 19. století nezměněna, tok je však zahlouben a ohrázován v celém zájmovém území. Příčný profil má tvar jednoduchého lichoběžníka, sklony břehů jsou strmé. Ve spodním úseku toku, protékajícím zemědělskou krajinou, je pata svahu stabilizována lehčím lomovým kamenem a přímo v patě svahu se nachází také vzrostlé břehové porosty. Charakter proudění je zde proměnlivý a koryto poskytuje také dostatek úkrytů pro vodní organismy. V místě křížení s železniční tratí a silnicí R52 je tok přímý, opevnění paty svahu je dlažbou do betonu, pod mostními profily i svahy opevněny dlažbou do betonu. V navazující trati je opevnění paty svahu provedeno hrubší kamennou rovnatinou v krátkém úseku, opevnění celých svahů na konci zájmového území je provedeno zatravnovacími tvárnicemi. V zájmovém úseku toku se nachází dvě migrační bariery (viz kapitola 9.).

## **8.3 OSTATNÍ VODNÍ TOKY**

### **Ivanovický potok**

Na levém břehu pod vývarem jezu Rajhrad zaústíuje do Svratky Ivanovický potok, jehož přirozené průtoky jsou málo významné. Průtokový režim Ivanovického potoka byl významně ovlivněn funkcí závlahových soustav pod Brnem, kdy odváděl ze systému přebytečnou vodu. Provoz závlah je však v současnosti utlumen. Koryto Ivanovického potoka je v zájmovém území napřímeno, zahloubeno a opevněno betonovou dlažbou. Opevnění svahů je ve špatném technickém stavu, kolem toku se nachází zapojený dřevinný porost. Značný výškový rozdíl nivelety koryta Svratky v podjezí a Ivanovického potoka v ústí je překonán migrační barierou v podobě vysokých betonových schodů.

### **Dunávka**

Potok Dunávka se nachází na hranici vymezeného zájmového území. Jedná se o regulovaný drobný vodní tok. Při povodních na Svratce dochází ke zpětnému vzduť vody v tomto korytě přes zpětným vzduťm řeky Litavy.

## **9. OBJEKTY NA TOKU**

Energetický potenciál ramen řeky Svratky v okolí Rajhradu byl již v dávné minulosti využíván, byly zde provozovány mlýny a pila (viz kapitola **15.3**). V současné době jsou tyto hydroenergetické stavby situovány na náhonech, odebírajících vodu z hlavního toku v nadjezí jezu Rajhrad. Na Vojkovickém náhonu jsou v provozu dvě malé vodní elektrárny, MVE Rajhrad a MVE Vojkovice. MVE Vojkovice se nachází mimo zájmové území. Na jezu Rajhrad bylo vypracováno několik studií a projektů, týkajících se záměru vybudovat zde příjezovou MVE. Zabezpečení průtoku Městským ramenem, protékajícím obcí Rajhrad, zajišťuje náпустný objekt, umístěný v místě historické pily v Rajhradě. Hladinové poměry MVE Vojkovice jsou částečně stabilizovány odlehčovacím objektem (mimo zájmové území).

Součástí řešení je také výústní trať řeky Bobravy v délce 2,0 km. Na tomto úseku se nachází dva objekty tvořící migrační bariéru v toku, jedná se o spádové stupně.

Další text se zabývá jednotlivými objekty, jejich fotografie lze dohledat v příloze 7.

### **9.1 JEZ RAJHRAD**

V souvislosti s výstavbou regulovaného koryta řeky Svratky v polovině 19. století byl na nově vzniklém korytě vystavěn jez pro zajištění dodávky vody na mlýnská kola stávajících mlýnů v Rajhradě a ve Vojkovicích. Současný jez (v téměř dnešní podobě) byl vybudován v letech 1948 – 1954 těsně pod dřívějším poškozeným jezem. Rekonstrukce jezu byla prováděna v roce 1973. Jez se nachází v rkm 34,97 dle TPE.

V současné době je schválen pro jez Rajhrad závazný manipulační řád zpracovaný vodohospodářským dispečinkem Povodí Moravy, s.p. Vodoprávní orgán schválil tento manipulační řád dne 12. 9. 2008 pod č. j. OZP/12142/2008<sup>[20]</sup>. Tento manipulační řád stanovuje:

#### **Účel vodního díla**

- stabilizační – Zajištění stabilizace koryta vodního toku.
- energetický – Jez nahání vodu do náhonu Rajhrad – Vojkovice, jehož vlastníkem je obec Rajhrad. Na náhonu jsou provozovány dvě malé vodní elektrárny, a to firmou PENAM a.s. Vojkovice a podnikatelkou p. Konečnou z Čejkovic.

#### **Minimální průtok pod vodním dílem**

Manipulační řád jezu Rajhrad<sup>[20]</sup> uvádí, že minimální průtok v korytě řeky Svratky pod jezem není vodoprávně stanoven. Pro profil Svratka pod ČOV Brno-Modřice je minimální průtok určen v dokumentu „Zásady pro jednoleté nebo víceleté hospodaření s vodou v jednotlivých povodích“, který byl uveřejněn ve Věstníku MLVH ČSR č. 23/1981, v množství  $MQ = 2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Průtok je nadlepšován průtoky v Ivanovickém potoce, který je zaústěn do Svratky těsně pod vývarem jezu ( $Q_{355d} = 0,015 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Minimální průtok v náhonu dle tohoto manipulačního řádu<sup>[20]</sup> není také vodoprávně stanoven. Uvádí, že z hygienického hlediska je nutné, aby za nízkých stavů protékalo náhonem alespoň je  $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Při poklesu celkového průtoku řekou Svratkou pod  $Q = 2087 + 0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  bude tento průtok dělen mezi koryto řeky Svratky a náhon v poměru 4:1 ve prospěch Svratky. Pokud budou průtoky ve Svratce ještě nižší, manipuluje se tak, aby ani koryto řeky ani náhonu nezůstaly bez průtoku.

## Popis objektu

Typ vzdouvacího objektu – pohyblivý jez. Jezový objekt tvoří pevný betonový práh a pohyblivá hradící konstrukce – klapky. Pro omezení vibrací jsou klapky opatřeny rozražeči, prostor pod přepadovým paprskem je zavzdušněn průduchy, které jsou zabudovány v obou opěrných zdech i ve středním pilíři. Hlavní parametry jezu jsou:

### Prostorové parametry:

- |                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| • počet polí jezu                       | 2      |
| • světlá šířka jednoho přepadového pole | 17,0 m |
| • šířka středového pilíře               | 1,6 m  |
| • celková délka jezu                    | 35,6 m |
| • délka vývaru                          | 18,5 m |

### Výškové parametry:

- |                                     |                                                 |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| • výška pevného spádového stupně    | 4 m                                             |
| • hradící výška ocelové klapky      | 1,63 m                                          |
| • celková výška při zahrazeném jezu | 5,63 m                                          |
| • hloubka vývaru                    | 1,5 m (v délce 11,5 m)<br>0,5 m (v délce 7,0 m) |

### Výškové kóty konstrukce:

- |                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| • kóta pevného prahu jezu   | 185,50 m n. m. |
| • kóta dna koryta nad jezem | 183,70 m n. m. |
| • kóta dna koryta pod jezem | 181,50 m n. m. |
| • kóta dna vývaru           | 180,00 m n. m. |

### Spád koryt:

- |                         |        |
|-------------------------|--------|
| • spád dna nad jezem    | 0,06 % |
| • spád koryta pod jezem | 0,05 % |

### Kóty hladin:

- |                                                                                             |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| • kóta hladiny stálého nadržení (vztyčená klapka)                                           | 187,13 m n. m.         |
| • kóta provozní hladiny                                                                     | 187,23 m n. m. + 20 cm |
| (10 cm přepadový paprsek = $2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = \text{MZP}$ )            |                        |
| • hladina vzduté vody (vztyčená klapka, průtok cca $10,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) | 187,43 m n. m.         |
| • maximální hladina (před vybřežením v nadjezí, $Q = 385 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) | 188,40 m n. m.         |

### Parametry jezové zdrže:

- |                                             |                        |
|---------------------------------------------|------------------------|
| • objem jezové zdrže                        | $175\,000 \text{ m}^3$ |
| • délka vzdutí při hladině stálého nadržení | 4,30 km                |

Manipulace na jezu za běžných situací spočívá v udržování stálé hladiny. Provozovatel jezu však nemá k dispozici žádné technické prostředky, jimiž by mohl ovlivnit skutečný průtok v náhonu.

Na jezu se podle platného manipulačního řádu manipuluje tak, aby za běžných podmínek byl přepadový paprsek 10 – 30 cm, minimální průtok pod jezem  $2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  odpovídá



přepadové výšce 10 cm (z toho provozní hladina 187,23 m n. m.). Výšce paprsku 30 cm odpovídá průtok  $10,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Kolísání hladiny v nadjezí je běžné a projevuje se i během dne, protože v toku Svratky doznívá kolísání průtoků špičkovým průtokem VE pod Brněnskou přehradou (viz kapitola 7.).

Při průtocích nad  $10,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se manipuluje sklápěním klapek postupně po 20-ti cm tak, aby hladina nad jezem nepřekročila kótu 187,43 m n. m., až do úplného sklopení klapek. V tomto stavu je průtok jezem cca  $196 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Vyšší průtoky jsou neovladatelné, vyběžení nad jezem lze očekávat při průtoku cca  $385 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (kóta 188,40 m n. m.). Při průtoku cca  $200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  dochází k vyrovnání hladin nadjezí a podjezí, tento průtok odpovídá pěti až desetileté N-letosti průtoku, kdy již nelze předpokládat migraci ryb.

V rámci oprav bylo provedeno vyztužení klapek, což technicky umožňuje zvýšení pohyblivé hradící konstrukce jezu o 0,3 m.

## **9.2 PLÁNOVANÁ PŘÍJEZOVÁ MVE RAJHRAD**

Možnost využití energetického potenciálu jezu Rajhrad byla sledována již v minulosti, v roce 1995 vydal stavební úřad 1. stupně v Rajhradě územní rozhodnutí pro stavbu MVE u jezu, na základě něhož byl vypracován projekt pro stavební povolení. Stavební řízení nebylo dokončeno a stavba nebyla zahájena. Energetické využití hydroenergetického potenciálu jezu Rajhrad bylo řešeno variantně. Žádná varianta nepočítá s potřebou vody pro migrační zprůchodnění vodních toků. Jednotlivé varianty řešení řízení průtoků v profilu Rajhrad jsou popsány v kapitole 10. V důsledku pulsace průtoků, daných provozem špičkové VE pod Brněnskou přehradou, která zdaleka nevymizí ani v profilu Židlochovice, má navrhovaná MVE charakter částečně špičkové elektrárny (tzv. vlnový provoz), kde se v relativně krátkém časovém období v řádu několika hodin mění velikost průtoku z minima na maximum a opačně a to v řádu desítek  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  [9].

Bilanční studie rozdělení průtoků z roku 2000 [6] ve výsledném návrhu uvažuje s nadvýšením pohyblivé vzdouvací konstrukce jezu Rajhrad o 30 cm, přičemž by toto nadvýšení sloužilo ke stabilizaci hladinových poměrů v nadjezí a k uspokojení všech potřeb odběrů při provozu plánované MVE. Účelem tohoto návrhu není zvětšení spádu na MVE. Provozní hladina v nadjezí by se zvýšila na kótu 187,53 m n. m. Ve všech variantách se uvažuje s použitím dvou soustrojí Kaplanových turbín. Stavba má být realizovaná na pravém břehu v těsné blízkosti jezu na pozemcích investora.

Koryto pod jezem je zanesené, což způsobuje vzestup hladiny oproti projektovanému stavu. Tím dochází ke snížení energetického potenciálu a zhoršení energetické využitelnosti MVE. Návrhový spád závisí jednak na možnosti prohloubení dna koryta v podjezí do projektovaného stavu a jednak na nadvýšení pohyblivé hradící konstrukce a tím zvýšení provozní hladiny. Návrhový spád se pohybuje podle různých podkladů v rozmezí od cca 4,0 m do 4,9 m.

Souběžně se stavbou MVE má být na vtoku do náhonu na pozemcích investora v nadjezí vybudován rozdělovací objekt, který by ovládal velikost průtoku do náhonu a stabilizoval v něm hladinu. Při vhodném technickém řešení by bylo možné na rozdělovacím objektu rovněž docílit protipovodňové ochrany obce Rajhrad. V současné době při průtocích nad  $196 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  po sklopení klapek na jezu hladina neovladatelně stoupá a průtoky v Městském rameni a ve Vojkovickém náhonu ohrožují intravilán obce Rajhrad.

### **9.3 STÁVAJÍCÍ MVE RAJHRAD NA VOJKOVICKÉM NÁHONU**

Stávající malá vodní elektrárna Rajhrad se nachází asi 750 m od začátku Vojkovického náhonu. Nátokovou část elektrárny tvoří dvě symetrická pole. Levé pole je hrazeno tabulí, kterou lze využít jako jalovou propust. Právě pole je opatřeno česlemi a voda je odváděna na turbínu. Elektrárna se provozuje jako průběžná. Hlavní údaje vodní elektrárny jsou:

• celkový výkon	83 kW
• průměrná roční výroba	50 000 kWh
• typ turbíny	Francis
• počet turbín	1
• maximální spád	2,2 m
• maximální průtok	4,75 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
• povolený odběr	4,75 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>

Kolísání horní hladiny je zapříčiněno provozem špičkové VE pod přehradou Brno a volností, jenž je dána manipulačním řádem jezu Rajhrad, ta může být až 20 cm. Stav objektu lze zhodnotit v těchto bodech:

- Budovy staré rajhradské pily se v současné době nachází v dezolátním stavu. Střecha některých budov je na mnoha místech propadlá a do objektu prší. Praskliny ve stěnách ukazují na značné statické problémy stavby (viz Příloha B.7).
- Jedná se o migrační překážku v toku.
- V případě odstávky elektrárny se jeví jako nedostatek současného uspořádání zajištění minimálních zůstatkových průtoků v korytě pod elektrárnou, jelikož při kolísání hladiny v přivaděči nemůže dojít za všech situací k samovolnému přelítí levostranné hradící tabule. Potíže mohou nastat také při dodávce vody pro MVE Vojkovice.

### **9.4 NÁTOKOVÝ OBJEKT MĚSTSKÉHO RAMENE – STARÁ PILA**

Nátokový objekt je situován v místě bývalé pily asi 50 m od odbočení Městského ramene od Vojkovického náhonu. Je tvořen masivním betonovým prahem s dodatečně provedeným zahlobením šířky 2,2 m, v zahlobení je osazen ocelový práh a na něm rám, který by měl umožňovat manipulaci s tabulí. Spodní stavbu objektu tvoří část původních konstrukcí historické pily. Stav objektu lze zhodnotit v těchto bodech:

- objektem za současného stavu není možné zabezpečit přijatelný průtokový režim v Městském rameni
- založení objektu na původní konstrukci staré pily může být příčinou privilegovaných průsakových cest v podloží
- jedná se o migrační překážku v toku
- pokud by došlo při velkých vodách k destrukci stupně podemletím nebo obtečením, nebylo by možné žádným způsobem zabránit průchodu ničivé povodňové vlny intravilánem obce Rajhrad

Dle <sup>[5]</sup> je maximální propustnost náпустného objektu 1,0 – 1,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je množství nedostatečné k občasnému propláchnutí Městského ramene.

Rekonstrukce nátokového objektu do Městského ramene je nevyhnutelná, objekt nevyhovuje jak z hlediska minimálních průtoků v rameni, tak i z hlediska bezpečnosti při povodňových událostech.

## **9.5 VZDOUVACÍ A ODLEHČOVACÍ OBJEKT VOJKOVICE**

Odlehčovací objekt se nachází ve spodní části Vojkovického náhonu cca 250 m nad MVE Vojkovice na levém břehu a dělí průtoky do dvou ramen. Funkcí objektu je stabilizace hladin pro MVE Vojkovice. Betonový objekt se šikmou skluzovou plochou je vybaven tabulí umožňující propláchnutí náhonu do odlehčovacího koryta. Hlavní údaje jsou:

- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| • sklon skluzové plochy            | 1:7     |
| • přepadová šířka                  | 11,35 m |
| • šířka zahloubené boční propusti  | 2,45 m  |
| • výška dřevěných nadstávek        | 0,4 m   |
| • výška stavidla na boční propusti | 1,15 m  |

Objekt byl rekonstruován v roce 1998. Protože se nachází mimo zájmové území, nebude řešen objekt samotný, nýbrž pouze požadavky na vodu v odlehčovacím rameni.

## **9.6 MVE VOJKOVICE**

Přibližně 250 m od odlehčovacího objektu Vojkovice se nachází MVE Vojkovice. Elektrárna se provozuje jako průběžná. Pod elektrárnou se nachází odpadní koryto délky cca 300 m, které ústí do hlavního koryta řeky Svratky. Objekt i odpadní koryto se nachází mimo zájmové území, tato studie bude řešit pouze požadavky na zabezpečení minimálních zůstatkových průtoků v ramenech a pro zabezpečení dodávky vody pro MVE. Ze současné situace je patrné, že v případě odstávky MVE Rajhrad mohou nastat potíže s dodávkou vody pro MVE Vojkovice. Hladina stálého nadržení se udržuje na kótě cca 182,90 m n. m. Hlavní údaje vodního díla:

- |                         |                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------|
| • celkový výkon         | 105 kW (70+35)                                  |
| • průměrná roční výroba | 200 000 kWh                                     |
| • typ turbín            | Francis                                         |
| • počet turbín          | 2                                               |
| • maximální spád        | 2,4 m                                           |
| • maximální průtok      | 7,55 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> (4,95+2,6) |
| • povolený odběr        | 4,85 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>            |

## **9.7 OBJEKTY NA ŘECE BOBRAVĚ**

Na řece Bobravě se v zájmovém úseku nachází dvě migrační překážky, jedná se o stupně značně rozdílných parametrů:

### **9.7.1 VYSOKÝ STUPEŇ POD ŽELEZNIČNÍ TRATÍ**

Značný výškový rozdíl koryta Bobravy mezi zahloubeným úsekem v dolní polní trati a horním vysoko ohrázaným úsekem je překonán na stupni, jež je lokalizován několik desítek metrů po toku Bobravy od železniční trati v rkm 1,65 dle TPE. Jedná se o nový, stabilizační, poměrně značně plošně rozsáhlý a masivní objekt, který je tvořen kamennou dlažbou do betonu. Výškové parametry objektu jsou:

- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| • kóta přelivné hrany | 193,03 m n. m. |
| • kóta prahu vývaru   | 190,63 m n. m. |
| • výška stupně        | 2,4 m          |

Tento objekt je pro svou výšku a konstrukci migračně zcela neprostupný. Ryby migrující ze Svratky korytem spodního úseku Bobravy s poměrně atraktivní morfologií a variabilitou proudění je tímto objektem zabráněno v další migraci směrem do Přírodního parku Bobrava. Tato studie se bude zabývat překonáním překážky.

### **9.7.2 NÍZKÝ STUPEŇ NA KONCI ZÁJMOVÉHO ÚSEKU**

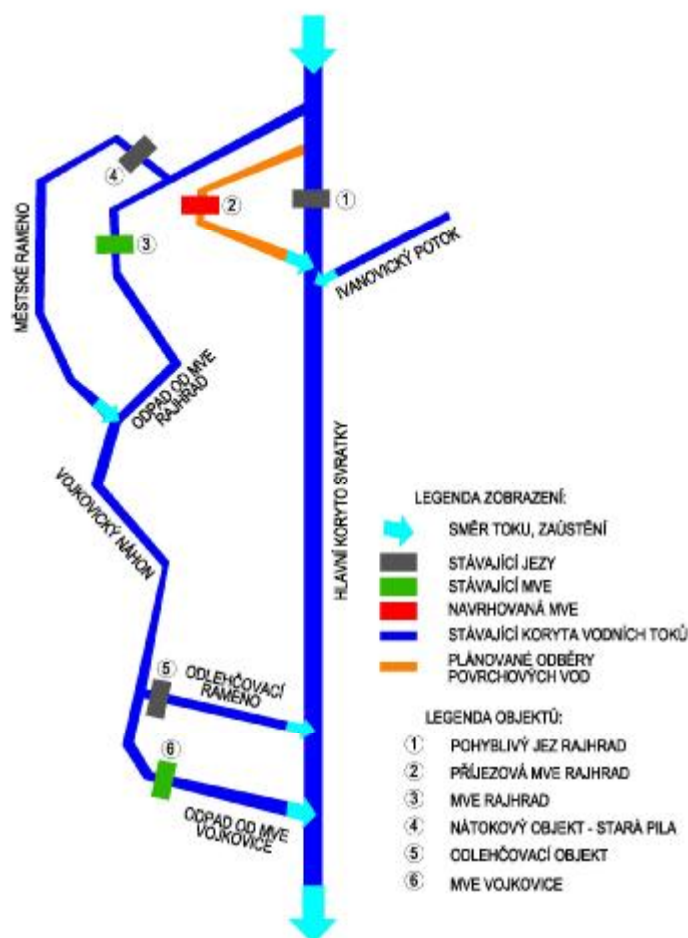
Tento objekt má poměrně malý spád hladin (cca 0,3 m), k vyrovnání hladin může docházet již při slabě zvýšených průtocích. Může se tedy jednat o migrační překážku překonatelnou v určitém rozpětí průtoků, pro lososovité ryby se díky malému spádu hladin a konstrukci objektu s největší pravděpodobností nejedná o migrační překážku. V úseku okolo tohoto stupně by bylo vhodné využít plochy určené k přírodnímu, ekologickému a rekreačnímu využití právě schvalovaným územním plánem města Modřice (ve všech variantách je využití těchto ploch stejné). Tento objekt by bylo vhodné odstranit, koryto v tomto úseku zpřírodnit a propojit jej s plochami pro plnění volnočasových, přírodních a ekologických funkcí.

### **9.8 OBJEKTY NA IVANOVICKÉM POTOCE**

Ivanovický potok je zaústěn do řeky Svratky pod vývarem jezu Rajhrad na levém břehu. Značný výškový rozdíl nivelet koryt je překonán betonovými schody. Jedná se o nepřekonatelnou migrační překážku. Pod Rebešovicemi se nachází stavidlový uzávěr průtočného profilu mostního objektu přes Ivanovický potok. V obci Rebešovice je na toku vybudován kombinovaný objekt zajišťující stabilizaci hladiny v malé vodní nádrži v této obci a její vypustitelnost. Tento objekt je také migračně neprůchodný.

## 10. ANALÝZA ROZDĚLENÍ PRŮTOKŮ

Dle zápisu z prvního výrobního výboru (příloha B.6) bude tato studie proveditelnosti řešit požadavky na vodu v ploše značně přesahující vymezené zájmové území této studie a to v celém vodohospodářském uzlu Rajhrad.



**Obr. 5: Schéma vodohospodářského uzlu Rajhrad<sup>[15]</sup>**

Pro záměr vybudování nové příjezové elektrárny jezu Rajhrad byly zpracovány studie a projekty zabývající se dělením průtoků do jednotlivých ramen.

### 10.1 DLE PROJEKTU PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ MVE RAJHRAD, AQUATIS, a.s., 1996<sup>[2]</sup>

Z provozního hlediska je žádoucí, aby stávající jez nezůstal zcela suchý, a proto je třeba ponechat i při provozu elektrárny určité minimální množství vody přepadat přes klapky. Projekt pro stavební povolení z roku 1996 navrhuje toto množství o velikosti  $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což představuje přepadovou výšku cca 0,03 m. Z této dokumentace pro stavební povolení vyplývá, že:

- průměrné množství zpracovatelného průtoku navrhované příjezové MVE Rajhrad je cca  $182 \text{ mil. m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$

- roční výroba elektřiny v průměrně vodném roce by byla cca 1350 MWh.rok<sup>-1</sup> (stávající spád) – 1570 MWh.rok<sup>-1</sup> (prohloubení podjezí)

a to za předpokladu, že:

- jako první bude zabezpečen asanační průtok jezu přes klapky o velikosti 0,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>,
- dále bude zabezpečen zbytek asanačního průtoku hlavního regulovaného koryta Svratky provozem příjezové MVE Rajhrad o velikosti 2,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (celkový průtok 3,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>),
- až při průtoku nad 3,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (což odpovídá cca Q<sub>355d</sub>) by docházelo k uspokojování požadavků na průtok ve Vojkovickém náhonu a to až do velikosti asanačního průtoku v náhonu 5,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> (celkový průtok 8,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>),
- průtoky vyšší než 8,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> až do velikosti 17,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> by byly opět převáděny příjezovou MVE Rajhrad do hlavního regulovaného koryta Svratky,
- až průtoky vyšší než 17,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> by bylo možné dělit do ramen.

Dle tohoto projektu by ve Vojkovickém náhonu tekla voda jen průměrně 355 dní v roce, požadavky stávající MVE Rajhrad a MVE Vojkovice by byly omezeny oproti současnému stavu (Q<sub>MIN</sub> pod jezem je 2,87 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, návrh počítá s průtokem Q<sub>MIN</sub> = 3,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>), v Městském rameni by voda protékala podstatně méně často než 270 dní v roce. Průtoky vyšší než 17,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> se vyskytují v profilu Rajhrad méně než 90 dní v roce, z toho plyne, že ve Vojkovickém náhonu by jen po tuto dobu mohly být průtoky vyšší než 5,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, pro Městské rameno z toho plyne velmi omezená možnost proplachování. Projekt však nepočítal se změnami průtoků během dne vlivem špičkování MVE pod Brněnskou přehradou. Plánovanou elektrárnou nevyužitelné přebytky průtoků (kapitola 10.4) nejsou odečteny z celkové výroby elektřiny, tyto přebytky jsou využitelné pro rozdělení do ramen.

## **10.2 DLE STUDIE ŘÍZENÍ PRŮTOKŮ ŘÍČNÍ VODY DO STARÉ SVRATKY V RAJHRADĚ, JEŽEK, 1997**<sup>[5]</sup>

Kapacita náпустného stavidlového objektu Městského ramene je 1,0 – 1,5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, což je množství nedostatečné k občasnému propláchnutí Městského ramene. Studie navrhuje zachovat šířku otvoru 2,2 m a provést zahloubení otvoru z kóty 186,70 m n. m. na kótu 185,60 m n. m., tedy o 1,1 m. Výtoková kapacita by se touto úpravou zvýšila na 6,0 – 7,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

## **10.3 DLE BILANČNÍ STUDIE ROZDĚLENÍ PRŮTOKŮ, AQUATIS, a.s., 2000**<sup>[6]</sup>

Studie řeší minimálními průtoky v těchto ramenech a zabezpečení požadavků na vodu pro stávající MVE Rajhrad a nově uvažovanou příjezovou MVE Rajhrad. Studie se však také nezabývá zabezpečením požadavků na vodu pro zprůchodnění vodních toků, požadavky na vodu stávající MVE Vojkovice nejsou u variantního řešení uvažovány.

- |             |                                                                                               |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Varianta 1: | Nulová varianta (současný stav)                                                               |
| Varianta 2: | Výstavba příjezové elektrárny bez rozdělovacího objektu a bez zvýšení hradící konstrukce jezu |
| Varianta 3: | Výstavba příjezové elektrárny a rozdělovacího objektu, bez zvýšení hradící konstrukce jezu    |
| Varianta 4: | Výstavba příjezové elektrárny a rozdělovacího objektu a zvýšení hradící konstrukce jezu       |

### 10.3.1 VARIANTA 1

Jedná se o analýzu současného stavu bez vybudování příjezové MVE. Hlavní nedostatky lze shrnout do následujících bodů:

- odtok na MVE Rajhrad není možné nijak regulovat v rozsahu běžných průtoků
- zvýšení průtoku do Městského ramene není reálné
- rekonstrukce nátokového objektu Městského ramene neumožní jednoduchými prostředky nastavit jeho kapacitu z důvodů kolísání hladiny
- ve vztahu k minimálním průtokům v korytě Svratky a v Městském rameni je odběr na MVE Rajhrad preferován
- z důvodů kolísání hladiny v nadjezí není možné ve Vojkovickém náhonu v případě odstávky MVE zajistit minimální průtok
- provoz jezu není možné automatizovat
- intravilán obce Rajhrad není ochráněn před průchodem velkých vod
- pokud by došlo k destrukci poškozeného nátokového objektu Městského ramene, mohly by být následky velmi vážné

### 10.3.2 VARIANTA 2

Tato varianta řeší vybudování příjezové MVE bez rozdělovacího objektu a bez zvýšení hradící konstrukce jezu.

Provozem navržené příjezové MVE by došlo ke snížení přepadového paprsku přes klapky jezu Rajhrad na cca 3 cm, což odpovídá snížení hladiny oproti současnému stavu o cca 7 cm. Tento pokles by měl za následek zhoršení provozních podmínek (spád) stávající MVE Rajhrad, přítok do Městského ramene stávajícím zařízením by se snížil na cca 20 l.s<sup>-1</sup>. Elektrárnu by nebylo možné v poměrně širokém rozsahu průtoků automatizovat kvůli preferenci minimálních průtoků.

Varianta 2 si zachovává veškeré nevýhody varianty 1, navíc zhoršuje poměry stávající MVE Rajhrad a snižuje protoky v Městském rameni.

### 10.3.3 VARIANTA 3

Rozdělovací objekt a příjezová elektrárna by byly ovládány hladinovou automatikou, která by měla možnost řídit průtok v náhonu, tato varianta nepočítá se zvýšením hradící konstrukce jezu. Mezi hlavní výhody oproti předešlým variantám patří tyto:

- bylo by možné přesně definovat řídicí algoritmus v širokém rozsahu průtoků a celý proces automatizovat
- při vhodné konstrukci rozdělovacího objektu by bylo možné zabezpečit protipovodňovou ochranu kolem Městského ramene

Popisovaná varianta má však i svá úskalí. mezi hlavní nevýhody lze zařadit tyto:

- příjezová automatika rozdělovacího objektu si vyžádá udržování rozdílu hladin před a za objektem o cca 5 cm. Provozem příjezové MVE dojde ke snížení hladiny o dalších cca 7 cm (dle Varianty 2) oproti dnešní hladině, tím se hladina v náhonu sníží o cca 12 cm.
- dojde k významnějšímu zhoršení provozních podmínek stávající MVE Rajhrad
- nátokový objekt do Městského ramene se ocitne mimo funkci, Městské rameno by zůstalo část roku bez průtoku

### 10.3.4 VARIANTA 4

Výstavba příjezové MVE by byla spojena s vybudováním rozdělovacího objektu a se zvýšením provozní hladiny jezu. Konstrukce jezu je připravena na zvýšení konstrukce klapky až o 30 cm. Zvýšením hladiny by se dosáhlo stabilizace hladinových poměrů v nadjezí a v náhonu. Hlavní výhody tohoto řešení jsou:

- na stávající MVE Rajhrad by se stabilizovali podmínky s možností mírného zvýšení výroby
- při odstávce stávající MVE Rajhrad by bylo možné zajistit minimální průtok ve Vojkovickém náhonu jednoduchou úpravou stávajících zařízení
- zvýšení průtoků Městským ramenem i za současného stavu

### 10.3.5 NÁVRH DĚLENÍ PRŮTOKŮ

Požadavky na vodu by se zabezpečovaly v tomto pořadí:

- zajišťování minimálních průtoků pod jezem, Vojkovickým náhonem a Městským ramenem
- zajištění provozu stávající MVE Rajhrad (náhon vytváří hodnotnější přírodní prostředí než technicky řešené hlavní koryto řeky Svratky)
- umožnění provozu příjezové MVE až do její maximální průtočnosti
- umožnění simulace přirozeného kolísání průtoků v Městském rameni a to buď během odstávky MVE Rajhrad ale především v období s přirozeně zvýšenými průtoky ve Svratce

### 10.3.6 STANOVENÍ MINIMÁLNÍCH ZŮSTATKOVÝCH PRŮTOKŮ

Pro zachování a udržení vhodných ekologických podmínek splňujících nároky vodních živočichů a požadavky zákonných předpisů na úseku ochrany přírody a krajiny doporučuje hydrobiologické posouzení z této studie (Znalecký posudek zpracovaný RNDr. Jiřím Zahradkou, CSc.) stanovit minimální zůstatkové průtoky v jednotlivých korytech takto:

- |                                    |                                        |
|------------------------------------|----------------------------------------|
| • koryto Svratky pod jezem Rajhrad | $2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ |
| • koryto náhonu MVE Rajhrad        | $0,50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ |
| • koryto Městského ramene          | $0,25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ |

K zajištění simulace přirozených průtokových podmínek v Městském rameni by bylo vhodné rekonstruovat nátokový objekt ramene tak, aby umožňoval regulaci průtoků v rozmezí minimálně trojnásobku stanoveného minimálního průtoků v této větvi.

## 10.4 DLE TECHNICKÉ STUDIE, PŘÍLOHY A, JAAKO PÓYRY INFRA, a.s., 2005<sup>[9]</sup>

Bilance využití průtoků zpracovaná na základě dříve provedených studií počítá s řízením průtoků podle těchto pravidel:

- pod jez se propouští přes MVE asanační průtok o velikosti  $Q_{\text{MIN}} = 2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- při vyšších průtocích se dodává voda do náhonu a to až do výše  $Q_{\text{NAH}} = 5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , celkový přítok je  $7,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- průtok vyšší než  $7,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  je opět zpracováván navrhovanou MVE Rajhrad a to až do maximální hltnosti turbín  $10,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  což odpovídá celkovému přítoku  $15,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- přítoky nad  $15,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se dodávají opět do náhonu a to až do velikosti předpokládané kapacity náhonu  $10,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  tzn. navýšení průtoků v náhonu o dalších  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (zvýšení na dvojnásobek)



- přítok nad  $20,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  je považován za nezpracovatelný a je propouštěn bez energetického využití přes jez

Vzhledem k oscilačnímu charakteru hodinových průtoků lze předpokládat, že prakticky každý den se vystřídají všechny, nebo alespoň většina výše popsaných případů. To bude klást značné požadavky na vysokou spolehlivost řídicího systému obou MVE.

Při navrženém dělení průtoků je pozice navrhované MVE jako druhé v pořadí nevýhodná, zaručené je pouze zpracování asanačního průtoků  $2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj.  $91 \text{ mil. m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$ , což odpovídá zhruba 910 MWh. Dalších 130 - 190 mil.  $\text{m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$  se odebírá do náhonu, což představuje potenciální ztrátu 1300 – 1500 MWh. Objemy, dodané do náhonu, se pohybují v úzkém pásmu hodnot, jichž je dosaženo i v suchých letech. Náhon tedy využívá vyrovnaných průtoků, zatímco navrhovaná MVE je vystavena nepříznivému vlivu denního kolísání. Pro další zpracování MVE zbývá:

- |                    |                                                   |                      |
|--------------------|---------------------------------------------------|----------------------|
| • v suchém roce    | 20 – 30 mil. $\text{m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$   | tj. 200 – 300 MWh,   |
| • v průměrném roce | 80 - 120 mil. $\text{m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$  | tj. 800 – 1200 MWh,  |
| • ve vodném roce   | 140 – 150 mil. $\text{m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$ | tj. 1400 – 1500 MWh, |

což je dramatické snížení ve srovnání se solidní zabezpečeností odběrů do náhonu.

Špičkování VE pod Brněnskou přehradou není účinně utlumeno, pro zpracování těchto špiček by bylo nutné uvažovat s hlností turbín na úrovni až  $15,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je neekonomické. Optimální hlnost leží v úrovni 8 –  $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Pokud by došlo k účinnějšímu tlumení rázových vln zhruba o uvedených cca  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ve výše ležících jezových zdržích, zejména na jezu v Komíně, bylo by možné tyto průtoky zpracovat. Efektivnost navrhované MVE by se zvýšila o 10%.

## **10.5 DÍLČÍ ZÁVĚRY KE KAPITOLE 10**

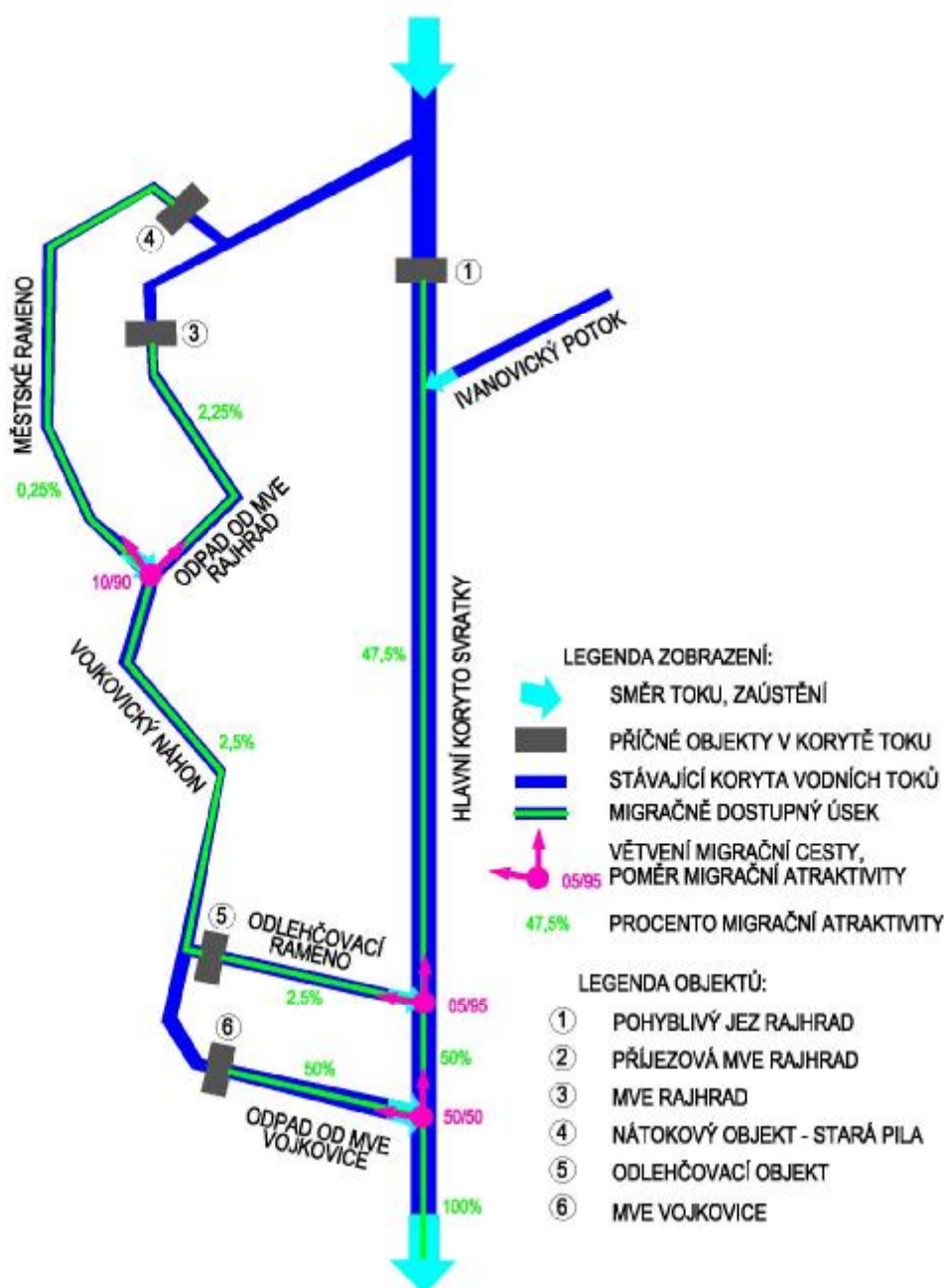
Žádný z výše uvedených podkladů nepočítá s potřebou vody pro migrační zprůchodnění vodních toků, což odporuje nejnovějším podkladům, kde se s výstavbou rybích přechodů uvažuje (viz kapitola 11.). Pokud by mělo zajištění průtoků v rybím přechodu prioritu, byl by tento nový nárok na odběr vody na úkor energetického využití. Toto řešení by se buď negativně dotklo stávajících MVE na Vojkovickém náhonu nebo plánované příjezové MVE. V případě omezení výroby na plánované příjezové MVE by bylo třeba provést nový návrh rozdělení průtoků již se zabezpečením průtoků v rybím přechodu a znovu posoudit výhodnost investice do příjezové MVE.

Dle navržených rozdělení průtoků dojde výstavbou MVE ke snížení objemů vody, použitelných pro proplachování hlavně Městského ramene a dojde také k prodloužení délky poruch v dodávce vody v tomto rameni v suchém období. Dostatečně nevyrovnané průtokové vlny, vzniklé špičkováním na elektrárně pod Brněnskou přehradou, nebude schopná celé využít ekonomicky navržená příjezová MVE, z přebytků by mohlo být dotováno Městské rameno po rekonstrukci vtokového objektu „Staré pily“, tyto nevyužitelné špičky však mají omezenou délku trvání na cca 3 hodiny během dne, ve vodném období se doba prodlužuje, v suchém období však není dostatek vody na špičkování VE pod Brněnskou přehradou.



## 11. MIGRAČNÍ ZPRŮCHODNĚNÍ SVRATKY

Regulované koryto Svratky a také systém bočních náhonů Svratky jsou v současné době migračně neprostupné. Na všech ramenech se nachází příčné vodní stavby (viz **Obr. 6**) a většina z nich je pro ryby nepřekonatelná. Do nadjezí jezu Rajhrad se díky vybudovaným vodním dílům nemají šanci ryby dostat již víc než 150 let (viz kapitola 15).



**Obr. 6:** Stávající možnosti migrace na řece Svratce<sup>[15]</sup>

Pro zajištění migrace ryb přes vybudovaná vodní díla na řece Svratce a jejich náhonech v okolí Rajhradu byly vypracovány tyto projektové dokumentace:

- MVE Rajhrad – rybí přechod Vojkovice – Rajhrad, IZ, Povodí Moravy, s.p., 2007<sup>[15]</sup>
- Rybí přechod na jezu Rajhrad, IZ, Pöyry Environment, a.s., 2008<sup>[18]</sup>
- Rybí přechod na jezu Rajhrad, DUR, Pöyry Environment, a.s., 2008<sup>[19]</sup>

Obě varianty byly zpracovány v souvislosti se záměrem výstavby malé vodní elektrárny na jezu jezu Rajhrad. Podklad zabývající se zprůchodněním náhonů Svratky byl pouze vyvolán tímto záměrem, rybí přechod na jezu Rajhrad však funkčně a prostorově souvisí s plánovanou MVE a stavební a vodoprávní řízení tohoto přechodu by mělo být řešeno již společně s plánovanou MVE.

Pro variantu migračního zprůchodnění vodního toku náhony<sup>[15]</sup> bylo zpracováno hydrobiologické hodnocení (znalecký posudek), poslední odstavec se zabývá také srovnáním obou variant<sup>[16]</sup>.

Zprůchodněním vodních toků v této lokalitě se zabývá také diplomová práce zpracovaná na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústavu vodního hospodářství krajiny z roku 2007<sup>[17]</sup>.

## **11.1 DLE IZ – MVE RAJHRAD – RYBÍ PŘECHOD VOJOVICE – RAJHRAD, POVODÍ MORAVY, s.p., 2007<sup>[15]</sup>**

### **11.1.1 STÁVAJÍCÍ MOŽNOSTI MIGRACE**

Pohyblivá konstrukce jezu neumožňuje umístit rybí přechod (např. balvanitou rampu) přímo do koryta toku a vzhledem k prostorovému uspořádání jezu Rajhrad není možné umístit dostatečně dlouhý rybí přechod (krátký obtok) na pravém břehu, levý břeh není vhodný z důvodu nízké proudové atraktivity (výrazná dominance výtoku z MVE na pravém břehu). Z těchto důvodů je prioritně řešena varianta dlouhého obtoku jezu, který využívá říční energetická ramena v pravobřežní nivě. Návrh je zpracován s přihlédnutím k typické druhové skladbě dané lokality a klade důraz nejen na longitudinální migraci proti proudu hlavního toku, ale řeší také laterální migraci mezi tokem a údolní nivou. Důraz je kladen nejen na účinnost vlastních rybích přechodů, ale i na atraktivitu migračních větví, která ovlivňuje úspěšnost a účinnost řešení.

Systém náhonu zaústíuje zpět do regulované Svratky cca 4 km pod jezem Rajhrad, ryby mohou do pravobřežního náhonu vstupovat odpadním korytem MVE Vojkovice a o málo výše proti toku také odlehčovacím ramenem. Vzhledem k průtokovým poměrům se zřejmě výrazně vyšší podíl ryb snaží migrovat odpadním korytem MVE, kde ale narazí na nepřekonatelnou překážku elektrárny Vojkovice. Odlehčovacím korytem sice ryby mohou přes odlehčovací objekt, který je minimálně pro určité vodní stavy migračně prostupný, migrovat dále do Vojkovického náhonu, ale podíl ryb využívajících tuto migrační trasu je zřejmě velmi nízký. Pod obcí Rajhrad mohou ryby zvolit migrační trasu odpadem od MVE Rajhrad, kde narazí na nepřekonatelnou bariéru vodní elektrárny, nebo Městským ramenem na jehož konci je zastaví nátokový objekt do tohoto ramene „Stará pila“. Do nadjezí jezu Rajhrad tedy nepronikají žádné ryby ani touto cestou. Velmi malý je také počet ryb, které mohou dosáhnout alespoň přírodně hodnotných úseků Vojkovického náhonu a hledat zde úkryty či podmínky vhodné pro reprodukci.

Lze tedy konstatovat, že současné možnosti migrace jsou nedostatečné jak z pohledu pronikání ryb a genetické výměny mezi podjezím a nadjezím jezu Rajhrad, tak z pohledu propojení řeky s údolní nivou a lokalitami vhodnými pro přirozenou reprodukci ryb.

### 11.1.2 NÁVRH MIGRAČNÍ TRASY

Migrační trasa odbočuje z regulovaného koryta Svratky odpadním korytem MVE Vojkovice. Díky průtokovým poměrům má toto rameno vysokou atraktivitu a jako migrační trasu se je snaží využívat významná část migrujících ryb. Pro překonání migrační překážky MVE Vojkovice je navržen rybí přechod, respektive zemní koryto propojující odpadní koryto pod elektrárnou s odlehčovací rameno. V tomto místě se ryby migrující touto větví spojí s částí ryb hledajících cestu z řeky Svratky odlehčovací rameno a mohou pokračovat přes odlehčovací objekt dále do Vojkovického náhonu. Přesto, že je odlehčovací objekt částečně migračně prostupný, budou provedeny některé úpravy v zájmu zajištění jeho migrační prostupnosti pro celé druhové spektrum ryb a pro všechny průtokové stavy.

Pět kilometrů Vojkovického náhonu je tvořeno původním říčním korytem řeky Svratky a neleží na něm žádná migrační překážka. Z Vojkovického náhonu pokračuje migrační trasa Městským ramenem, na jehož konci je nutné vybudovat rybí přechod, přes nátokový objekt Stará pila. Od tohoto objektu se již otevírá volná cesta (náhon k MVE Rajhrad) do nadjezí jezu Rajhrad.

Kromě této migrační trasy budou ryby pronikat také do regulovaného koryta Svratky a do odpadu od MVE Rajhrad. V případě odpadu od MVE Rajhrad se jedná o přírodně hodnotný úsek, kde ryby najdou vhodné prostředí i podmínky k reprodukci. Průtoky nad hltností instalovaných elektráren budou přednostně využívány k posílení atraktivity migračních tras napojených do nadjezí, tedy k nadlepšení průtoku přes nátokový objekt Stará pila, respektive Městským ramenem. Po projití Vojkovickým náhonem budou tyto průtoky přepadat přes odlehčovací objekt a zvyšovat také atraktivitu rybího přechodu u MVE Vojkovice.

Zásadní význam má řešení vzhledem k laterálnímu propojení řeky s údolní nivou. Převážné části ryb je umožněno migrovat do zachovaných přírodně cenných úseků původního říčního koryta, kde nacházejí potřebné biotopy, které v upraveném toku chybí. Tyto biotopy nabízejí nejen vhodné životní podmínky, ale především lokality vhodné pro přirozenou reprodukci ryb. V obdobných případech hovoříme o migraci trvalým osídlením, kdy nedochází pouze k překonání migrační překážky, ale také k celkové stabilizaci rybí populace.

## **11.2 BIOLOGICKÉ HODNOCENÍ ZÁMĚRU „MVE RAJHRAD – RYBÍ PŘECHOD VOJKOVICE – RAJHRAD, ZAHRÁDKA J., 2007”<sup>[16]</sup>**

Tento znalecký posudek byl vytvořen pro záměr „MVE Rajhrad – rybí přechod Vojkovice – Rajhrad“<sup>[15]</sup> (umožnění migrace náhony) jako zohlednění požadavku na ochranu vodních a na vodu vázaných ekosystémů.

### **Současný stav**

Díky migrační neprůchodnosti toku je rybí obsádka tvořena metapopulacemi jednotlivých druhů ryb, které mají jen velmi malé možnosti genové výměny s metapopulacemi stejných druhů v jednotlivých úsecích toku, ohraničených jezy. Přestože je pravobřežní systém ramen, vzniklý vybudováním regulovaného koryta Svatky, značně antropogenně pozměněn (hydrologický režim, příčné stavby, MVE), zachoval si zejména od soutoku Vojkovického náhonu s Městským ramenem přírodní charakter.

Z hydrobiologického hlediska lze tok Svatky charakterizovat jako epipotamál, tedy přechod parmového a cejnového pásma s výraznou dominancí prvků cejnového pásma. Společenstvo makrozoobentosu je kvalitativně i kvantitativně bohatě rozvinuto a indikuje velmi příznivou jakost vody – střed beta-mesosaprobity. Bohaté porosty rdestů dokumentují vysokou trofii vody. Rybí obsádka je velmi bohatá. Lze odůvodněně předpokládat, že řeka Svatka a její údolní niva, jsou biotopem některých zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů.

### **Hodnocení záměru**

- Přímý vliv na akvatické biocenózy vodního toku bude jednoznačně pozitivní. Kromě protiproudové migrace ryb zajistí i protiproudovou migraci makrozoobentosu (redrift).
- Migrace ryb může podpořit i šíření velevruba malířského, jehož vývojová stadia parazitují na rybách. Vojkovický náhon by se mohl stát velmi vhodným stanovištěm velevruba.
- Biotopy a populace rostlin a živočichů budou přímo ovlivněny v době výstavby nepatrně, a to i zvláště chráněné druhy živočichů.
- Významné krajinné prvky vodní tok a údolní niva nebudou zásahem narušeny a nedojde k oslabení jejich ekologicko-stabilizační funkce.
- Zásahy do porostů dřevin budou nevýznamné.
- Zásah do biotopů a populací rostlin a živočichů, včetně druhů zvláště chráněných, bude pozitivní nebo indiferentní.
- Krajinný ráz se realizací nezmění.

Z pohledu ochrany přírody je nutno tento způsob zprůchodnění vodního toku upřednostnit před přímým migračním propojením nadjezí a podjezí jezu Rajhrad, které ostatně, jak vyplývá z posuzované dokumentace, není ani technicky možné.

### **11.3 DLE DŮŘ - RYBÍ PŘECHOD NA JEZU RAJHRAD, PÓYRY ENVIRONMENT a.s., 2008**<sup>[19]</sup>

Stavba se nachází v prostoru jezu Rajhrad na toku řeky Svratky, v silně exponovaném profilu vodního útvaru D63 – “Svratka pod Brnem”. Hlavním objektem celého útvaru je pohyblivý jez Rajhrad, který v současnosti představuje jedinou migrační překážku v tomto vodním útvaru. Migračním zprůchodněním tohoto jezu dojde k propojení celého vodního útvaru, přičemž se uvolní migrace ryb do části vodního útvaru nad zaústěním toku Bobravy do řeky Svratky. V této části útvaru se řeší v rámci plánů povodí úkol “Revitalizace údolních niv hlavních brněnských toků”. Vodní dílo Rajhrad bude ve výhledu zahrnovat klapkový jez, malou vodní elektrárnu a rybí přechod. Zajištění migrace ryb se řeší v rámci přípravy stavby malé vodní elektrárny. Vzhledem k majetkovým poměrům není možná varianta dlouhého obtoku jezu, která by využívala energetická ramena v pravobřežní nivě Svratky. Proto bylo zvoleno řešení krátkým obchvatem jezu po pravé straně toku. Trasa obchvatu je vedena za připravovanou stavbou malé vodní elektrárny Rajhrad, většinou na pozemcích povodňového dvora ve vlastnictví Povodí Moravy, s.p. V současné době se ryby pokoušejí migrovat upraveným korytem řeky Svratky, stejně jako systémem pravobřežních náhonů. Korytem řeky postupují ryby až k pohyblivému jezu Rajhrad, který tvoří nepřekonatelnou překážku migrace. Lze tedy konstatovat, že současné možnosti migrace ryb jsou v tomto prostoru nedostatečné jak z pohledu pronikání ryb a genetické výměny mezi nadjezím a podjezím, tak z pohledu propojení řeky s údolní nivou a lokalitami vhodnými pro přirozenou reprodukci ryb.

Pro návrh rybího přechodu byla uvažována úroveň hladina v nadjezí na kótě 187,45 m n.m., což představuje maximální provozní hladinu. Odběr vody ze zdrže jezu Rajhrad se bude trvale pohybovat v rozmezí  $1,3 - 1,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Toto množství neovlivní současný hydrologický režim na toku v dané lokalitě.

### **11.4 DLE STUDIE RYBÍHO PŘECHODU NA JEZU V RAJHRADĚ, 2007**<sup>[17]</sup>

Diplomová práce se zabývá zabezpečením migrační prostupnosti v trase původních ramen řeky Svratky, ve Vojkovickém náhonu. Stejně jako IZ – MVE Rajhrad – rybí přechod Vojkovice – Rajhrad<sup>[15]</sup> počítá tato studie s využitím vábivého proudu pro ryby na odtoku od MVE Vojkovice, dále s vybudováním zemního koryta mezi odpadem od MVE Vojkovice a odlehčovacím ramenem a se zprůchodněním odlehčovacího a vzdouvacího objektu ve Vojkovicích a Staré pily v Rajhradě. Diplomová práce neřeší rybí přechod přímo okolo jezu Rajhrad na regulovaném korytě řeky Svratky a uvádí, že dle zaměření není tento způsob možný. Nově však uvažuje i se zprůchodněním stávající MVE Rajhrad jalovou propustí této elektrárny. Migrace ryb ze systému bočních ramen Svratky do nadjezí by tedy byla umožněna nejen objektem Staré pily na Městském rameni, ale také touto částí přes MVE Rajhrad na Vojkovickém náhonu.

## **11.5 DÍLČÍ ZÁVĚRY KE KAPITOLE 11**

Dle výsledného efektu lze jednoznačně preferovat variantu s migračním zprůchodněním náhonů, výhody lze specifikovat v následujících bodech:

- náhony tvoří hodnotnější přírodní prostředí než regulované koryto Svratky
- dle návrhu dojde k migračnímu zprůchodnění všech úseků sítě vodních toků
- dojde k laterálnímu propojení řeky s údolní nivou
- dojde k posílení průtoků v Městském rameni, jenž se potýká se značnými nedostatky vody
- dojde také k migraci s trvalým osídlením díky příznivým podmínkám v náhonech a tím k celkové stabilizaci rybí populace

Dokumentace, zabývající se migračním zprůchodněním vodohospodářského uzlu Rajhrad, neřeší režim dělení průtoků do jednotlivých ramen. Například trvalý odběr rybím přechodem okolo plánované příjezové MVE Rajhrad z dokumentace pro územní řízení<sup>[19]</sup> je v rozmezí  $1,3 - 1,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , ovšem nikde není zmínka o tom, zda se tento průtok bude podílet na krytí minimálního průtoků v korytě regulované Svratky pod jezem, který je  $2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Podle odvolávek v textu navazuje projekt rybího přechodu na projekt příjezové MVE, která ovšem počítá s odběrem a energetickým zpracováním celého minimálního průtoků.

Pokud by byl odběr pro rybí přechod realizován nad rámec minimálního průtoků v regulované Svratce, došlo by k ochuzení průtoků v pravobřežních náhonech, což by se negativně projevilo snížením výroby stávajících MVE na Vojkovickém náhonu a také ve značném prohloubení poruch v dodávce vody pro Městské rameno, které má již v dnešní době značné problémy.

Pokud by odběr pro rybí přechod byl realizován na úkor plánované příjezové MVE, bylo by třeba provést nové ekonomické hodnocení této investice, jelikož by se na zabezpečení minimálního průtoků pod jezem podílela s rybím přechodem. Z minimálního průtoků  $2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  by tedy zpracovávala pouze průtoky o velikosti  $1,47 - 1,57 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  oproti plánovanému celému MZP, vyšší průtoky by byly dodávány do ramen až do velikosti  $Q_{\text{NAH}} = 5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což představuje celkový přítok o velikosti  $7,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a až přítoky nad touto hodnotou by byly opět zpracovatelné navrhovanou MVE (dělení průtoků dle<sup>[19]</sup>).

Podle odstavce 10.4<sup>[9]</sup> lze jednoduchými počty stanovit újmu plánované příjezové MVE na výrobě elektrické energie, zapříčiněné případnou výstavbou rybího přechodu a preferováním jeho požadavků. Předpokládá se zde, že pokrytím minimálního průtoků v regulovaném korytě Svratky  $2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  se ročně vyrobí 910 MWh, což by provozem rybího přechodu kleslo na cca polovinu, tj. na cca 455 MWh.

- Maximální přírůstek výroby elektrické energie ve vodním roce po uspokojení potřeb na dodávku vody do Vojkovického náhonu je 1500 MWh, což odpovídá snížení efektivnosti plánované příjezové MVE na cca 80%.
- Minimální výroba elektrické energie v suchém roce po uspokojení potřeb na dodávku vody do Vojkovického náhonu je však pouze 200 MWh, což odpovídá snížení ekonomické efektivnosti plánované příjezové MVE na pouhých necelých 60%.

Dle informací od Povodí Moravy, s.p. se předpokládá zprůchodnění obou migračních cest, migrační trasa regulovaným korytem Svratky okolo jezu Rajhrad by byla aktivní pouze za vyšších průtoků k dálkové migraci ryb, zprůchodnění ramen by mělo fungovat i za nízkých průtoků.



## **12. PRÁVNÍ VZTAHY VODOHOSPODÁŘSKÉHO UZLU RAJHRAD**

### **12.1 MAJETKOPRÁVNÍ VZTAHY**

Majetkoprávní vztahy byly převzaty z manipulačního řádu pro objekty na náhonu Rajhrad – Vojkovice<sup>[13]</sup>.

- **Tok regulované Svratky s pohyblivým jezem v Rajhradě**

Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 11, 601 75 Brno

- **MVE Rajhrad**

paní Zdenka Konečná, Čejkovice 778, 696 15 Čejkovice

- **MVE Vojkovice včetně odpadu od MVE**

PENAM, a.s., Cejl 38, 602 00 Brno

- **Vzdouvací a rozdělovací jez včetně odpadu od něj ve Vojkovicích**

Obec Vojkovice, Hrušovanská 214, 667 01 Vojkovice

- **Vlastní náhon** – městský úřad a obecní úřady podle katastrálních území

km 0,000 – 0,630 PENAM, a.s., Cejl 38, 602 00 Brno

km 0,630 – 1,450 Obec Vojkovice, Hrušovanská 214, 667 01 Vojkovice

km 1,420 – 4,995 levý břeh Obec Blučina, nám. Svobody 119, 664 56 Blučina

km 1,420 – 4,995 pravý břeh Obec Holasice, Václavská 29, 664 61 Holasice

km 4,995 – 7,640 Město Rajhrad, Masarykova 32, 664 61 Rajhrad

Nájemcem a provozovatelem celého náhonu jsou společně PENAM, a.s. a Zdena Konečná.

### **12.2 PLATNÉ MANIPULAČNÍ ŘÁDY**

- **Manipulační řád pro objekty na náhonu Rajhrad – Vojkovice:**

1. **MVE Rajhrad**

2. **MVE Vojkovice**

3. **Vzdouvací o rozdělovací jez na náhonu ve Vojkovicích**<sup>[13]</sup>

Schválil MěÚ Židlochovice, Odbor ŽP dne 14. 11. 2006 pod č. j. OZP/669/06.

Platnost je do 31. 10. 2016.

Zpracoval Ing. Richard Ježek, autorizovaný inženýr pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství a soudní znalec pro stavby hydrotechnické a hydroenergetické, Meluzínova 3785/23, 615 00 Brno.

Předkladatel: a) PENAM, a.s., Cejl 38, 602 00 Brno

b) Zdenka Konečná, Čejkovice 778, 696 15 Čejkovice

- **Manipulační řád pro jez Rajhrad na řece Svratce v km 34,970**<sup>[20]</sup>

Schválil MěÚ Židlochovice, Odbor ŽP dne 12. 9. 2008 pod č. j. OZP/12142/2008.

Platnost je do 12. 5. 2018.

Předložil vodohospodářský dispečink Povodí Moravy, s.p.

### **12.3 PLATNÉ POVOLENÍ K NAKLÁDÁNÍ S VODAMI**

- **Jez Rajhrad**

Vodoprávní povolení vydal OkÚ RŽP Brno – venkov dne 20. 7. 1998 pod č. j. ŽP 2292/98-J. Rozhodnutí o prodloužení doby platnosti uvedeného povolení ve stejném rozsahu vydal MěÚ Židlochovice, Odbor ŽP dne 12. 6. 2008 pod č. j. OZP/4533/2008.

Platnost je do 12. 5. 2018.

- **MVE Vojkovice**

Vodoprávní povolení vydal MěÚ Židlochovice, Odbor ŽP dne 28. 3. 2006 pod č. j. ŽP-4821/06-Ma.

Platnost je do 4. 5. 2096.

- **MVE Rajhrad**

Vodohospodářské povolení nebylo zjištěno, pouze zápis o šetření pro přezkoumání vodního oprávnění ze dne 25. 3. 1959. V souvislosti s pročištěním náhonu vydal TŽP OÚ Brno venkov rozhodnutí č.j. ŽP2886/92-P ze dne 8. 7. 1992, kde je stanoveno, že maximální průtok, odebíraný z řeky do náhonu, může činit  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

### **12.4 STARŠÍ PRÁVNÍ DOKUMENTY**

Pro pochopení vztahů a pří o vodu jednotlivých uživatelů ve vodohospodářském uzlu Rajhrad nejlépe poslouží

#### **12.4.1 VODOPRÁVNÍ POVOLENÍ PRO AKCI: NAKLÁDÁNÍ S VODAMI NA MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNĚ NA NÁHONU TOKU SVRATKY, V K.Ú. VOJKOVICE, DUBEN 2001.<sup>[7]</sup>**

Stávající MVE na náhonu Svratky v k.ú. Vojkovice byla už tehdy ve vlastnictví právnické osoby PENAM, spol. s.r.o.

V roce 2001 bylo vydáno povolení k jinému užívání povrchových vod za účelem jejich energetického využití na MVE Vojkovice na Vojkovickém náhonu a to do 31. 12. 2010. Povolení bylo vydáno v rozsahu max.  $5,95 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  do doby úpravy objektu Staré pily na Městském rameni a max.  $7,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  po provedení úpravy objektu Staré pily tak, aby byl průtok  $2,65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  přes objekt Staré pily umožněn. Povolení bylo vydáno za těchto podmínek (výťah):

- Do dvou let od nabytí právní moci tohoto rozhodnutí bude provedena úprava objektu Staré pily pro průtok  $2,65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a na tomto objektu bude zajištěna manipulace tak, aby bylo umožněno zachování minimálního sanačního průtoku pod jezem v korytě regulované Svratky  $3,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a v Městském rameni  $0,30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a bude umožněna i jiná manipulace.
- Pokud do dvou let nedojde k úpravě objektu Staré pily, bude dle tohoto rozhodnutí nakládáno s vodami na MVE Vojkovice v rozsahu max.  $5,95 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- Budou respektována platná povolení k nakládání s vodami na stávající MVE Rajhrad a na jezu Rajhrad.
- V odlehčovacím rameni v k.ú. Vojkovice bude zachován minimální průtok  $0,15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V případě nedostatku vody v náhonu budou nižší průtoky než  $0,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  odlehčovacím objektem rozděleny v poměru 3 : 16 ve prospěch nátoky na MVE Vojkovice.

- Po provedení rekonstrukce Staré pily bude při celkovém přítoku do náhonu  $0,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a vyšším zachován minimální sanační průtok v Městském rameni  $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a ve Vojkovickém náhonu  $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , při celkovém přítoku nižším než  $0,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  bude objekt Staré pily rozdělovat průtok v poměru 3 : 5 ve prospěch Vojkovického náhonu.

### **Připomínky a jejich akceptace v rozhodnutí**

#### MRS

Moravský rybářský svaz vznesl připomínku na zvýšení minimálního zůstatkového průtoku v regulovaném korytě řeky Svratky ze stávajících  $2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $3,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Minimální zůstatkový průtok v tomto korytě zůstává zachován dle stávajícího povolení k nakládání s vodami na jezu Rajhrad a dle schváleného manipulačního řádu jezu Rajhrad až do vydání změny či nového povolení k nakládání s vodami na jezu Rajhrad, kde bude požadavek zapracován.

#### Obec Rajhrad

Obec Rajhrad podporuje možnost navýšení průtoků náhonem ze stávajících  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $7,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , přičemž předběžně vydala i souhlas s rekonstrukcí objektu Stará pila.

#### Obec Vojkovice

Obec Vojkovice požaduje zachování průtoku v náhonu ve svém katastru o velikosti  $4,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , obec podporuje navýšení průtoku v souvislosti s rekonstrukcí objektu Staré pily na  $7,65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

#### Povodí Moravy, s.p.

Povodí Moravy, s.p. požadovalo před vydáním vodoprávního povolení uzavřít smlouvu o spoluužívání jezu Rajhrad. Tento požadavek byl zamítnut.

Požadavek na vybudování měrného a omezujícího zařízení na vtoku do náhonu byl zamítnut s tím, že povolené množství  $5,95 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  je průtokem zajištěným již průtokem přes stávající MVE Rajhrad a objekt Staré pily, povolení vyšších odběrů je podmíněno rekonstrukcí objektu Staré pily.

Připomínka na respektování hltnosti turbín projednávané příjezové MVE Rajhrad o výši  $2,2 - 14,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  nebyla akceptována.

Podmínka na respektování minimálního asanačního průtoku v regulovaném korytě pod jezem Rajhrad o výši  $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  bylo vyhověno, v případě změny manipulačního řádu jezu musí MVE Vojkovice strpět zajištění  $3,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  v regulovaném korytě Svratky.

### **Splnění podmínek povolení a současný stav**

K rekonstrukci objektu Staré pily do dnešní doby nedošlo. Toto rozhodnutí nahradilo vodoprávní povolení vydané MěÚ Židlochovice, Odborem ŽP dne 28. 3. 2006 pod č. j. ŽP-4821/06-Ma, v tomto povolení již nebylo požadováno firmou PENAM, a.s. navýšení odběru pro MVE Vojkovice na  $7,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , toto rozhodnutí již nebylo konfliktní, ani rozhodnutí o schválení manipulačního řádu pro objekty na náhonu ze dne 2. 12. 2006. <sup>[14]</sup>

## 12.5 POVOLENÉ ODBĚRY A MINIMÁLNÍ ZŮSTATKOVÉ PRŮTOKY

Přehled povolených odběrů PO a minimálních zůstatkových průtoků MZP v  $[m^3 \cdot s^{-1}]$  [13]:

	PO	MZP
• jez Rajhrad	-	2,87
• Vojkovický náhon po odbočení do Městského ramene	5,00	0,50
• Vojkovický náhon od odbočení do Městského ramene po jeho zaústění	4,75	0,50
• MVE Rajhrad	4,75	0,25
• Městské rameno – zatím převádí minimální množství vody. V plánu je úprava vtokového objektu do říčního ramene u Staré pily tak, aby bylo možné zajistit $MZP = 0,3 m^3 \cdot s^{-1}$ a $Q_{PLÁNOVANÉ} = 2,65 m^3 \cdot s^{-1}$ (aby mohla stávající MVE Vojkovice pracovat na plný výkon) a aby bylo možné občasné proplachování Městského ramene při vyšších průtocích ve Svratce	-	-
• Vojkovický náhon od zaústění Městského ramene po odlehčovací objekt ve Vojkovicích	5,00	0,80
• odlehčovací a vzdouvací objekt ve Vojkovicích – odlehčuje průtoky vyšší než 5,00 – povětšinou sbírané z podpovodí náhonu ( $Q_{100} = 13,00$ )	-	-
• MVE Vojkovice	4,85	-
• odlehčovací rameno od rozdělovacího a vzdouvacího objektu ve Vojkovicích po zaústění do Svratky	-	0,15
• odpadní koryto od MVE Vojkovice po zaústění do Svratky	-	0,35

V případě poklesu celkového přítoku na jez Rajhrad  $Q < Q_{MZP} = 2,87 + 0,5 m^3 \cdot s^{-1}$  bude tento nižší průtok dělený mezi jednotlivé odběratele v poměru 4:1 ve prospěch Svratky.

## **13. PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA**

### **13.1 HISTORICKÝ VÝVOJ A SOUČASNÝ STAV**

Řešené území je původní inundací řeky Svratky, původně se zde nacházely převážně lužní lesy a mokré louky (viz příloha **D.5**) a voda se zde periodicky rozlévala. V roce 1948 došlo k prokopání regulovaného koryta řeky Svratky, některá říční ramena zůstala průtočná, jiná byla odříznuta, popřípadě zavezena. Tato úprava měla zcela zásadní vliv jednak na úroveň hladiny podzemní vody v podjezí, ale hlavně na protipovodňovou ochranu přilehlého území.

Dle rozhovoru se zástupci dotčených obcí (viz příloha **B.2**) je v tomto úseku protipovodňová ochrana nadstandardní, zástavba žádné obce není bezprostředně ohrožena rozlivy z vodních toků, při konkrétních povodňových událostech se nedostává voda ani do sklepů a v podstatě ani do zahrad. Míra protipovodňové ochrany zemědělské půdy je zde také značně vysoká. Dle<sup>[13]</sup> jsou malé vodní elektrárny Rajhrad a Vojkovice nad záplavou, stejně tak i odlehčovací a vzdouvací objekt ve Vojkovicích.

### **13.2 STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY**

Rozsah vyhlášeného záplavového území dle<sup>[11]</sup> při povodňových epizodách, dosahujících v kulminaci hodnot N-letostí  $Q_{20}$  a  $Q_{100}$  lze dohledat v příloze **D.4** této dokumentace. Stupně povodňové aktivity pro jez Rajhrad jsou uvedeny v **Tab. 15**.

**Tab. 15: Stupně povodňové aktivity pro jez Rajhrad<sup>[13][20]</sup>**

SPA	průtok jezem [ $m^3 \cdot s^{-1}$ ]
I. bdělost	26 (včetně náhonu)
II. pohotovost	120
	nebo při ledochodu
III. ohrožení	230

### **13.3 PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA OBCÍ V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ**

Údaje o míře protipovodňové ochrany a potřebě řešení povodňové problematiky v řešeném území byla převzata ze tří zdrojů. V rámci dotazníkové akce s dotčenými obcemi byly kladeny také otázky na míru protipovodňové ochrany zástavby. Vizuálně byla provedena konfrontace mezi zástavbou obcí a čarami rozlivů N-letých vod na podkladu aktualizovaného záplavového území<sup>[11]</sup>. Vlastní technické řešení protipovodňové ochrany bylo převzato ze Studie protipovodňových opatření na území Jihomoravského kraje<sup>[12]</sup>.

#### **13.3.1 DLE VYJÁDŘENÍ ZÁSTUPCŮ DOTČENÝCH OBCÍ**

Výtahy ze strukturovaných rozhovorů se zástupci obcí lze dohledat v příloze **B.2**. Zástavba obcí v zájmovém území má podle vyjádření zástupců obcí dostatečnou protipovodňovou ochranu proti rozlivům z toků. Při povodňových událostech se nedostává voda ani do sklepů a většinou dokonce ani do zahrad, zemědělská půda zde má také velmi vysokou míru ochrany.

Informace od zastupitelů obcí o dostatečné míře protipovodňové ochrany zástavby však není příliš průkazná z těchto důvodů:

- Předmětem zájmu této studie jsou povodně s vyšší N-letostí, může se tedy v paměti obyvatel v průběhu let ztrácet povědomí o těchto extrémních historických povodňových událostech opakujících se jednou za generaci až několik generací.

- Realizované vodohospodářské úpravy navíc mohou v lidech vytvořit klamný pocit bezpečí při dobrém zafungování během menších povodní a tím může dojít k bagatelizování povodňového rizika.
- A také díky náhodně předpuštěnému zásobnímu prostoru údolních nádrží na Svatce došlo v nedávné minulosti ke značné transformaci povodňových vln, což může opět vést k pocitu bezpečí, přestože tento stav nadržení vody v nádržích nebyl dle platných manipulačních řádů v dané době přípustný (rekonstrukce, opravy).

### **13.3.2 DLE AKTUALIZACE ZÁPLAVOVÉHO ÚZEMÍ ŘEKY SVRATKY, POVODÍ MORAVY, s.p., 2006<sup>[11]</sup>**

Na základě vizuálního posouzení rozsahu záplavového území Q100 lze konstatovat, že jsou tímto rozlivem dotčeny všechny obce v zájmovém území.

V Popovicích dosahuje záplava do bezprostřední blízkosti zástavby. V katastrálním území Rajhradu jsou ohroženy obytné domy okolo Městského ramene. Část areálu místní firmy, původně továrny na koberce Moravan je zaplavena, stejně jako většina rekreačních objektů v zahradách okolo Městského ramene a Vojkovického náhonu, skleníky na levém břehu Svatky pod Rajhradským klášteřem jsou také zaplaveny. Záplava dosahuje k obytným domům v Holasicích. Několik domů v Rebešovicích a Rajhradcích je ohroženo záplavou. V Opatovicích je za čarou rozlivu více obytných objektů.

Podklad byl vytvořen na podkladu leteckého snímkování zemského povrchu (fotogrammetrií). Terénní model je vytvořen z rastru zaměřených bodů, pod stromy a v místě zástavby může vykazovat drobné chyby.

### **13.3.3 DLE STUDIE PROTIPOVODŇOVÝCH OPATŘENÍ NA ÚZEMÍ JMK, PÓRYR ENVIRONMENT, a.s., 2006<sup>[12]</sup>**

Proti inundovaným vodám je třeba ochránit pod Popovickým lesem okraj zástavby v obci Rajhrad. Ochranná hráz by měla být v horním konci zavázána do zvýšeného terénu v blízkosti železniční trati Břeclav – Brno a měla by probíhat kolem areálu místní firmy (původně továrny na koberce Moravan) a dále podél pravého břehu původní Švarcavy jak v úseku nad starým klenutým mostem, tak i pod ním tak aby okolní zástavba byla hrází (zdí) chráněna i na stoletý průtok. Celková délka ochranných hrází výšky cca do 1,5 m se odhaduje na 600 m a délka ochranných zdí cca 400 m. V návrzích je třeba zvážit případné zvýšení stávajících hrází na levém břehu Mlýnského náhonu pro ochranu areálu kláštera Rajhrad (v délce cca 800 m). Níže pod Rajhradem je třeba ověřit dosah inundovaných vod k okraji zástavby v Holasicích po případném snížení, resp. odstranění stávající pravobřežní hrázky podél Vojkovického náhonu, pro větší využití inundačního území i na pravém břehu náhonu pod Holasicemi. Předběžně se uvažuje délka ohrázení Holasic cca 700 m. Rozsah záplav a jejich efekt je třeba podrobněji prostudovat a propočítat.

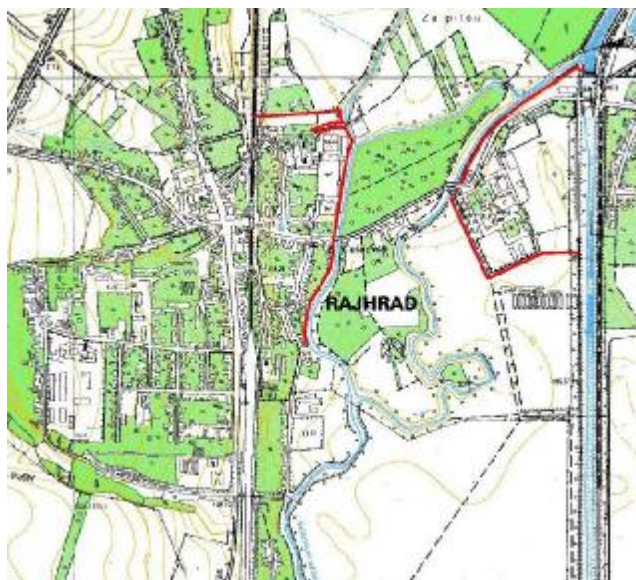
Zástavba v prostoru u kláštera (objekty Taverny a za ní) je pod úrovní vzduté hladiny v Mlýnském náhonu a gravitační odtok do recipientu není možný. V této lokalitě bude nutno doplnit protipovodňové hráže a zdi (zídky) a odvodňovací systém s možností přečerpávání prosáklých a vnitřních vod za ochranné hráže.

V úseku nad jezem Rajhrad, nad místem zavázání příčné a dostatečně vysoké hráže mezi Ivanovickým potokem a levobřežní hrází Svatky (pod Rebešovicemi), se počítá se zpětným natékáním inundovaných vod z řeky Svatky (od Komárova, Holásek a od Chrlic), případně

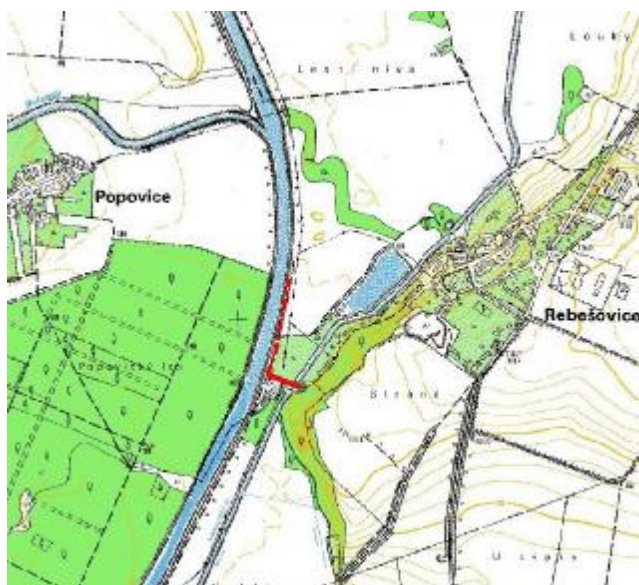
inundovaných vod ze Svratky pod ČOV Brno, zpět do koryta Svratky přes mírně sníženou levobřežní hráz Svratky.

Mezi nedostatečně chráněná území v řešené oblasti patří jen obec Rajhrad, jsou zde také uvedeny Modřice, zástavba této obce je však mimo řešení této studie. Návrh protipovodňových opatření obce Rajhrad je znázorněn na **Obr. 7**. Celkový návrh protipovodňových opatření v zájmovém území je na **Obr. 9**.

V úseku nad jezem Rajhrad, nad místem zavázání příčné a dostatečně vysoké hráze mezi Ivanovickým potokem a levobřežní hrází Svratky (pod Rebešovicemi), se počítá se zpětným natékáním inundovaných vod z řeky Svitavy (od Komárova, Holásek a od Chrlic), případně inundovaných vod ze Svratky pod ČOV Brno, zpět do koryta Svratky přes mírně sníženou levobřežní hráz Svratky (**Obr. 8**).



**Obr. 7: Návrh protipovodňových opatření Rajhradu**<sup>[12]</sup>



**Obr. 8: Návrh protipovodňových opatření u Rebešovic**<sup>[12]</sup>





**Obr. 9: Celkový návrh protipovodňových opatření v zájmovém území<sup>[12]</sup>**

### **13.4 PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA OBCÍ POD ZÁJMOVÝM ÚZEMÍM**

Pro určení míry potřeby realizace (obnovy) retenčních prostorů v zájmovém území je třeba posoudit protipovodňovou ochranu zástavby obcí pod vymezeným zájmovým územím. Níže po toku bezprostředně okolo koryta se nachází obce Vojkovice, Židlochovice, Nosislav, Velké Němčice a Uherčice, rozlivy ze Svatky mohou být ohroženy i vzdálenější obce především okolo soutoku s řekou Jihlavou nad Novomlýnskými nádržemi. Také zpětné vzduť přtoky Svatky vlivem nastoupané hladiny ve Svatce může znamenat povodňové



nebezpečí. Níže po toku Svatky na soutoku s Jihlavou a Dyjí se nachází střední Novomlýnská nádrž (Věstonická). Od tohoto profilu se pro níže ležící obce díky skokovému zvýšení plochy povodí a značnému retenčnímu účinku kaskády Novomlýnských nádrží znatelně sníží ochranný efekt realizace případných rozlivů na Svatce v zájmovém území. Zásadní efekt může mít toto opatření jen pro obce nad Novomlýnskými nádržemi, pro posouzení potřebnosti této retence bude tedy použita tato podmnožina.

K posouzení potřebnosti retenčních prostorů byl využit podklad Studie protipovodňových opatření na území Jihomoravského kraje<sup>[12]</sup>. Tento dokument řadí mezi obce, ohrožené rozlivy Svatky pouze Vojkovice. Mezi dodatečně přidané obce do tohoto podkladu patří Židlochovice a Nosislav na řece Svatce, na řece Šatavě jsou to obce Hrušovany u Brna, Unkovice a Žabčice.

Řeka Svatka má nad jezem Rajhrad kapacitu cca  $Q_{10}$  až  $Q_{20}$ , vyšší průtoky se rozlévají do pravobřežní nivy v oblasti Popovického lesa. Vody rozlité nad Rajhradem pak pokračují inundací k Vojkovicím. Vyšší N-leté vody pak zaplavují přilehlou zástavbu na pravém břehu náhonu a také na pravém břehu Svatky. Kapacita koryta Svatky v Židlochovicích, Nosislavi, Velkých Němčicích a Uherčicích je 250 až 280  $m^3 \cdot s^{-1}$  což je přibližně  $Q_{15}$  až  $Q_{20}$ . Město Židlochovice je již od řeky Svatky ochráněno a vyšší průtoky se odlehčují přes starou Brněnskou silnici krátce pod Vojkovicemi do pravobřežního inundačního území s polními pozemky mezi Židlochovicemi a obcí Hrušovany u Brna. Město Židlochovice je již plně chráněno i proti inundovaným vodám z řeky Svatky pomocí zemních hrází a ochranných zdí až k silnici směřující z Židlochovic do Unkovic a do Žabčic. Inundované vody protékají poměrně rozsáhlým inundačním územím s polními pozemky mezi Hrušovany u Brna (říčkou Šatavou) a zástavbou města Židlochovic a dále pokračují směrem k obcím Unkovice, Žabčice a Přisnotice, kde dosahují téměř až k okraji zástavby všech tří obcí. Obce Hrušovany u Brna, Žabčice a Unkovice vyžadují protipovodňovou ochranu proti inundovaným vodám Svatky a Šatavy. V území krátce nad Nosislaví se v původních studiích navrhovalo případné další odlehčování průtoků nad kapacitou koryta v Nosislavi a ve Velkých Němčicích (cca nad hodnotou  $Q = 250 m^3 \cdot s^{-1}$ ) opět přes pravobřežní sníženou hráz do polních pozemků za hrází. Inundované vody pak v území za pravobřežní hrází mezi Nosislaví a Přisnoticemi protékají dále jihovýchodním směrem v trase stávajícího neupraveného koryta říčky Šatavy. Vyšší odlehčené průtoky (při stoleté vodě) se rozlévají v širokém inundačním území do polních a lesních pozemků.

### **13.5 VYUŽITÍ RETENČNÍCH KAPACIT ÚDOLNÍ NIVY**

Pro ochranu níže ležících obcí by bylo výhodné opět efektivně zapojit údolní nivu řeky Svatky k retenci povodňových průtoků. V dnešní době je díky zahloubení a napřímení hlavního koryta Svatky tato funkce značně omezena, odtok z povodí se značně zrychlil bez možné transformace v údolní nivě.

#### **13.5.1 ROZLIVY NA LEVÉM BŘEHU SVATKY NAD SOUTOKEM SVATKY S LITAVOU**

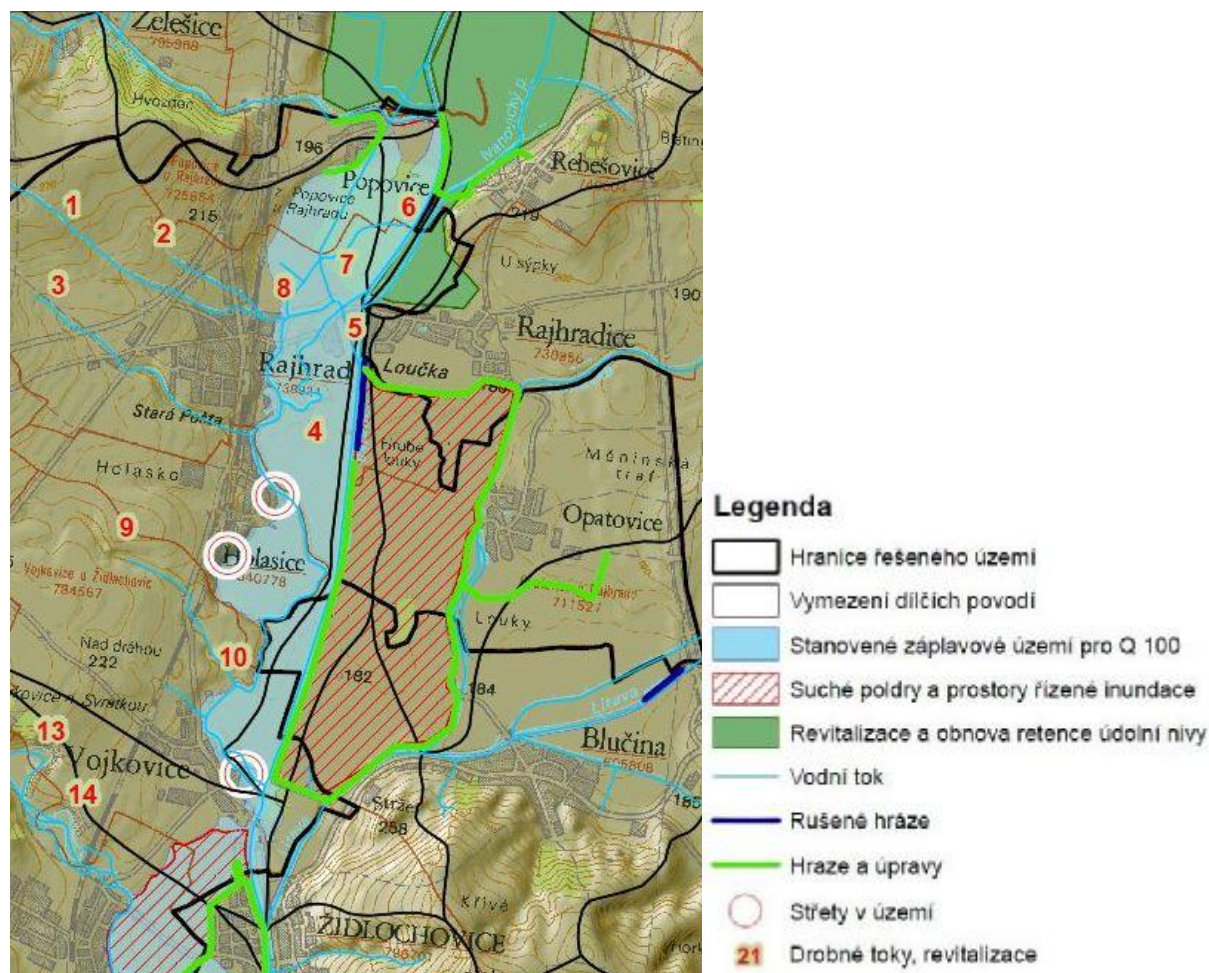
Využití levobřežní inundace pro rozlivy Svatky je v současné době díky ohrázování toku umožněno pouze od soutoku Svatky s Litavou zpětným vzduťm přes řeku Litavu a tok Dunávku. Toto území by mohlo být z pohledu protipovodňové ochrany níže ležících obcí, převážně Židlochovic, využíváno efektivněji například jako suchá retenční nádrž nebo prostor pro řízené rozlivy. Území by se tedy mohlo využívat pro odřizávání špiček hydrogramů

povodní při dosažení neškodného průtoku v níže ležících obcích. S využitím tohoto území pro rozlivy počítal také Projekt krajinného plánu Židlochovicko<sup>[10]</sup>, což je patrné z **Obr. 10**.

Dle Studie protipovodňových opatření na území Jihomoravského kraje<sup>[12]</sup> je možné uvažovat s využitím levobřežního území s polními pozemky pod obcí Rajhradice v území mezi levobřežní hrází Svratky a pravobřežní hrází potoka Dunávka, resp. místní silnicí u Opatovic. Využití této poměrně velké levobřežní průtočné inundace (poldru) by znamenalo dobudovat ochranné hráze pro ochranu Rajhradic ze spodní strany a Opatovic z horní a boční strany na levém břehu Dunávky.

Při využití tohoto prostoru k retenci vzdutím částí povodňových průtoků hrozí nebezpečí vniku průsakové vody do obce Opatovice vlivem značně propustného podloží.

Úvahy o využití tohoto území k retenci povodňových průtoků však přesahují vymezené zájmové území. Dle záznamu z druhého výrobního výboru (příloha **B.6**) bude vodohospodářský návrh tohoto opatření touto studií proveden, avšak efektivnost, podrobné technické řešení a proveditelnost tohoto opatření nebudou mimo vymezené zájmové území řešeny. Výsledky z této studie budou podkladem pro navazující studie proveditelnosti na Svratce a na Litavě, které tuto část postihnou.



**Obr. 10: Návrh protipovodňových opatření<sup>[10]</sup>**

### 13.5.2 ROZLIVY NA PRAVÉM BŘEHU V MÍSTĚ POPOVICKÉHO LESA A SYSTÉMU BOČNÍCH RAMEN ŘEKY SVRATKY<sup>[12]</sup>

V době soustavných úprav řeky Svatky v předminulém a minulém století byly upraveny odtokové poměry na řece Svatce v Rajhradě tak, že v současné době je přelévána stávající pravobřežní hráz nad klapkovým jezem Rajhrad při dosažení průtoků přesahujících cca  $Q_{10}$  až  $Q_{20}$ . Vyšší průtoky se pak odlehčují do pravobřežního zalesněného území a do polních pozemků ve směru k železniční trati i krátce pod obcí Popovice a rovněž natékají i přes pravobřežní hráz náhonu do prostoru za touto hrází stávajícího Mlýnského náhonu na pravém břehu řeky Svatky - do lokality zvané „Za pilou“ a zasahují částečně okrajovou část zástavby obce Rajhrad, především v lokalitě bývalé továrny na koberce. Odtud odtékají starým - původním korytem řeky Svatky. Inundované vody pak dále protékají historickým zděným mostem a poměrně kapacitním korytem. Pravděpodobně se vyšší vody i přelévají přes sníženou část silniční komunikace z Rajhradic do Rajhradu a natékají do polních pozemků pod Rajhradským klášterem v území mezi pravobřežní hrází Svatky a obcí Rajhrad, resp. obcí Holasice a dále protékají směrem k Vojkovicím. Ve Vojkovicích se pak inundované vody vrací do koryta řeky odlehčovací korytem od Mlýnského náhonu – přes sníženou levobřežní hranu pod odlehčovací jízdem. Záplavová čára zasahuje k okrajům zástavby výše popsaných obcí a je tedy nutno ji chránit.

### 13.5.3 ROZLIVY NA NAD ZÁJMOVÝM ÚZEMÍM NA OBOU BŘEZÍCH SVRATKY<sup>[12]</sup>

Pro zvýšení retenční schopnosti nivy jsou vytipovány tyto prostory:

- pravobřežní inundace řeky Svatky mezi Modřicemi a řekou Bobravou (ve spodní části zasahuje do zájmového území)
- levobřežní inundace řeky Svatky nad Rebešovicemi nad vymezeným zájmovým územím



**Obr. 11: Možnosti retence povodňových průtoků nad zájmovým územím<sup>[12]</sup>**

### **13.6 NEBEZPEČÍ BLESKOVÝCH POVODNÍ**

Obecně lze říci, že výskyt oblastí s urychleným odtokem je vázán převážně na horské a podhorské lokality. Takové se v zájmovém území nevyskytují. Z vyhodnocení oblastí s urychleným odtokem srážkových vod bez dostatečné míry akumulace těchto vod<sup>[12]</sup> vyplývá, že problematika urychleného odtoku zde není nijak dramatická a nebude si vyžadovat mimořádnou pozornost. V zájmovém území jsou ohroženy povodněmi z povrchového odtoku, zapříčiněného přívalovými srážkami, tyto obce<sup>[12]</sup>:

- Holasice, Rebešovice a Modřice faktor  $U = 21$
- Opatovice a Rajhradice faktor  $U = 5$
- Rajhrad a Popovice zde nejsou uvedeny

Dle rozhovoru s představiteli obcí zájmového území (viz příloha **B.2**) vyplývá, že bezprostřední ohrožení zástavby zde není. V Holasicích dochází k povrchovému odtoku po polích od Syrovic při přívalových srážkách a dále protéká tato voda uliční sítí obce, škody však nevznikají. Město Rajhrad je již v současné době chráněno vybudovanou komunikací R52. Z orné půdy směrem k obcím Rajhradice a Opatovice dochází při přívalových srážkách k povrchovému odtoku ojediněle, voda se však až do zástavby nedostane, lokálně a zřídka může dojít k průniku nastoupané podzemní vody do podzemních částí budov.

### **13.7 OSTATNÍ PODKLADY**

Generel odvodnění města Brna z roku 2009 do zájmové oblasti nezasahuje. Hranice rozlivů kulminačních průtoků povodňových vln zvláštních povodní pro VD Vír a VD Brno nebyly v mapových přílohách znázorněny, návrhová část této studie bude vycházet z rozlivů N-letých vod vyhlášených záplavových území.

### **13.8 DÍLČÍ ZÁVĚRY KE KAPITOLE 13**

Vybudováním regulovaného koryta Svratky v polovině 19. století se dosáhly přilehlé obce v zájmovém území značné protipovodňové ochrany. Rozlivy povodňového průtoku Q100 je ohrožena jen velmi malá část zástavby těchto obcí, protipovodňová ochrana však není zcela dostatečná.

Protipovodňová ochrana obcí pod zájmovým územím po střední Novomlýnskou nádrží je řešena rozlivy povodňových průtoků v inundaci. Židlochovice jsou plně ochráněny na návrhovou povodeň, u níže ležících obcí se uvažovalo nad dalším odlehčením průtoků nad kapacitu koryta do inundace mimo zástavbu. U obcí okolo inundace je třeba dořešit protipovodňovou ochranu. Spodní část zástavby Vojkovic je ohrožena rozlivy.

Na levém břehu řeky Svratky mezi Rajhradice až po Blučinou je možnost vytvořit suchý poldr pro transformaci povodňových průtoků. Rozlivy přirozeně fungují na pravém břehu Svratky nad jezem Rajhrad v místě Popovického lesa, tyto rozlivy však níže po toku ohrožují částečně zástavbu obce Rajhrad a Holasice, problémy však činí hlavně ve Vojkovicích. Nad zájmovým územím na obou březích je možnost využití nivy pro retenci.

Nebezpečí bleskových povodní v zájmovém území nehrozí, nacházíme se v ploché údolní nivě.



## **14. POTENCIÁLNĚ DOTČENÍ VLASTNÍCI A UŽIVATELÉ V ÚZEMÍ**

V rozsahu vymezeného zájmového území byli identifikováni vlastníci a uživatelé, kteří mohou být potenciálně dotčeni úpravami navrženými v navazující druhé části této studie. Jedná se o přehled, většina podkapitol se váže ke grafickým (přílohy E.) nebo textovým přílohám (příloha B.2).

Vzhledem k vymezení řešených úseků vodních toků na základě zadání této studie a také na základě závěrů z výstupních výborů (viz příloha B.6) je pravděpodobné, že návrhy značně přesáhnou vymezené zájmové území. Logické hydrologické vazby nejsou vymezenými úseky vodních toků pokryty. Části návrhů mimo vymezené zájmové území nebudou moci být vzhledem k předpokládanému značnému rozsahu v rámci této studie projednány a budou zadáním pro případné prostorově navazující studie. Skutečně dotčení vlastníci tedy nebudou podmnožinou potenciálně dotčených vlastníků, identifikovaných v této části studie.

### **14.1 VLASTNÍCI ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY**

Vlastnické vztahy k zemědělské půdě v zájmovém území byly pořízeny na základě vektorizace veřejně dostupných map na WMS serveru ČUZK a dohledáním vlastnických vztahů v nahlížení do katastru nemovitostí<sup>[32]</sup>. Vlastnické poměry byly rozděleny do jednotlivých charakteristických skupin pro přehledné zobrazení možností realizace navrhovaných opatření. V případě, že byly na nějaké ploše vlastnické parcely zhuštěné a popřípadě byl problém s dohledáním vlastníků, byly tyto plochy agregovány do větších celků s identifikací problému v legendě. Pro návrhovou část z toho vyplývá, že je lepší se těmito plochám vyhnout (dohledatelnost vlastníků, projednatelnost záměru, ...). Jedná se tedy o přiměřenou schematizaci pro potřeby prvotních úvah o návrzích. Konkrétní vlastníci budou dohledání (popřípadě bude na příslušném katastrálním úřadu požádáno o jejich dohledání) až na základě výsledků návrhů v druhé části této studie. Na základě jejich aktuálních adres pak budou kontaktováni.

Prostor mezi Vojkovickým náhonem a regulovaným korytem řeky Svratky je téměř celý ve vlastnictví České republiky a správcem je Pozemkový fond ČR. Na protějším břehu Svratky je také značná rozloha v témže vlastnictví. Vlastnické vztahy pod Rajhradíci jsou problematické, vrstvy katastru nemovitostí a pozemkového katastru na sebe nesedí, jsou obtížně geometricky určitelné a špatně vlastnický dohledatelné, díky zahrnutí bývalého katastru obce Loučky se navíc dablují apod. Podobná situace je i okolo Popovic či v Modřickém katastru. V katastrálním území Opatovice u Rajhradu, v místě využitelném pro retenci povodňových průtoků, se nachází značná hustota drobných vlastnických parcel, obec Opatovice však jako jediná z dotčených má digitální katastrální mapu katastru nemovitostí. Popovický les je celý ve vlastnictví Mendelovy univerzity v Brně. Výsledky této část lze dohledat v mapové příloze E.1.

Na základě vyhledávání vlastnických poměrů<sup>[32]</sup> byla také držena informace o druhu jednotlivých pozemků, tato informace je náplní mapové přílohy D.2.

### **14.2 UŽIVATELÉ ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY**

Zájmové území se nachází v údolní říční nivě s úrodnou půdou a vhodnými klimatickými podmínkami. Značná část území je intenzivně zemědělsky využívána pro rostlinnou výrobu. V nedávné historii došlo k odvodnění některých zemědělských pozemků a k vybudování

závlah. Dle podkladů získaných od ZVHS jako správce drobných vodních toků, hlavních odvodňovacích zařízení a malých vodních nádrží lze konstatovat, že v zájmovém území se nachází odvodnění pouze v katastru obce Modřice nad řekou Bobravou, zatímco závlahy byly vybudovány na všech zemědělských plochách na levém břehu řeky Svratky v zájmovém území. Technický stav odvodňovacích zařízení zemědělských pozemků nad Bobravou není znám. Dle konverzace s představiteli obcí na levém břehu vyplývá, že veškeré vybavení závlahových soustav bylo zcizeno nebo zničeno, zařízení tedy nejsou provozuschopná a obnova není reálná. Dle vyjádření ZVHS (příloha B.6) jsou závlahy v majetku právního subjektu AQUPARK Morava, s.r.o. Kreslený podklad od ZVHS byl vektorizován a stal se součástí mapové přílohy D.1.

Mapu zemědělských subjektů, hospodařících na těchto pozemcích, je možné nalézt v příloze E.2. V následující tabulce (**Tab. 16**) je adresář jednotlivých potenciálně dotčených zemědělců k této mapě a rozloha jimi užívaných půdních bloků. Jedná se o informace z veřejného registru půdy LPIS, tyto informace byly převzaty z<sup>[38]</sup>.

**Tab. 16: Adresář zemědělsky hospodařících subjektů v území<sup>[38]</sup>**

pořadové číslo	ID uživatele	název subjektu	ulice	obec	PSČ	výměra		počet půdních bloků
						[ha]	[%]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	34513	Zemědělské družstvo Rajhradice	U sýpků 414	Rajhradice	66461	191,89	29,9	26
2	34429	Družstvo vlastníků půdy se sídlem v Rajhradě	Stará pošta 752	Rajhrad	66461	74,41	11,6	19
3	34308	Jan Hamerník	Václavská 12	Holasice	66461	63,07	9,8	7
4	34507	AGRO Modřice, a.s.	U vlečky 1046	Modřice	66442	51,20	8,0	2
5	50965	Jiří Štastný	Jiráskova 534	Rajhrad	66461	30,81	4,8	54
6	34406	DOMINÁT v.s.o.	Václavská 68	Holasice	66461	20,06	3,1	
7	34551	AGRO Vojkovice, spol. s r.o.	Hrušovanská 24	Vojkovice	66701	19,70	3,1	1
8	84238	Václav Krška	Na návsi 29	Opatovice	66461	18,93	3,0	13
9	34380	Jiří Navrátil	Popovice 1	Popovice	66461	17,82	2,8	11
10	46433	Pavel Šenkýř	Na dědině 18	Rebešovice	66461	16,89	2,6	7
11	34360	Jaroslav Málek	Spojovací 133	Rajhradice	66461	14,93	2,3	20
12	34365	Vladimír Maršálek	Čsl. armády 264	Holasice	66461	14,91	2,3	3
13	46413	Lubomír Čermák	Za kostelem 322	Opatovice	66461	14,50	2,3	6
14	94200	Jiří Homola	Hlavní 377	Rajhradice	66461	12,91	2,0	8
15	34537	František Brabec	Preslova 709/56	Brno - Stránice	60200	11,93	1,9	3
16	34485	Radek Zajíc	Brněnská 344	Opatovice	66461	10,30	1,6	1
17	34444	Tomáš Srnec	Stará pošta 365	Rajhrad	66461	9,68	1,5	5
18	84124	Miloš Morávek	Rajhradická 276	Opatovice	66461	7,29	1,1	13
19	95314	David Navrátil	Popovice 1	Popovice	66461	6,49	1,0	1
20	50269	Aleš Tomek	Na návsi 43	Opatovice	66461	6,24	1,0	9
21	34411	Josef Prosecký	Náměstí svobody 89	Modřice	66442	6,19	1,0	1
22	84703	Josef Srnec	Stará pošta 365	Rajhrad	66461	4,74	0,7	2
23	85441	Jan Hrdlička	Pavlovského 28	Modřice	66442	3,67	0,6	1
24	34364	Petr Maršálek	Tovární 222	Rajhrad	66461	3,60	0,6	6
25	34313	Ignác Homolka	Náměstí míru 178	Modřice	66442	3,38	0,5	2
26	34538	Jan Brabec	Jezuitská 582/17	Brno - město	60200	2,26	0,4	7
27	46428	Jan Giritšch	Rajhradická 77	Rebešovice	66461	1,87	0,3	1
28	34395	Cezava a.s. Blučina	Cezavy 627	Blučina	66456	1,06	0,2	1
29	34367	Jan Mátl	Krátká 171	Rajhradice	66461	0,21	0,0	2
celkem:						640,94	100,0	232

Celková rozloha zemědělské půdy ve vymezeném zájmovém území registrované v LPIS<sup>[38]</sup> je cca 640 ha, a je zde 232 půdních bloků. Největší rozlohu o celkové výměře cca 200 ha obhospodaruje Zemědělské družstvo Rajhradice, což je zhruba 30% celkové rozlohy. Nad pětiprocentní hranici z celkové rozlohy se dostane ještě Družstvo vlastníků půdy se

sídlem v Rajhradě, Jan Hamerník a AGRO Modřice, a.s. Uživatelské vztahy zemědělské půdy jsou značně roztržité.

### **14.3 PROVOZOVATELÉ INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ**

Dotčené obce jsou napojeny na veřejný vodovod a také jsou celé odkanalizované. Tyto sítě provozuje Vodárenská akciová společnost, a.s. nebo si je provozují obce samy. Obce mají své vlastní obecní čistírny, jen Rajhradice jsou napojeny na ČOV Rajhrad. Nad Rajhradicemi přes Popovický les k Popovicím a okolo Popovic prochází přivaděč Vírského oblastního vodovodu ve správě Brněnských vodáren a kanalizací.

Elektrickou rozvodnou síť spravuje E.ON. Česká republika, s.r.o., jedná se o nadzemní vedení vysokého a nízkého napětí. V území se nachází také plynovody od nízkotlakých po vysokotlaké ve správě společnosti Jihomoravská plynárenská, a.s. (RWE). Společnost Telefonica O2 Czech Republic, a.s. spravuje v území telefonickou, komunikační a optickou síť. Ve spodní části zájmového území se nachází síť společnosti Čepro, a.s. Jedná se o produktovody, tranzitní potrubí plynovodu a ropovod. Mapa provozovatelů inženýrských sítí je přílohou **E.3**.

Okolo regulovaného koryta řeky Svratky pod jezem Rajhrad se nachází na obou březích nadzemní vedení vysokého napětí, několik sítí jej v jednom místě tok kříží, zbývající prostor zůstává nezasíťován. Nad jezem Rajhrad prochází na levém břehu Svratky dále od toku vysoké napětí, pravý je nezasíťován. Tok zde kříží Vírský oblastní vodovod. Okolo Vojkovického náhonu a Městského ramene v obci Rajhrad prochází značné množství inženýrských sítí, okolí Vojkovického náhonu pod Rajhradem je volné. Okolo řeky Bobravy v úseku protékajícím polní tratí se žádné inženýrské sítě nenachází, v rozšířené části výběžku zájmového území se nachází sítě pouze na okrajích.

### **14.4 OBCE, ÚZEMNĚ-PLÁNOVACÍ DOKUMENTACE**

V rámci shromažďování podkladů byly osloveny obce v zájmovém území. Formou osobní konzultace projektanta se zástupci obcí na jednotlivých obecních nebo městských úřadech byly získány potřebné informace z územně-plánovací dokumentace, další důležité informace byly opatřeny formou strukturovaných rozhovorů (dotazníků). Vzhledem k relativně nízkému efektu nebyla z této části vyhotovena grafická příloha, část informací je navíc zaznamenána v jiných tematických kapitolách a přílohách.

#### **14.4.1 ANALÝZA A VYHODNOCENÍ ÚZEMNĚ-PLÁNOVACÍ DOKUMENTACE**

Územní plány obcí jsou přes 10 let staré, jsou k dispozici pouze v tištěné podobě. Většinu územních plánů zpracovalo Urbanistické středisko Brno, spol. s r.o., jen v Opatovicích je autorem Ing. Arch. Ludmila Dubská. V Modřicích se v současné době schvaluje nový územní plán. Pozemkové úpravy nemají obce zpracované, v některých obcích se uvažuje v nejbližší době se zahájením.

V územních plánech bylo hlavním předmětem zájmu jak funkční využití území, rozvojové plochy obcí a obsluha území, tak i ochrana přírodních hodnot a zdrojů, pásma hygienické ochrany a vodohospodářské zájmy apod.

Pro návrh územně-technických parametrů staveb, řešených touto studií, nevyplynou z územně-plánovací dokumentace obcí ve vymezeném zájmovém území žádné zásadní limity, omezení či náměty, návrhy však budou s těmito podklady konfrontovány.

#### 14.4.2 DOTAZNÍKY DOTČENÝM OBCÍM

V příloze **B.2** lze dohledat výtahy ze strukturovaných rozhovorů se zástupci jednotlivých obcí. Souhrn poznatků z těchto rozhovorů je náplní následujících odstavců:

K průchodu povodňových vln z přívalových dešťů intravilánem obce dochází ve větším měřítku pouze v Holasicích, přičemž k bezprostřednímu ohrožení zástavby zde nedochází. Intravilán všech obcí v zájmovém území má dostatečnou protipovodňovou ochranu proti rozlivům z toků zabezpečenou především korytem regulované Svratky. Při povodňových událostech se nedostává voda ani do sklepů a většinou dokonce ani do zahrad, zemědělská půda zde má také velmi vysokou míru ochrany.

Obce jsou napojeny téměř celé na vlastní čistírny odpadních vod, jiný zdroj znečištění se v území nevyskytuje.

Městské rameno a Vojkovický náhon po lávku v Holasicích jsou ve správě města Rajhrad, Vojkovický náhon pod lávkou v Holasicích je ve správě obce Holasice.

Obce se celkem výrazně starají o životní prostředí, plánují či realizují malé vodní nádrže, lesoparky, výsadby rozptýlené zeleně apod.

Obce se rozvíjí směrem od toku a v nivě plánují či realizují pouze krajinné, přírodní a rekreační prvky, jinak je niva určena pro zemědělskou výrobu. V nivě se plánuje výstavba pouze v Rajhradcích (obytná výstavba), tento záměr pana starosty však není opřen o územní plán obce.

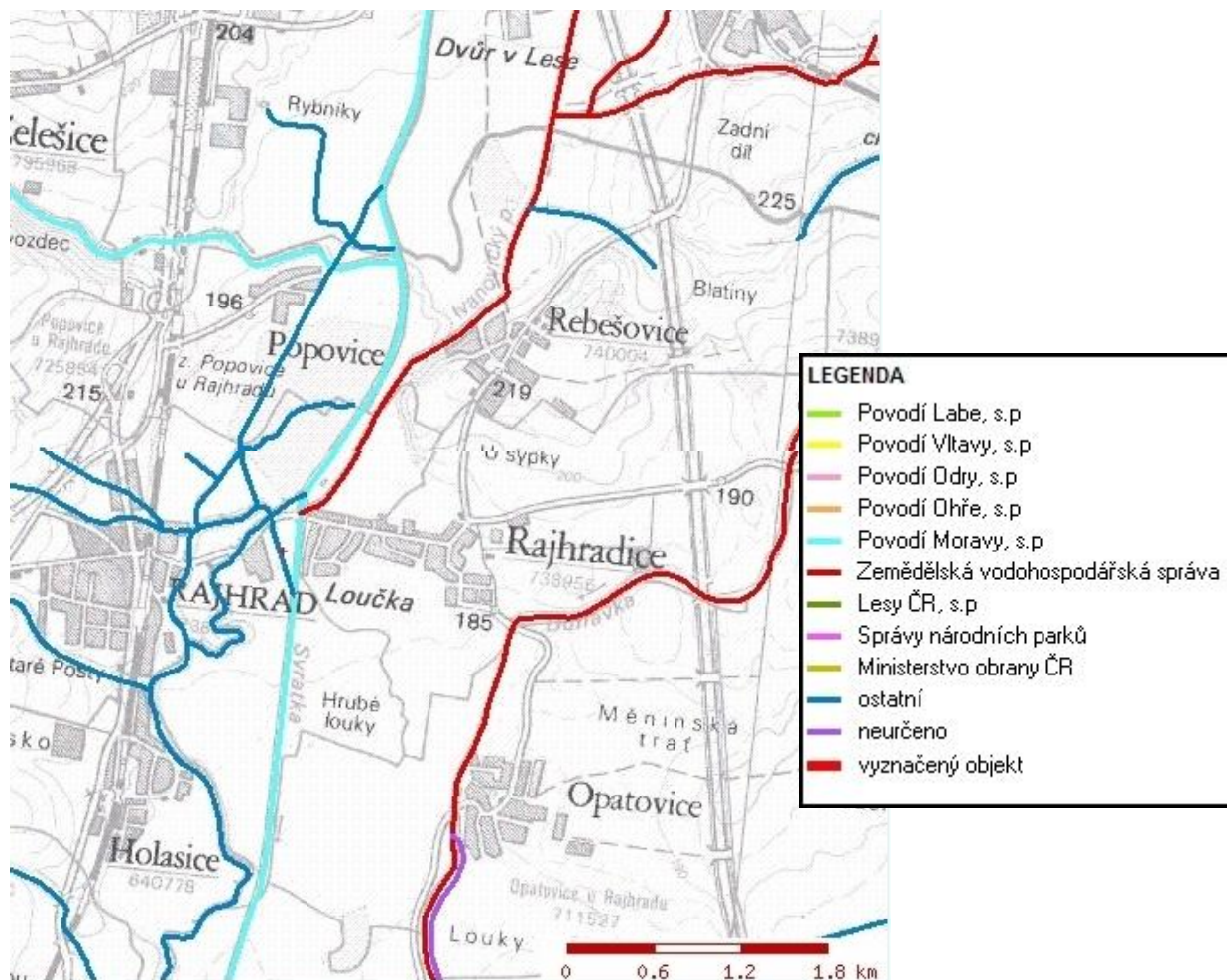
Postoj představitelů města Rajhrad k výstavbě příjezové MVE s rybím přechodem je silně negativní, obec trápí nedostatek vody v Městském rameni a chtějí realizovat také odběr z nadjezí objektu Stará pila pro vodní prvky při výstavbě plánovaného lesoparku. Strach z prohloubení nedostatku vody nevedl ke zdárnému ukončení stavebního řízení plánované MVE v roce 1996, představitelé obce vodohospodářským výpočtům nerozumí a nevěří. Rada města na schůzi dne 22. 7. 2009 nesouhlasila s výstavbou MVE Rajhrad – rybí přechod na jezu Rajhrad.

Nezastavěné plochy okolo Bobravy na konci zájmového území (rkm cca 2,0) jsou vymezeny pro přírodní a rekreační využití, řeší se vybudování propojení v krajině pro pěší a cyklisty a to především mezi obcemi Modřice a Popovice.

#### **14.5 PROVOZOVATELÉ VODNÍCH DĚL A SPRÁVCI VODNÍCH TOKŮ**

Na **Obr. 12** je přehledně znázorněna správa vodních toků v řešeném území dle Evidence vodních toků<sup>[30]</sup>. Tmavě modrá barva označuje ostatní správce. Správa jednotlivých úseků Vojkovického náhonu je popsána v kapitole **12.1**, v této kapitole lze dohledat také provozovatele jednotlivých vodních děl na Svratce. Z **Obr. 12** je patrná také správa ZVHS na Ivanovickém potoce a na Dunávce. Dle zasláního vyjádření (příloha **B.6**) se ZVHS přihlásila také ke správě hlavních odvodňovacích zařízení HOZ Modřice a HOZ Rebešovice O2. HOZ Modřice tvoří část severní hranice zájmového území a je pravostranným přítokem Svratky nad zaústěním Bobravy. HOZ Rebešovice O2 se nachází v katastru obce Rajhrad nad obcí Rajhradice na levém břehu Ivanovického potoka, do nějž je zaústěno. V současné době buduje obec Rajhradice v tomto území na území katastru obce Rajhrad mokřadní plochy a má, dle informací od starosty obce, zažádáno o převzetí správy nad HOZ Rebešovice O2. Trasa tohoto toku by se měla změnit, průtok by měl napájet budované vodní plochy a jeho zaústění by mělo být provedeno níže po toku Ivanovického potoka.





Obr. 12: Správa vodních toků podle Evidence vodních toků<sup>[30]</sup>

## 14.6 RYBÁŘSKÉ A MYSLIVECKÉ ORGANIZACE

### 14.6.1 RYBÁŘSKÉ ORGANIZACE

Moravský rybářský svaz hospodaří ve vymezeném zájmovém území na třech rybářských revírech. Místní organizace Brno 1 obhospodařuje revíry Svratka 3 a Bobrava 1, místní organizace Brno 4 obhospodařuje rybářský revír Ivanovický potok 1.

Tab. 17: Přehled místních organizací MRS, hospodařících v zájmovém území<sup>[40]</sup>

č. revíru	název revíru	obhospodařuje	délka úseku	rozloha	popis
461139	Svratka 3	MO Brno 1	21 km	53,7 ha	Přítok Dyje. Od ústí Cézavy v Židlochovicích až po jez Kamenného mlýna v Brně. Se všemi přítoky, kanály a rameny mimo Bobravu, Cézavu, Ivanovický potok a Svitavu. K revíru patří odstavené rameno: 1 odstavené rameno v k. ú. Rajhrad 0,3 ha
461005	Bobrava 1	MO Brno 1	16 km	8,0 ha	Přítok Svratky. Od ústí do Svratky v Popovicích až po vtok bývalého náhonu mlýna v Radosticích.
461041	Ivanovický potok 1	MO Brno 4	10 km	12,7 ha	Přítok Svratky. Od ústí do Svratky v Rajhradcích až k pramenům.

V dokladové části (příloha **B.6**) lze dohledat Stanovisko Moravského rybářského svazu o.s. k zprůchodnění jezu na řece Svratce v km 34,970 k.ú. Rajhrad. Moravský rybářský svaz podporuje budování rybích přechodů.

Na malé vodní nádrži v Popovicích hospodaří rybářské sdružení Rys Popovice. Na hranicích zájmového území se nachází vodní tok Dunávka, tento potok a také Návesní rybník v Opatovicích obhospodařuje MRS MO 5.

#### **14.6.2 MYSLIVECKÁ SDRUŽENÍ**

Na pravém břehu Svratky v zájmovém území hospodaří Myslivecké sdružení Rajhrad – Popovice, nad Bobravou v katastru obce Modřice působí MS Modřice. Na levém břehu myslivecky hospodaří MS Svratka Rajhradice, v Opatovicích pak MS Dunávka. V revíru MS Dunávka se zvěři výjimečně daří.

Myslivecká sdružení nebyla v této fázi studie kontaktována.

## **15. HISTORICKÉ VAZBY**

### **15.1 DOSTUPNÉ HISTORICKÉ PODKLADY**

Pro postižení historických vazeb a změn v zájmovém území byly vůči novým podkladům konfrontovány dostupné historické prameny:

#### **Historické mapy**

Pro posouzení vývoje trasování koryt a vodohospodářských úprav a pro přehlednou ukázkou rozdílů využití území byly analyzovány tyto historické mapy:

##### I. vojenské mapování<sup>[34]</sup>

Mapové dílo pochází z období 1763 – 1787 a má pro využití sledování vývoje krajiny spíše orientační charakter. Například morfologie toku se nedá z díla odvodit, modrá vlnovka je pouze značkou vodního toku. Zpracované první vojenské mapování lze dohledat v přílohách přílohy **B.1**.

##### II. vojenské mapování (Františkovo)

Mapování bylo provedeno v období 1806 - 1869. Jedná se o využitelný podklad pro sledování vývoje krajiny. Zájmové území je tímto podkladem rozděleno na dvě části, severní mapový list Brno však není dohledatelný, druhé vojenské mapování nebylo zpracováno.

##### III. vojenské mapování<sup>[34]</sup>

Na Moravě proběhlo toto mapování v letech 1876 – 1877. Výřez třetího vojenského mapování je na **Obr. 13**.

##### Povinné císařské otisky stabilního katastru Moravy a Slezska<sup>[33]</sup>

Toto mapové dílo pochází z období 1824 – 1836, jedná se o nejvhodnější podklad sledování vývoje krajiny. Jednotlivé mapové listy byly rozřezány na fragmenty a umístěny do souřadnic tak, že tvoří jeden celek a je možné provádět soutisk s rastry současného stavu pro pozorování vývoje. Čistá mapa stabilního katastru je přílohou **D.5**.

#### **Údaje o historickém vývoji využívání území**

Údaje o historickém využívání území byly převzaty z naskenovaných výkazů ploch<sup>[34]</sup>.

#### **Ostatní historické údaje**

Obecné popisné historické údaje byly převzaty z informačních panelů u jednotlivých objektů v obci Rajhrad.

### **15.2 HISTORICKÝ VÝVOJ TRASOVÁNÍ KORYT**

Řeka Svratka byla ve své údolní nivě v okolí Rajhradu rozdělena do tří koryt:

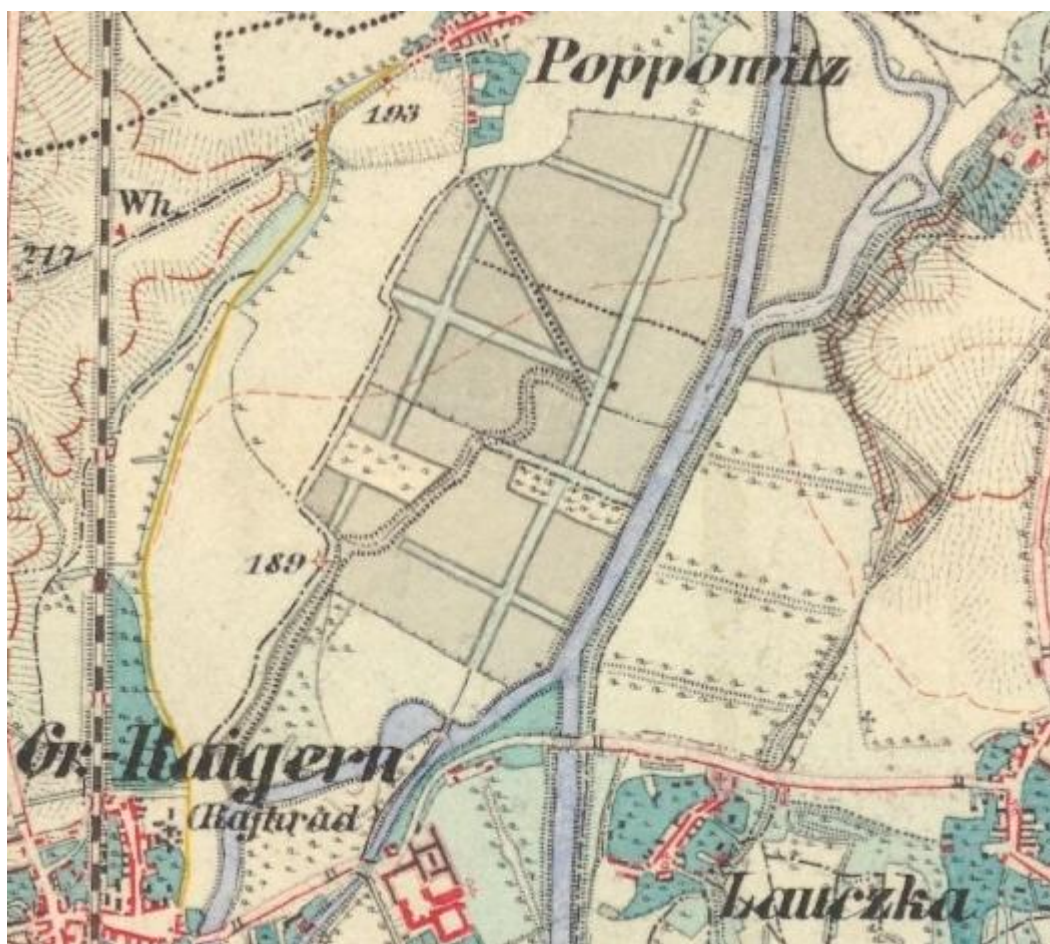
- koryto protékající oblastí dnešního Popovického lesa
- Stará Svratka, dnešní Městské rameno
- Vojkovický náhon

V roce 1848 až 1850 byla provedena rozsáhlá regulace koryta Svratky pro ochranu bývalého zemského hlavního města Brna před povodněmi a to až po Vojkovice, později až po Židlochovice. V místě dnešního jezu Rajhrad byl pevný srubokamenný jez, jež naháněl

vodu na mlýn v Rajhradě a ve Vojkovicích a na pilu v Rajhradě. Zmíněná regulace vyvolala mohutné zaklesnutí hladiny podzemní vody, což zapříčinilo následné uhnutí koruny dřevěných pilot ve východním křídle kláštera. Zatímco Koryto regulované Svratky a koryto Městského ramene (Staré Svratky) území okolo kláštera drénují, Vojkovický náhon sytí horizont podzemní vody<sup>[5]</sup>. Pro záchranu kláštera musela být provedena sanace podloží betonovou injektáží.

Touto úpravou došlo k odříznutí a částečnému zavezení ramene protékajícího přes Popovický les, meandry pod Rebešovicemi zůstaly napojeny na tok (viz **Obr. 13**). Časem však došlo také k zavezení značné části těchto meandrů a do dnešních dob se dochovaly pouze již značně zazeměné fragmenty.

Vojkovický náhon a Městské rameno zůstaly zachovány i s jejich energetickým využitím, ovšem trasa těchto koryt je oproti stavu z let 1824 – 1843 značně zkrácena. Meandry se značnou vlnovou délkou se nacházely především na Městském rameni a v korytě pod MVE Rajhrad na Vojkovickém náhonu. Pod soutokem Vojkovického náhonu a Městského ramene již trasa koryta zůstala od poloviny 19. století do dnešních dob v podstatě zachována.



**Obr. 13: Výřez mapy III. vojenského mapování z let 1876 - 1878**

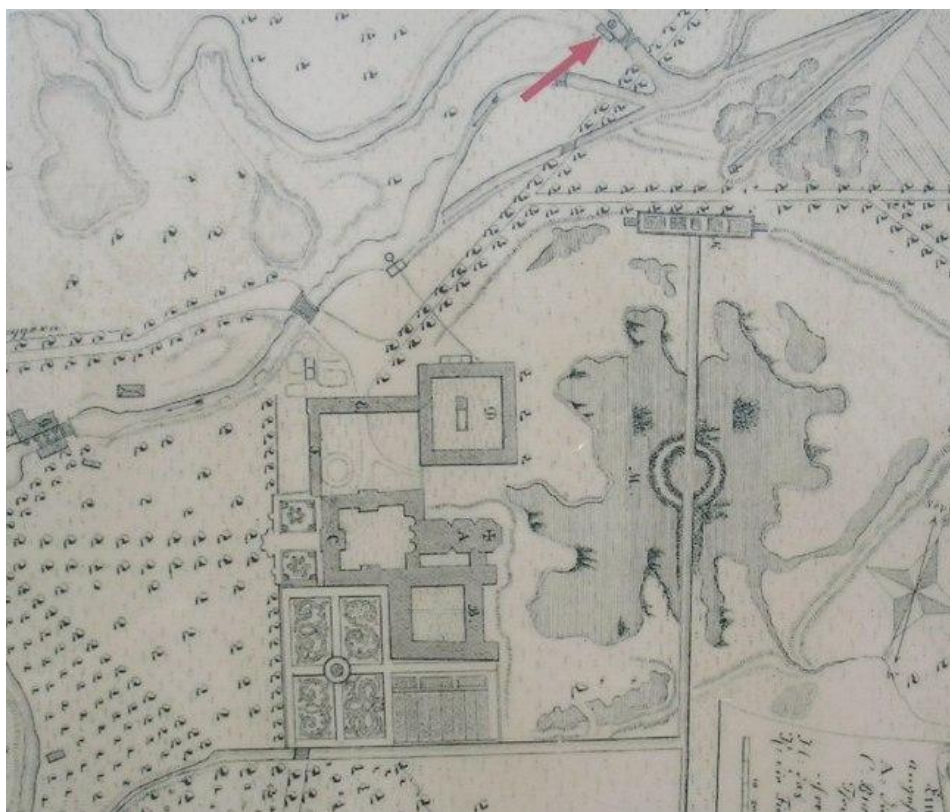


### **15.3 HISTORICKÉ VYUŽÍVÁNÍ HYDROENERGETICKÉHO POTENCIÁLU**

Hydroenergetický potenciál ramen řeky Svratky v okolí Rajhradu byl využíván již v dávné minulosti. Na jednotlivých říčních ramenech byla vystavěna vodní díla (mlýny a pila) a také se vedly již v dřívější době spory o zadržování vody a výšku hladiny.

#### **15.3.1 STARÁ RAJHRADSKÁ PILA**

Vodní dílo s dávno vžitým názvem „Stará pila“ bylo obnoveno rajhradskými benedikty v roce 1763. Datum zřízení pily není znám, ovšem můžeme se domnívat, že zde, u tehdejšího klášterního lesa, byla pila postavena pro potřebu barokní přestavby kláštera, s níž se započalo v roce 1721. Roku 1830 byla pila zničena velkou vodou. V roce 1848 bylo vytvořeno nové koryto regulované Svratky. Již v roce 1852 se vedl spod o zadržování vody mezi mlynářem v Rajhradě a mlynáři ve Vojkovicích a v Židlochovicích. Podle kroniky se na pile řezalo až do roku 1919, v roce 1920 byla pila zrušena a střecha pily byla stržena. V roce 1950 byla stavební parcela převedena přidělovou listinou na obec Rajhrad. Tato pila byla úředně první stavbou rajhradského katastru, parcela obdržela číslo 1.



***Obr. 14: Stará pila na výřezu mapy z roku 1774***

#### **15.3.2 STARÝ RAJHRADSKÝ MLÝN**

První, ne zcela věrohodná, písemná zmínka o mlýně v Rajhradě se objevuje v roce 1092, první věrohodná zmínka pochází z roku 1340. Rajhradský mlýn byl zřízen na nejsilnějším říčním rameni řeky Svratky a v místě, kde vyvěral silný pramen, který dal mlýnu v nejstarší době jméno Strumen. V roce 1677 byl mlýn přestavěn a zvětšen. V roce 1781 byl zřízen nový jez, který způsobil dlouholeté spory o výšku vody. V roce 1800 zničila velká voda malou

stranu mlýna, která byla znovu postavena. V roce 1902 byla zřízena ve mlýně elektrárna. Po roce 1925 byl zřízen moderní válcový mlýn a byla provozována elektrárna s kaplanovou turbínou a strojírnu. V roce 1945 byl mlýn zkonfiskován jako německý majetek. Od roku 1949 užívalo strojírnu a elektrárnu zemědělské družstvo Rajhrad a Okresní stavební podnik v Židlochovicích. V roce 1956 byl mlýn rozhodnutím příslušného ministerstva jako přebytečná mlýnská kapacita určen k likvidaci. Budovu mlýna užíval Výkupní podnik Brno pro skladování obilí. V současné době vlastní budovu starého rajhradského mlýna firmy zabývající se zemědělskou výrobou, elektrárnu provozuje rodina Konečných z Čejkovic.

#### **15.4 HISTORICKÉ VYUŽITÍ ÚZEMÍ**

Současný druh pozemku dle katastru nemovitostí<sup>[32]</sup> je v příloze **D.2**, historické využití území je patrné z přílohy **D.5** nebo z příloh přílohy **B.1**. V údolní nivě Svratky se nacházel lužní les a zamokřená a často zaplavovaná půda neumožňovala zemědělské využití nebo rozvoj sídel. Vodohospodářskými úpravami a vybudováním regulovaného koryta Svratky došlo k odvodnění pozemků, které byly díky úrodné půdě téměř celé zorněné, v současné době je údolní niva intenzivně zemědělsky využívána. V povodích také značně přibýlo zpevněných ploch, urychlený odtok z těchto ploch byl ještě podpořen kanalizačními řady odlehčovými do vodních toků. Přímá trať vodních toků suměle udržovanou minimalizovanou drsností ještě urychlují odtok z povodí a značná kapacita těchto koryt neumožňuje odlehčení povodňových průtoků ani na zemědělskou půdu. Dochází k nabalování povodňového problému, který se v dolních částech povodí projeví nečekaným vybřežením toků a následnými povodňovými škodami.

#### **15.5 DÍLČÍ ZÁVĚRY KE KAPITOLE 15**

Migrační průchodnost řeky Svratky jednotlivými rameny v okolí Rajhradu byla už po staletí značně omezena vybudovanými vodními díly, kdy migrace organismů mohla být umožněna pouze ramenem v dnešním Popovickém lese, jenž již dnes není průtočné. Toto rameno se jeví jako průtočné ještě v mapách císařských povinných otisků stabilního katastru Čech, Moravy a Slezska z roku 1824 – 1843 (viz příloha **D.5**), ve III. vojenském mapování z let 1876 - 1878 (viz **Obr. 13**) však již znázorněno jako odstavené a bezvodé. K odříznutí tohoto ramene došlo s největší pravděpodobností v době regulace Svratky v roce 1948, migrační průchodnost řeky Svratky v profilu Rajhrad je tedy znemožněna již minimálně cca 160 let.

Historie objektů na toku je stará několik set let. Veškeré případné úpravy zmíněných objektů by měly být navrženy s cílem tak, aby splňovaly nejen vodohospodářské požadavky na ně kladené, ale také aby respektovaly jejich historický odkaz nehledě k jejich současnému značně zanedbanému stavu.

Využívání údolní nivy Svratky a Bobravy je značně pozměněno oproti stavu, znázorněnému v historických mapách. Lužní lesy nahradila orná půda, zástavba a zpevněné plochy se rozšířily.

## 16. HODNOCENÍ JAKOSTI VODY

### 16.1 HYDROBIOLOGICKÉ HODNOCENÍ

Hydrobiologické posouzení bylo přebráno z dokumentace: Malá vodní elektrárna Rajhrad, Bilanční studie rozdělení průtoků, Aquatis, a.s., 2000<sup>[6]</sup>. Smyslem posouzení je popsání vlivu záměru výstavby MVE Rajhrad na společenstva vázaná na vodu a doporučit velikost minimálních průtoků v korytech z ekologických hledisek. Tento znalecký posudek, vypracovaný RNDr. Jiřím Zahrádkou, CSc., se vztahuje ke:

- korytu Svratky pod jezem Rajhrad,
- korytu Vojkovického náhonu od jezu Rajhrad ke stávající MVE Rajhrad a pod ní a
- korytu Městského ramene.

Vzorky byly odebrány ve dvou charakteristických kontrolních profilech, a to v korytě Svratky cca 250 – 300 m pod jezem v Rajhradě a v korytě tzv. Městského ramene cca 100 m před jeho zaústěním do Vojkovického náhonu.

Hydrobiologické hodnocení je založeno na analýze makrozoobentosu, tj. společenstva bezobratlých osidlujících substrát dna. Jakost vody byla posuzována na základě saprobiologické analýzy, tj. stanovením saprobního indexu.

#### **16.1.1 SPOLEČENSTVO MAKROZOOBENTOSU**

##### **Koryto Svratky**

Koryto je regulováno a napřímeno, břehová linie je tvořena opěrnou patkou z lomového kamene. Dnový substrát je hrubozrnný štěr s ojedinělými většími kameny, v méně proudných místech je tvořen štěrkopískem. Břehy jsou koseny, břehové porosty se vyskytují pouze sporadicky.

Vegetace v korytě pod jezem je ostrůvkovitá, tvořená jednotlivými trsy *Potamogeton natans*. Směrem po toku se však intenzita zarůstání koryta vegetací zvyšuje a po několika stovkách metrů se objevují souvislé porosty vodní vegetace.

Ve společenstvu makrozoobentosu dominují tři taxonomické skupiny: jepice (*Ephemeroptera*), chrostíci (*Trichoptera*) a pakomáři (*Diptera – Chironomidae*). Jepice jsou zastoupeny převážně euryvalentním rodem *Baetis* (*B. fuscatus*), o výrazném zlepšení jakosti vody oproti dřívějšímu stavu svědčí nález larv druhu *Ephemerella ignita*. Chrostíci jsou bohatě zastoupeni filtrátory – zástupci rodu *Hydropsyche* (*H. angustepennic*, *H. contubernalis*, *H. instabilis*). Také pakomáři jsou zastoupeni běžnými druhy s velkou tolerancí k ekologickým faktorům. Ve společenstvu nebyly nalezeny druhy zvláště chráněné ani druhy, které by bylo možno označit za faunistické rarity.

Saprobiologická analýza společenstva dokládá beta-mesosaprobní stupeň jakosti vody, **saprobní index je S = 2,03**. Jde o jakost vody, která se blíží přirozenému stavu, který by byl v tomto profilu reprezentován lepší beta-mesosaprobitou s hodnotou saprobního indexu nižší o cca 0,3. Jedná se o překvapivě vysokou samočisticí schopnost toku vzhledem k tomu, že se profil nachází pod Brnem.

Strukturální ukazatele společenstva (indexy diverzity) jsou relativně příznivé. Margalefův index druhové pestrosti dosahuje středních hodnot charakterizující středně narušené biotopy,

naopak hodnota Shanonnova indexu je relativně vysoká a dokládá, že panující ekologické podmínky jsou stabilní a nepodléhají významným fluktuacím.

### Koryto Městského ramene

Příčný profil koryta je přirozeně miskovitý se strmými břehy. Dno je bahnité, vrstva sedimentů dosahuje mocnosti až 1 m. Koryto je zarostlé makrovegetací, výrazně domnuje rdest splývavý (*Potamogeton natans*), ostůvkovitě se objevují porosty kadeřavého (*Potamogeton crispus*). Břehové porosty jsou neudržované, na několika místech se v korytě nebo na březích vyskytují nelegální skládky odpadu.

Společenstvo makrozoobentosu je zřetelně chudší, dominují larvy pakomárů (*Chironomidae* g. sp.), což koresponduje s charakterem prostředí – bahnitý sediment, vegetace. V této lokalitě nebyly zaznamenány druhy zvláště chráněných živočichů, s ohledem na charakter dnového substrátu však nelze vyloučit výskyt škeble rybničné (*Anodonta cygnea*).

Saprobiologická analýza makrozoobentosu prokázala lepší beta-mesosaprobitu, **saprobní index je S = 1,83**, což je hodnota velmi blízká předpokládané hodnotě přirozené saprobity. Hodnota saprobního indexu v Městském ramenu je příznivější než v korytě regulované Svatky, důvodem je zřejmě mohutná filtrační schopnost porostů makrovegetace, která zachytí prakticky všechny suspendované látky.

Strukturální ukazatele společenstva jsou přibližně stejné jako v korytě Svatky, hodnota Margalefova indexu však dokumentuje vyšší stupeň narušení prostředí. Také zde jsou však parametry ekologických podmínek velmi stabilní, to znamená, že intenzita antropického tlaku je sice vysoká, ale v průběhu času významně nekolísá.

### 16.1.2 SPOLEČENSTVO RYB

Ichtyofauna posuzovaných úseků nebyla pro účely tohoto posudku vzorkována, její složení je však známé. V obsádce dominuje jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*) a okoun říční (*Perca fluviatilis*), dále se běžně vyskytují hrouzek obecný (*Gobio gobio*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*), cejn velký (*Abramis brama*) a bolen dravý (*Aspius aspius*). Hospodářsky významnými druhy jsou kapr obecný (*Cyprinus carpio*), štika obecná (*Esox lucius*) a sumec velký (*Silurus glanis*). Za mimořádně významný lze považovat výskyt ostroretky stěhovavé (*Chondrostoma nasus*). V rybím společenstvu nebyl zaznamenán zvláště chráněný druh.

Složení rybího společenstva Městského ramene a hlavního koryta Svatky je totožné. Městské rameno je cenným refugiem pro mladá vývojová stadia ryb díky bohatými zárosty makrovegetace, vytvářejícím mimořádně velkou úkrytovou kapacitu pro potěr všech druhů ryb. Zároveň je to také vhodné trdliště pro fytofilní druhy ryb.

Ze sumarizace úlovků MRS v revíru Svatka 3<sup>[41]</sup> lze vyčíst velmi široké spektrum druhů ryb v rybí obsádce, jemuž jednoznačně dominují ryby cenového pásma. V revíru se však loví i ryby parmového pásma, ale také lososovité ryby.

### 16.2 CELKOVÉ HODNOCENÍ

Řady měření jakosti vody v profilech: Svatka-Přízřenice (Pisárky), Svatka-Rajhrad a Svatka-Židlochovice od roku 2001 do roku 2009 jsou náplní přílohy **B.5**.



## **17. HODNOCENÍ DŘEVIN**

Průzkumová část této studie se zabývala také klasifikací a hodnocením dřevin v zájmovém území. K této problematice se váže mapová příloha **D.3**, tabelárně jsou výsledky zpracovány v příloze **B.4**.

## **18. HYDROMORFOLOGICKÁ A SPLAVENINOVÁ ANALÝZA**

Hydromorfologická analýza říčních koridorů řeky Svratky a Bobravy byla vypracována samostatně a je přílohou **B.1**.

## **19. GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ**

V zájmovém území byla v dřívější době provedena řada měření, tyto starší podklady jsou soustředěny na útvaru geodézie Povodí Moravy, s.p. Pro účely této studie byly získány tyto podklady:

- příčné profily regulovaného koryta řeky Svratky v celém zájmovém úseku P320 – P340, vzdálenost příčných řezů je cca 300 – 600 m
- příčné profily řeky Bobravy v celém zájmovém úseku PF1 – PF23, vzdálenost běžných příčných řezů je <250 m, síť je doplněna řezy okolo objektů
- podélný profil řeky Bobravy v celém zájmovém úseku
- příčné profily levým břehem řeky Svratky se zakreslením Ivanovického potoka 1 – 20, vzdálenost příčných řezů cca 50 m
- příčné profily levým břehem řeky Svratky se zakreslením slepého ramene Svratky 21 – 31, vzdálenost příčných řezů cca 50 m
- příčné profily údolní nivou řeky Svratky pod jezem Rajhrad po zaústění Litavy do Svratky, vzdálenost příčných řezů je 500 m, čísla příčných řezů S.01-S.09, zdroj je fotogrammetrický model, vyhotovený firmou Geodis Brno, a.s.
- příčné profily údolní nivou řeky Bobravy (a Svratky) ve výústní trati Bobravy od železničního násypu po zaústění Bobravy, vzdálenost řezů je 400 m, čísla příčných řezů B.01-B.03, zdroj je fotogrammetrický model, vyhotovený firmou Geodis Brno, a.s.
- dva příčné profily korytem řeky Svratky v meandrech okolo Velkých Němčic

Pro oblast Vojkovického náhonu a Městského ramene nebyla k dispozici žádná data, doměření bylo provedeno firmou Ing. Petr Živna GEOPROJEKTA. Hustota a umístění příčných profilů byly navrženy tak, aby byly dostatečně specifikovány jednotlivá ramena a souvislosti mezi nimi. V některých příčných profilech byla také orientačně zaměřena mocnost jemnozrnných sedimentů pro určení míry zanášení koryt a zazemňování odříznutých říčních ramen.

Z porovnání příčných řezů Svratky a Vojkovického náhonu v místě jejich přiblížení na spodním konci zájmového území je patrné, že niveleta dna jednotlivých vodotečí je značně rozdílná, difference výškových kót zde dosahuje cca 2,0 m.

Geodetické podklady jsou náplní přílohy **F.**



## **20. ZÁVĚRY**

### **20.1 DÍLČÍ ZÁVĚRY**

Jako přehledný souhrn poznatků z rozsáhlejších kapitol převážně rešeršní povahy bylo využito formy dílčích závěrů. Vzhledem k rozdílnému rozsahu jednotlivých kapitol a také různé míry jejich důležitosti pro vlastní návrhovou část studie (navazující část **2.** a **3.**) nejsou dílčí závěry uvedeny pro všechny kapitoly. Dílčí závěry lze dohledat na konci těchto kapitol:

#### 7. HYDROLOGIE

#### 10. ANALÝZA ROZDĚLENÍ PRŮTOKŮ

#### 11. MIGRAČNÍ ZPRŮCHODNĚNÍ SVRATKY

#### 13. PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA

#### 15. HISTORICKÉ VAZBY

Dílčí závěry kapitol **10.** a **11.** se zabývají konfliktem požadavků na odběr vody pro využití hydroenergetického potenciálu Svratky a ekologických potřeb reprezentovaných migračním zprůchodněním vodních toků ve vodohospodářském uzlu Rajhrad.

### **20.2 SOUHRNNÉ ZÁVĚRY**

- Průtokový režim řeky Svratky je značně pozměněn antropogenní činností. Jedná se především o manipulace na vybudovaných vodních dílech a realizované odběry a vypouštění. Touto změnou jsou ovlivněny hydrologické charakteristiky. Vlivem výroby špičkové energie na VE pod Brněnskou přehradou a nedostatečnému útlumu vzniklé vlny zde dochází ke značnému kolísání průtoků během dne.
- V zájmovém území se tok řeky Svratky dělí do jednotlivých ramen a ne na nich je vybudováno několik příčných vodních děl, sloužících k různým účelům. Požadavky na odběr povrchové vody jsou zde značně vysoké vzhledem k běžným průtokům. V návrhové části bude třeba se věnovat také posouzení a popřípadě návrhu rozdělení průtoků na jezu Rajhrad mezi jednotlivá ramena pro uspokojení všech potřeb na odběr vody s dostatečnou zabezpečeností.
- Pro záměr vybudování příjezové MVE u jezu Rajhrad bylo zpracováno značné množství podkladů, žádný z nich však při návrhu dělení průtoků nepočítá s potřebou vody pro migrační zprůchodnění.
- Pro vyřešení otázky překonání migračních bariér v toku okolo Rajhradu byly vypracovány dvě varianty: dlouhá varianta bočními rameny Svratky a krátká varianta okolo plánované příjezové MVE. V obou dokumentech je popsána druhá varianta jako nerealizovatelná. Povodí Moravy, a.s. má zájem vybudovat obě stavby.
- Studie bude řešit také zprůchodnění řeky Bobravy.
- Protipovodňová ochrana zástavby obcí v řešeném území je relativně vysoká, za vyhlášenou čarou rozlivu  $Q_{100}$  se nachází velmi malé procento budov. I zemědělská půda v údolní nivě má na mnoha místech značnou ochranu proti rozlivu. V území se nachází plochy vhodné pro retenci povodňových průtoků pro ochranu níže ležících obcí, tyto obce už však řeší svou povodňovou problematiku řízenými rozlivy ve svém okolí.



## **21. POUŽITÁ LITERATURA**

### Technické a právní podklady:

- [1] MVE Rajhrad, Návrh na vydání územního rozhodnutí, Ježek R., prosinec 1992
- [2] Malá vodní elektrárna Rajhrad, Projekt pro stavební povolení, Aquatis, a.s., únor 1996
- [3] Prozatímní manipulační řád pro jez Rajhrad na řece Svratce v řkm 34,970, Aquatis a.s., červen 1996
- [4] Rozbor kolísání hladin v nadjezí a náhonech, Povodí Moravy, s.p., spis, 1996
- [5] Řízení průtoků říční vody do starého ramene Svratky v Rajhradě, Studie, Ježek R., červenec 1997
- [6] Malá vodní elektrárna Rajhrad, Bilanční studie rozdělení průtoků, Aquatis, a.s., srpen 2000
- [7] Vodoprávní povolení pro akci: Nakládání s vodami na malé vodní elektrárně na náhonu toku Svratky, v k.ú Vojkovice, duben 2001
- [8] Malá vodní elektrárna Rajhrad, Technická studie, Jaako Pöyry Infra, Aquatis a.s., říjen 2005
- [9] Malá vodní elektrárna Rajhrad, Technická studie, Příloha A – Analýza průtokových poměrů, Jaako Pöyry Infra, Aquatis a.s., říjen 2005
- [10] Projekt krajinného plánu Regionu Židlochovicko, Ageris, s.r.o., prosinec 2005
- [11] Aktualizace záplavového území řeky Svratky – v úseku VD Nové Mlýny – Modřice km 8,758 – 40,500, Povodí Moravy, s.p., březen 2006
- [12] Studie protipovodňových opatření na území Jihomoravského kraje, Pöyry Environment, a.s., září 2006
- [13] Manipulační řád pro objekty na náhonu Rajhrad – Vojkovice: 1. MVE Rajhrad, 2. MVE Vojkovice, 3. Vzdouvací a rozdělovací jez na náhonu ve Vojkovicích, PENAM, a.s. a Zdenka Konečná, listopad 2006
- [14] Rozhodnutí o schválení manipulačního řádu pro objekty na náhonu Rajhrad – Vojkovice, Městský úřad Židlochovice, Odbor životního prostředí, listopad 2006
- [15] MVE Rajhrad – rybí přechod Vojkovice – Rajhrad, Investiční záměr, Povodí Moravy, s.p., únor 2007
- [16] Biologické hodnocení záměru “MVE Rajhrad – rybí přechod Vojkovice – Rajhrad – zohlednění požadavku na ochranu vodních a na vodu vázaných ekosystémů”, Znalecký posudek, Zahrádka J., březen 2007
- [17] Studie rybího přechodu na jezu v Rajhradě, Diplomová práce VUT v Brně, Fakulta stavební, Alena Krejčí, 2007
- [18] Rybí přechod na jezu Rajhrad, Investiční záměr, Povodí Moravy, s.p., červenec 2008
- [19] Jez Rajhrad, Rybí přechod na jezu Rajhrad, Dokumentace pro územní řízení, Pöyry Environment, a.s., srpen 2008
- [20] Manipulační řád pro jez Rajhrad na řece Svratce v km 34,970, Povodí Moravy, s.p., červenec 2008

Obecná literatura:

- [21] Hydrologické poměry ČSSR, Díl III, HMÚ, Praha, 1970
- [22] Územně analytické podklady správního obvodu ORP Židlochovice, Ageris, 2008
- [23] CULEK, M. a kol.: Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha, 1995. ISBN 80-85368-80-3
- [24] DEMEK, J. a kol.: Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Academia, Praha, 1987. 584 s., vydání 1. 21-099-87
- [25] CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M.: Katalog biotopů České republiky.
- [26] Interpretační příručka k evropským programům Natura 2000 a Smaragd. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 2001. 1. vydání, 307 s. ISBN 80-86064-55-7
- [27] MÍCHAL, I: Ekologická stabilita. Veronica, Brno, 1994. 2. rozšířené vydání, s. 276. ISBN 80-85368-22-6
- [28] QUITT, E: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Geografický ústav ČSAV, Brno, 1971.

Webové podklady:

- [29] <http://geoportal.cenia.cz>
- [30] <http://www.voda.gov.cz/portal/>
- [31] [www.dibavod.cz](http://www.dibavod.cz)
- [32] <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/VyberParcelu.aspx>
- [33] <http://archivnimapy.cuzk.cz/>
- [34] <http://oldmaps.geolab.cz/>
- [35] [www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz)
- [36] <http://eagri.cz/public/eagri/>
- [37] [www.pmo.cz](http://www.pmo.cz)
- [38] [www.regiony.ic.cz](http://www.regiony.ic.cz)
- [39] [www.wikipedia.cz](http://www.wikipedia.cz)
- [40] [www.mrsbrno.cz/](http://www.mrsbrno.cz/)
- [41] <http://www.mrsmobrno1.unas.cz/uvod.html>