

Studie záplavového území toku Bochovský potok

Návrh na stanovení záplavového území
ř.km 0,000 – 10,750



Technická zpráva

Hydrosoft Veleislavín, s.r.o.
červen 2013

A - TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 Základní údaje

Název toku :	Bochovský potok
ID toku:	134 440 000 100
ID toku (CEVT):	10 261 964
Recipient:	Sřřela
ID recipientu:	134 330 000 100
Úsek toku :	v délce toku ř.km 0,000 – 10,750
Řád toku :	IV.
ČHP :	1 – 11 – 02 – 0120
Správce toku :	Povodí Vltavy, státní podnik Holečkova 8, 150 24 Praha 5 závod Berounka Denisovo nábřeží 14, 304 20 Plzeň
Kraj :	Karlovarský
ORP:	Karlovy Vary
Správní území obcí:	Bochov
Katastrální území:	Bochov, Kozlov, Pávice, Sovolusky u Bochova, Teleč
Zhotovitel :	Hydrosoft Veleslavín s.r.o. U Sadu 13, 162 00 Praha 6 IČO: 61061557 DIČ: CZ61061557 www.hydrosoft.cz
Datum zpracování :	28. června 2013

Ing. Ivan Blažek

2 Podklady

2.1 Geodetické podklady

Pro zpracování dokumentace pro vyhlášení záplavového území Bochovského potoka bylo použito geodetické zaměření toku prováděné v rámci zpracování TPE. Byly zaměřeny příčné profily na toku a všechny objekty. Zaměření provedla oprávněná geodetická firma Geomining. a.s. v listopadu 2012.

Kromě geodetického zaměření byla k dispozici rastrová základní mapa ČR v měřítku 1 : 10 000.

2.2 Hydrologické podklady

Pro zpracování studie záplavových území na Bochovském potoce byly použity základní hydrologické údaje ČHMÚ ve dvou profilech. Údaje poskytl ČHMÚ – pobočka Plzeň pod značkou: P13000838 ze dne 7.3. 2013.

Jedná se o profily :

PROFIL	ř.km
Obec Bochov, cca 100 m pod hrází Panského rybníka	7,930
ústí do Střely	0,000

poznámka: ř.km jsou přibližné – podle lokality vložení do výpočtového modelu

V rámci této studie záplavového území byl řešen úsek toku Bochovského potoka v ř. km 0,000 – 10,750, tedy až po VD Krásný rybník. Pro předmětný úsek studie objednal řešitel hydrologické údaje velkých vod ve dvou výše uvedených profilech toku Bochovský potok.

Hodnoty hydrologických průtoků ukazuje následující tabulka:

profil	Q ₁	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
Obec Bochov, cca 100 m pod hrází Panského rybníka, ř.km 7,930	1,40	2,57	4,86	7,22	10,2	15,1	19,8
ústí do Střely, ř.km 0,000	2,32	4,25	8,03	11,9	16,8	25,0	32,7



ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

POBOČKA PLZEŇ



VÁŠ DOPIS ZN:
ZE DNE: 5.2.2013

Hydrosoft Veveřslavím s.r.o.

NAŠE ZNAČKA: P13000838

U sadu 13

VYŘIZUJE: ing. Bláhová

162 00 Praha 6

DATUM: 7.3.2013

TELEFON: 377 256 648

E-MAIL: blahova@chmi.cz

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

Na Vaši žádost Vám zasíláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400 pro:

Vodní tok	Bochovský potok	
Číslo hydrologického pořadí	1-11-02-0120 (1-11-02-012)	
Profil	ústí do Střely	
Plocha povodí A	30,67	km ²

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P _a		mm
Dlouhodobý průměrný průtok Q _a	m ³ .s ⁻¹	třída

M-denní průtoky Q _{Md}													m ³ .s ⁻¹	
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364	tf.	

N-leté průtoky Q _N								m ³ .s ⁻¹
1	2	5	10	20	50	100	třída	
2,32	4,25	8,03	11,9	16,8	25,0	32,7	III.	

Mozartova 1237/41, 323 00 Plzeň
tel.: 377 256 611, fax: 377 237 444

IČ: 00020699, DIČ: CZ00020699, nejsme plátcí DPH
č. ú.: 54132041/0100, www.chmi.cz



ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

POBOČKA PLZEŇ

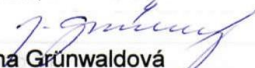
- Data M-denních průtoků poskytovaná od ledna 2013 jsou odvozena z pozorovaných průtoků ve vodoměrných stanicích za referenční období 1981–2010. Výsledné hodnoty v tomto profilu jsou ovlivněny.
- Informace o odvození M-denních průtoků jsou dostupné na adrese: <http://voda.chmi.cz/opv/qm.html>
- N-leté průtoky jsou odvozeny za maximální období pozorování.
- Platnost hydrologických údajů je nejvýše 5 let ode dne vydání.
- Tyto poskytnuté údaje nesmí být využity k jinému než vámi uvedenému účelu.

- Poznámka: Plocha povodí byla odečtena z mapy 1:10 000.

Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku: 3. 420,- Kč.

Přílohy: faktura

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Pobočka Plzeň
oddělení hydrologie
326 00 PLZEŇ, Mozartova 41


Ing. Jiřina Grúnwaldová
vedoucí oddělení hydrologie pobočky
Plzeň





ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

POBOČKA PLZEŇ



VÁŠ DOPIS ZN:
ZE DNE: 5.2.2013

Hydrosoft Veleslavín s.r.o.

NAŠE ZNAČKA: **P13000838**

U sadu 13

VYŘIZUJE: ing. Bláhová

162 00 Praha 6

DATUM: 7.3.2013

TELEFON: 377 256 648

E-MAIL: blahova@chmi.cz

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

Na Vaši žádost Vám zasíláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400 pro:

Vodní tok	Bochovský potok	
Číslo hydrologického pořadí	1-11-02-0120 (1-11-02-012)	
Profil	obec Bochov, cca 100 m pod hrází Panského rybníka	
Plocha povodí A	11,30	km ²

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P _a		mm
Dlouhodobý průměrný průtok Q _a	m ³ .s ⁻¹	třída

M-denní průtoky Q _{Md}													m ³ .s ⁻¹	
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364	tř.	

N-leté průtoky Q _N								m ³ .s ⁻¹
1	2	5	10	20	50	100	třída	
1,40	2,57	4,86	7,22	10,2	15,1	19,8	IV.	

Mozartova 1237/41, 323 00 Plzeň
tel.: 377 256 611, fax: 377 237 444

IČ: 00020699, DIČ: CZ00020699, nejsme plátcí DPH
č. ú.: 54132041/0100, www.chmi.cz

Stránka 1 z 2



ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

POBOČKA PLZEŇ



- Data M-denních průtoků poskytovaná od ledna 2013 jsou odvozena z pozorovaných průtoků ve vodoměrných stanicích za referenční období 1981–2010. Výsledné hodnoty v tomto profilu jsou ovlivněny.
- Informace o odvození M-denních průtoků jsou dostupné na adrese: <http://voda.chmi.cz/opv/qm.html>
- N-leté průtoky jsou odvozeny za maximální období pozorování.
- Platnost hydrologických údajů je nejvýše 5 let ode dne vydání.
- Tyto poskytnuté údaje nesmí být využity k jinému než vámi uvedenému účelu.

- Poznámka: Plocha povodí byla odečtena z mapy 1:10 000.
Vliv manipulací na jednotlivých rybnících a nádržích není znám.

Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku: 3. 420,- Kč.

Přílohy: faktura

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Pobočka Plzeň
oddělení hydrologie
326 00 PLZEŇ, Mozartova 41

J. Grünwaldová
Ing. Jiřina Grünwaldová
vedoucí oddělení hydrologie pobočky
Plzeň



3 Popis toku

3.1 Povodí toku

Povodí Bochovského potoka je součástí povodí řeky Střely, která náleží hydrologicky k povodí, Berounky, Vltavy a Labe.

Celková plocha povodí je 30,67 km². Nejvyšší místo v povodí se nachází ve Vojenském újezdu Hradiště (2,5 km severně od pramene) a jedná se o návrší V pustíně (cca 904 m n.m.), kde byla dříve raketová základna Protivzdušné obrany státu. Návrší je součástí vrchu U Ruské věže (jiný název Javorná; 911,7 m n.m.), kde stojí radiokomunikační stožár. Nejnižší místo, dno prvního profilu, je ve výšce 535,21 m n.m.

3.2 Hydrologické poměry

Hydrologické poměry povodí se vyvíjejí v závislosti na hlavních činitelích utvářejících vodní poměry, tj. na srážkách, geomorfologii, geologické skladbě a půdním krytu.

Nad zájmovým úsekem toku není žádné významné vodní dílo, které by ovlivňovalo odtokové poměry úseku.

3.3 Trasa toku

Bochovský potok je levostranným přítokem řeky Střely, která se dále vlévá do Berounky, Vltavy a Labe. Potok pramení jižně nedaleko Javorenského rybníka, do kterého se vlévá. Za tímto rybníkem se stáčí západním směrem do obce Hradiště, ze které až k soutoku se Střelou je trasa potoka vedena jižním směrem. Pod obcí Hradiště Bochovský potok protéká jediným větším sídlem a tím je obec Bochov. Délka toku od pramene k soutoku se Střelou je 13,25 km.

3.4 Podélný profil

Charakterem území, kterým Bochovský potok protéká, jsou dány i jeho sklonové poměry. Absolutnímu spádu cca 139 m zájmového úseku toku o délce 10,76 km odpovídá průměrný relativní sklon 1,3%.

Sklon je v celém úseku poměrně rovnoměrný a dá se charakterizovat třemi úseky. V prvním, dlouhém přibližně 6,3 km (od ústí do Střely po samotu nacházející se cca 0,5 km JZ pod zříceninou hradu Hartejnštejn) je sklon 1,2%. Druhý úsek o délce cca 0,9 km (od samoty pod tímto hradem k další samotě ležící cca 0,2 km SZ nad ním) je trochu strmější - sklon je zde 1,85%. V závěrečném úseku dlouhém zhruba 3,6 km (od druhé samoty u Hartejnštejna, přes obec Bochov, až pod hráz nádrže Krásný rybník) je sklon mírnější s průměrnou hodnotou 1,35%. V rámci třetího úseku, v obci Bochov – pod bezpečnostním přelivem nádrže Křížový rybník, je krátká část toku dlouhá zhruba 120 m se sklonem 3,0%.

3.5 Tvar a využití údolí

Bochovský potok má tři charakterově odlišné úseky. Dolní úsek, od soutoku s řekou Střelou až po kraj zástavby obce Bochov (území pod hrází Panského rybníka) probíhá v extravilánu, který je na pravém břehu tvořen většinou zemědělskými poli či loukami a lemován pobřežními porosty. Při levém břehu je souvislý pás lesa, táhnoucí se prakticky od soutoku se Střelou až pod Bochov. Potok má zde po převážně přírodní charakter.



Střední úsek, v intravilánu obce, je část toku mezi Panským a Křížovým rybníkem. V dolní části středního úseku, před ústím do Panského rybníka, potok protéká mokřady přiléhající k nejprve k zástavbě na pravém břehu a poté na levém břehu (pod vrchem s hradní zříceninou Hungerberg). Směrem výše proti toku jsou okolní mokřady zarostlé hustší vegetací. V části pod Křížovým rybníkem potok podtéká místní komunikaci a dále silnici I. třídy; při levém břehu je zde tok lemován zahradami. Před mostem se silnicí I. třídy až k mostu u Křížového rybníka je patrná úprava toku s nevegetačním opevněním kynety.



Horní úsek je část toku nad Křížovým rybníkem až pod hráz nádrže Krásný rybník. Okolí potoka je tvořené zarostlými mokřady s hustší vegetací téměř v celé délce úseku. V místě, nacházejícím se severně od železničního nádraží, je potok přerušen malou umělou nádrží s upravenými břehy a udržovaným přílehlým okolím.



3.6 Osídlení

Nad soutokem s řekou Střela po intravilánu Bochova, ř.km 0,000 – 7,930

V tomto úseku je rozliv při povodni Q_{20} a větší poměrně široký, k vybřežení koryta dochází na mnoha místech i při Q_5 . V blízkosti potoka se nachází pouze dvě samoty (viz obr. dole), ale žádná z nemovitostí není v dosahu povodně Q_{100} .



Potok má pod Bochovem převážně přírodní charakter, pravý břeh tvoří většinou zemědělská pole či louky a pobřežní porosty. Území při levém břehu vyplňuje pás lesa a to od soutoku až téměř k Bochovu.



Na trati se nachází také několik mostků, most se silnicí II. třídy, stabilizační stupně a protržená hráz O11H_2 (ř.km 5,745). V úseku nad protrženou hrází až přibližně pod profil P30 (ř.km 6,387) je trasa koryta napřimena a břehy opevněny kamennou rovnatinou (starší, prorostlé trávou). Stejně opevnění břehů je také v okolí stabilizačních stupňů.



Intravilán Bochova, ř.km 7,930 – 9,600

Úsek začíná přibližně u profilu P41 (ř.km 7,927) pod Panským rybníkem, kde se je počátek zástavby na jižním kraji obce a končí v místě mezi Křížovým rybníkem a profilem železničního mostu O31M_2 (ř.km 9,680).

Pod hrází Panského rybníka O21H_2 dochází k rozlivům již od Q_5 , především na pravém břehu, nicméně jsou takto zatopeny pouze přilehlé louky a prostor odpadního koryta bezprostředně pod hrází (mokřad, keře a stromy).



V části území nad nádrží Panský rybník až k profilu P46 (ř.km 8,873) dochází k širokým rozlivům v inundaci (nejprve oboubřežním, výše po toku pak pravobřežním) již od úrovně Q_5 a zaplaveno je přilehlé okolí koryta tvořené převážně mokřady a výše po toku loukami. Několik drobných stavení (chaty, kůlny apod.) leží v aktivní zóně. V tomto prostoru dojde při průtoku Q_{100} i k zaplavení částí některých zahrad na levé straně inundačního území.

Souvislá zástavba a zahrady lemující pravou část inundace bezprostředně nad Panským rybníkem jsou nad úrovní Q_{100} .



Za profilem P46 (ř.km 8,873) se údolí uzavírá a rozliv po okolí se postupně zmenšuje až k profilu mostu O26M_2 (ř.km 9,036), po které vede místní komunikace. V okolí koryta je na pravé straně mokřad zarostlý křovím a stromy, při levé straně je strmý svah. Nejsou zde žádné zasažené nemovitosti či zahrady.

V trati nad mostem místní komunikace je krátký úsek, kde dochází k menším rozlivům již od Q_5 – pravou stranu inundačního území tvoří mokřad, levou část pak zahrady. Tento krátký meziúsek je uzavřen další mostem O27P_2 (ř.km 9,119), přes který je vedena silnice I. třídy.



Za tímto mostem, až k přemostění potoka O29M_2 (ř.km 9,277) pod Křížovým rybníkem, je patrná regulace toku – trasa je tvořena částmi dvou protisměrných oblouků spojených přímoúhelnými trati. Kyneta lichoběžníkového koryta je v této části opevněna kamennou rovnatinou (starší, prorostlé trávou). Při levém břehu jsou zahrady (s dřevěnými kůlnami a skleníky) a na které výše proti toku navazují dva domy. Při pravém břehu je strmý svah, vedoucí podél koryta až k větší budově u přemostění O29M_2 pod Křížovým rybníkem. Koryto je v tomto regulovaném úseku kapacitní pro úroveň Q_5 . Při průtocích Q_{20} již dochází k zaplavení zahrad v dolní části na levé straně inundačního území.



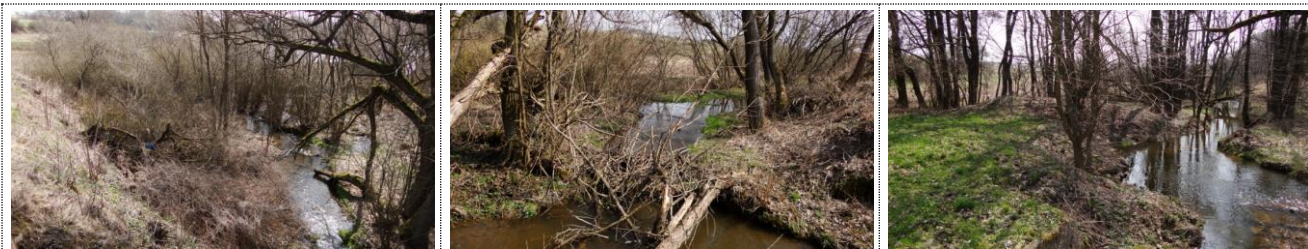
Vzhledem ke skutečnosti, že bezpečnostní přeliv Křížového rybníka O30H_2 (ř.km 9,290) nemá dostatečnou kapacitu pro převádění povodňových průtoků (viz kap. *Bezpečnostní přelivy rybníků*), dochází přibližně od Q_{10} k zaplavení prostoru před budovou na pravém břehu pod přemostěním. Při průtoku Q_{100} jsou zahrady na levém břehu zatopeny až ke dvojici domů, které na ně navazují; na pravé straně dochází z důvodů přelítí hráze k následnému zaplavení budovy na pravém břehu pod mostem. Tento objekt ale není v aktivní zóně.



Nad intravilánem Bochova, ř.km 9,600 – 10,750

Tento úsek začíná nad Křížovým rybníkem a končí pod hrází Krásného rybníka. Inundační území je tvořeno převážně mokřady, které jsou téměř po celé délce zarostlé keři a stromy. Při levém okraji inundace se táhne pás lesa.

Prakticky v celé délce úseku nastává vybřežení již při průtoku Q_2 a od úrovně Q_5 výše dochází k širokým rozlivům do přilehlého inundačního území – v dolní části levobřežním, výše po toku pak pravobřežním a v úseku pod hrází Krásného rybníka voda zaplavuje území na obou stranách potoka.



Vodní tok v místě nad Křížovým rybníkem přemostňuje Železniční most O31M_2 (ř.km 9,680) po které je vedena trať z přilehlého vlakového nádraží. Severně, nad areálem vlakového nádraží je potok přerušen malou uměle vytvořenou vodní nádrží. Břehy a dno nádrže jsou opevněny betonovou dlažbou a přilehlé okolí břehů (zejména na pravé straně) je tvořeno loukou. Potok v části nad umělou nádrží opět protéká zarostlými mokřady a tento charakter okolního území je zachován až k hrází Krásného rybníka.



Pod hrází se nachází dřevěná bouda, ležící mimo úroveň Q_{100} . Jiné nemovitosti se v tomto horním úseku nad intravilánem Bochova a pod nádrží Krásný rybník nenacházejí.



3.7 Objekty na toku

V zájmovém území Bochovského potoka je celkem 25 zaměřených objektů. Jedná se o 7 mostů či mostků, 4 brody, 6 stupňů, 1 jez, 4 hráze (z toho 1 protržená) a 3 bezpečnostní přelivy. Seznam těchto objektů je uveden v následujících tabulkách a dále v příložených *Evidenčních listech objektů*. U mostů a mostků je v seznamu uvedeno převýšení spodní hrany mostovky nad hladinou Q_5 , Q_{20} a Q_{100} (záporné znaménko u hodnoty převýšení mostovky nad hladinou Q_{100} značí zatopení dolní hrany mostovky).

3.7.1 Mosty, mostky a hospodářské přejezdy

Profil	Popis	ř.km	převýšení mostovky nad Q_5	převýšení mostovky nad Q_{20}	převýšení mostovky nad Q_{100}
O01B_2	Brod	0,409			
O04M_2	Mostek	1,722	0,39	0,05	-0,29
O06B_2	Brod	2,715			
O07M_2	Most	3,579	0,30	-0,33	-1,05
O10B_2	Brod	5,591			
O17B_2	Brod	6,448			
O18M_2	Mostek	6,464	-0,42	-0,68	-0,95
O26M_2	Most	9,036	2,85	2,22	1,39
O27P_2	Most	9,119	0,97	-0,25	-2,42
O29M_2	Most	9,277	1,11	0,50	-0,21
O31M_2	Železniční most	9,680	2,12	1,41	0,30

3.7.2 Vzdouvací objekty

Jezy, hráze, stupně a jiné objekty

Na Bochovském potoce se ze vzdouvacích objektů nachází 1 jez, 3 funkční hráze a 6 stabilizačních stupňů. K hrázím náleží 3 bezpečnostní přelivy. Dále se zde nachází jedna nefunkční protržená hráz.

Profil	Popis	ř.km
O02J_2	Jez	0,431
O03S_2	Stupeň	0,799
O08S_2	Stupeň	3,600
O11H_2	Protržená hráz	5,745
O13S_2	Stupeň	6,117
O15S_2	Stupeň	6,172
O19S_2	Stupeň	7,566
O21H_2	Hráz Panského rybníka s bezpečnostním přelivem	8,112
O28S_2	Stupeň	9,264
O30H_2	Hráz Křížového rybníka s bezpečnostním přelivem	9,290
O32H_2_3	Hráz Krásného rybníka s bezpečnostním přelivem	10,766

3.7.3 Bezpečnostní přelivy rybníků

Panský rybník - hráz s přemostěním odtoku od BP, v ř. km 8,112 (prof. O21H_2) a BP v ř. km 8,117 (prof. O21H_3)



BP je trvale přehrazen pevnou dřevěnou stěnou o výšce 2,21 m (viz *Evidenční listy objektů* – objekt O21H_3 a objekt O21H_2). Z toho důvodu byla kapacita objektů BP tohoto rybníku počítána ve dvou variantách.

1. varianta – bez dřevěné hradící stěny (za velkých povodňových průtoků by měla být odstraněna)
2. varianta – s dřevěnou hradící stěnou

Výsledky výpočtů obou variant:

výsledky výpočtů – tj. hladiny povodňových průtoků – jsou porovnány s nejnižším bodem koruny hráze, který má kótu 644,24 m n. m.

1. varianta – bez dřevěné hradící stěny.

hladina průtoku $Q_{100} = 19,8 \text{ m}^3/\text{s}$ je na kótě 643,75 m n. m., tj. 49 cm pod nejnižším bodem hráze

2. varianta – s dřevěnou hradící stěnou.

hladina průtoku $Q_{100} = 19,8 \text{ m}^3/\text{s}$ je na kótě 644,43 m n. m., tj. 19 cm nad nejnižším bodem hráze

hladina průtoku $Q_{50} = 15,1 \text{ m}^3/\text{s}$ je na kótě 644,37 m n. m., tj. 13 cm nad nejnižším bodem hráze

hladina průtoku $Q_{20} = 10,2 \text{ m}^3/\text{s}$ je na kótě 644,27 m n. m., tj. 3 cm nad nejnižším bodem hráze

průtok, který dosahuje nejnižšího bodu koruny hráze je $Q = 9,679 \text{ m}^3/\text{s}$, což je mezi $Q_{10} = 7,22$ a $Q_{20} = 10,2 \text{ m}^3/\text{s}$

Závěr:

Při odstraněném dřevěném hrazení má BP téměř noremní kapacitu, při ponechaném hrazení provede průtok mezi desetiletou a dvacetiletou vodou a větší průtoky hráz přelije.

Křížový rybník - hráz s BP, v ř. km 9,290 (prof. O30H_2)



BP tohoto rybníku je ve vztahu ke koruně hráze „posazen“ příliš vysoko – jinými slovy je mělký (mezi dnem BP a nejnižším bodem koruny hráze je až neuvěřitelně malý výškový rozdíl) a vzhledem k těmto výškovým dimenzím není ani dostatečně široký. Z uvedeného je zcela zřejmé, že nemá dostatečnou kapacitu pro převádění povodňových průtoků a jeho malá průtoková kapacita je ještě snížena dřevěnou hradící stěnou, i když nízkou. Je na první pohled zřejmé, že i při odstranění této hradící stěny, i menší povodňové průtoky hráz rybníku přelije.

Z důvodu existence dřevěného hrazení, byla kapacita BP tohoto rybníku počítána opět ve dvou variantách.

1. varianta – bez dřevěné hradící stěny (za i menších povodňových průtoků by měla být odstraněna)
2. varianta – s dřevěnou hradící stěnou

Výsledky výpočtů obou variant:

výsledky výpočtů – tj. hladiny povodňových průtoků – jsou porovnány s nejnižším bodem koruny hráze, který má kótu 657,95 m n. m.

1. varianta – bez dřevěné hradící stěny.

hladina průtoku $Q_{100} = 19,8 \text{ m}^3/\text{s}$ je na kótě 658,34 m n. m., tj. 39 cm nad nejnižším bodem hráze až

hladina průtoku $Q_{10} = 7,22 \text{ m}^3/\text{s}$ je na kótě 657,99 m n. m., tj. 4 cm nad nejnižším bodem hráze průtok, který dosahuje nejnižšího bodu koruny hráze je $Q = 6,66 \text{ m}^3/\text{s}$, což je mezi $Q_5 = 4,86$ a $Q_{10} = 7,22 \text{ m}^3/\text{s}$

2. varianta – s dřevěnou hradící stěnou.

hladina průtoku $Q_{100} = 19,8 \text{ m}^3/\text{s}$ je na kótě 658,46 m n. m., tj. 51 cm nad nejnižším bodem hráze až

hladina průtoku $Q_2 = 2,57 \text{ m}^3/\text{s}$ je na kótě 658,04 m n. m., tj. 9 cm nad nejnižším bodem hráze průtok, který dosahuje nejnižšího bodu koruny hráze je $Q = 1,589 \text{ m}^3/\text{s}$, což je mezi $Q_1 = 1,40$ a $Q_2 = 2,57 \text{ m}^3/\text{s}$

Závěr:

Při odstraněném dřevěném hrazení má BP kapacitu mezi pětiletou a desetiletou vodou, při ponechaném hrazení provede průtok mezi jednoletou a dvouletou vodou. Větší průtoky přelijí hráz.

Krásný rybník - hráz, v ř. km 10,766 (prof. O32H_2) a BP v ř. km 10,773 (prof. O32H_3)



BP je situován při pravém okraji hrázového tělesa. Samotný objekt nemá žádnou dodatečnou hradící stěnu, takže pro určení jeho kapacity stačilo spočítat jen jednu variantu.

Výsledky výpočtu:

výsledky výpočtů – tj. hladiny povodňových průtoků – jsou porovnány s nejnižším bodem koruny hráze, který má kótu 677,37 m n. m.

hladina průtoku $Q_{100} = 19,8 \text{ m}^3/\text{s}$ je na kótě 677,54 m n. m., tj. 14 cm nad nejnižším bodem hráze

hladina průtoku $Q_{50} = 15,1 \text{ m}^3/\text{s}$ je na kótě 677,45 m n. m., tj. 8 cm nad nejnižším bodem hráze

průtok, který dosahuje nejnižšího bodu koruny hráze je $Q = 13,057 \text{ m}^3/\text{s}$, což je mezi $Q_{20} = 10,2$ a $Q_{50} = 15,1 \text{ m}^3/\text{s}$

Závěr:

Rekonstruovaný BP není kapacitní pro převádění stoletého, ani padesátiletého průtoku. To lze odstranit vyrovnáním průřehu v koruně hráze (v místě nekvalitní, nebo nedokončené opravy koruny hráze), i když zřejmě bez noremní rezervy, neboť navýšení koruny hráze o desítky cm asi nepřichází v úvahu.

4 Záplavová území toku

4.1 Základní pojmy

- > záplavová čára - křivka odpovídající průsečnici hladiny vody se zemským povrchem při zaplavení území povodní
- > záplavové území - území vymezené záplavovou čarou
- > aktivní zóna záplavového území (AZZÚ) – území jež při povodni odvádí rozhodující část celkového průtoku a tak bezprostředně ohrožuje život, zdraví a majetek lidí
- > periodičita povodně n let – výskyt povodně, který je dosažen nebo překročen průměrně jedenkrát za n let
- > inundační území – území přilehlé k vodnímu toku, které je zaplavováno při průtocích přesahujících kapacitu koryta vodního toku

Způsob a rozsah zpracování záplavových území odpovídá vyhlášce MŽP č. 236, která toto stanovuje podle § 66 odst. 3 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách.

4.2 Výpočet hladin velkých vod

4.2.1 Použitý software

Základním požadavkem na zpracování záplavových území je provádění výpočtů metodou ustáleného nerovnoměrného proudění. Pro tento typ výpočtů je vhodný program HYDROCHECK verze 5.X, který používáme.

Jedná se o programový prostředek vyvinutý společností Hydrosoft Veleslavin s.r.o. v devadesátých letech ve spolupráci s Podniky povodí. Řeší ustálené nerovnoměrné proudění v otevřených neprizmatických korytech v režimových oblastech říčních i bystřinných. Základem řešení nerovnoměrného proudění je obecná metoda po úsecích. Významné objekty byly počítány programem Hydrocheck - objekty, speciálním nástrojem na výpočet objektů.

Program Hydrocheck je vhodným nástrojem pro posuzování aktivní zóny, kromě zobrazení rozložení svislicových rychlostí umožňuje zobrazení většiny kritérií pro stanovení aktivní zóny, jako jsou zóna 80% průtoku, nebo limity hloubky a rychlosti, například Fink a Bewick. Je však možné uživatelsky definovat vlastní kritéria posouzení AZZÚ.

4.2.2 Výpočet

4.2.2.1 Metodika Výpočtu

Základem prací na studii je podrobný terénní průzkum. Na základě terénního průzkumu a kvalitní fotodokumentace jsou určeny drsnostní charakteristiky a později vynášeny záplavové čáry a aktivní zóna.

Podkladem pro práci bylo dále podrobné geodetické zaměření v rozsahu potřebném pro jednorozměrný matematický model, tedy příčné a údolní profily a veškeré objekty. Kromě toho byly pro vynášení záplavové čáry a aktivní zóny použity všechny měřené body v rámci TPE.

Jak již bylo řečeno, vlastní výpočty byly prováděny metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v programu HYDROCHECK, který se osvědčil při výpočtech obdobných studií. Základní výhodou tohoto programu je možnost rozdělení příčného profilu na libovolné segmenty podle charakteru proudění v jednotlivých částech příčného profilu. Program zobrazuje i podrobné rozdělení rychlostí v příčném profilu a rozdělení aktivní zóny v příčném profilu.

Pro výpočty konzumpčních křivek významných objektů byl použit nástroj - výpočty objektů, který je nyní přímou součástí programu HYDROCHECK.

Kromě metody nerovnoměrného proudění bývá užíváno i nástrojů rovnoměrného proudění pro stanovení konzumpční křivky dolní okrajové podmínky. I zde je používán program HYDROCHECK.

Pro vynášení záplavových čar z vypočtených úrovní hladin do mapového podkladu byl jako závazný podklad použit polohopis i výškopis z map 1:10 000. Pro Q_{100} byla dále vynesena aktivní zóna. Pro určení aktivní zóny byly vyvinuty v programu HYDROCHECK samostatné funkce, které hodnotí všechna kritéria stanovení aktivní zóny.

Zpracování studie v plné míře splňuje požadavky vyhlášky MŽP č. 236/2002 Sb. o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území. Aktivní zóna byla stanovena v souladu s „Metodikou stanovení aktivní zóny záplavových území“.

4.2.2.2 Stanovení drsností

Vzhledem k tomu, že nová verze programu Hydrocheck umožňuje zadávání drsností nepřímo pomocí kódů, byl změněn způsob práce s drsnostmi. Dříve bylo jen velmi těžké měnit bodové drsnosti v profilech z tohoto důvodu byly vyplňovány bodové drsnosti pouze mimo koryto a v korytě byla používána globální drsnost, kterou bylo možné v celém úseku trati snadno změnit.

Nyní byly vyplňovány všechny drsnosti v celém příčném profilu a snadná možnost korigovat drsnosti během výpočtu zůstává zachována.

Použité drsnosti dle Manninga v korytě

Popis	„ n “
dno potoka	0,032 – 0,037
kamenná dlažba	0,025 – 0,035
keře, zarostlé břehy	0,060

Použité drsnosti dle Manninga v inundaci

Popis	„ n “
silnice chodníky - asfalt, beton	0,018 – 0,025
cesty polní	0,039
louky a pastviny, pole	0,045
les	0,100
keře	0,060
zahrady s ploty, zástava	0,160

4.2.2.3 Dolní okrajová podmínka

Dolní okrajová podmínka na soutoku Bochovského potoka s řekou Střela byla k dispozici jako úroveň hladin pro dané N-leté průtoky na Střele. Kóty hladin pro jednotlivé N-leté průtoky jsou uvedeny v tabulce :

Q_N	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}
Hladina [m n.m]	536,62	536,87	537,10	537,40	537,64

4.2.3 Výsledky

Kóty hladin příslušné průtokům Q_1 , Q_2 , Q_5 , Q_{10} , Q_{20} , Q_{50} a Q_{100} v místech příčných profilů a objektů jsou uvedeny tabelárně v části *Psaný podélný profil*.

Záplavové čáry příslušné průtokům Q_5 , Q_{20} a Q_{100} jsou uvedeny v části *Mapa záplavy Q_5 , Q_{20} a Q_{100}* , která je vypracována na podkladě rastrové základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000. Zakreslení záplavových čar, zejména mimo zaměřené příčné profily, zahrnuje nepřesnosti použité mapy. Při posouzení konkrétního místa je tedy rozhodující kóta hladiny odvozená z podélného profilu a skutečná nadmořská výška terénu posuzovaného místa.

Při aplikaci výsledků výpočtu je nutno si uvědomit, že přírodní třírozměrný v čase proměnný děj je popisován stacionárním jednorozměrným matematickým výpočtem s použitím mnoha zjednodušujících předpokladů a odhadů. Přesnost výpočtu je limitována zejména hustotou příčných profilů použitých k výpočtu a odhadem drsnostního součinitele.

Hodnoty úrovně hladin získané interpolací mezi jednotlivými výpočtovými příčnými profily nemusí odpovídat skutečnosti.

Nejsou zde postiženy jevy běžně se vyskytující při povodních - hladina v inundaci nemusí být v jednom příčném profilu stejná jako v korytě, v obloucích dochází k příčnému převýšení hladiny, hladina je rozvlákněná, atd.

Výpočet je proveden pro ideální stav koryta. Není započítáno ucpání průtočného profilu plaveným materiálem, které hrozí zejména v mostních profilech.

Vliv na proudění má i sezónní stav vegetačního pokryvu.

Výsledky tohoto výpočtu nejsou neměnné. Může dojít ke změnám vlivem zpřesnění topografických podkladů, změny hydrologických údajů, použitím přesnějších výpočetních modelů, nebo vlivem změn v průtočném profilu toku.

4.3 Stanovení aktivní zóny záplavových území

Podle vyhlášky MŽP č. 236, § 2, odst. e se jedná o území, jež při povodni odvádí rozhodující část celkového průtoku a tak bezprostředně ohrožuje život, zdraví a majetek lidí. Podle § 66, odst. 2 vodního zákona se vymezuje v současně zastavěných územích obcí a v územích určených k zástavbě podle územně plánovací dokumentace, případně podle potřeby v dalších územích.

Návrh AZZÚ byl proveden v celé délce toku v souladu s Metodikou stanovení aktivní zóny záplavových území.

Základní princip této metodiky vychází ze čtyř kroků :

1. definice primárních území AZZÚ
2. rozšíření primárních AZZÚ vhodnou metodou
3. revize AZZÚ
4. definice rozsahu AZZÚ vykreslením do mapy

ad 1) definice primárních území AZZÚ

Sem patří vlastní koryto hlavního toku v šířce definované břehovými hranami a všechny vedlejší paralelní permanentní vodoteče, derivační, či jiné kanály a přítoky hlavního toku také v šířce definované břehovými hranami. Dále v případě, že se jedná o tok ohrázený příbřežními hrázi, případně mobilním hrazením, které chrání před povodněmi a je dimenzované na Q_{100} , jsou tyto hráze, či hrazení současně hranicí AZZÚ.

ad 2) rozšíření primárních AZZÚ vhodnou metodou

Rozšíření primární zóny je podle metodiky možné jednou ze čtyř metod:

podle záplavových území

podle parametrů proudění

podle rozdělení měrných průtoků

detaillní 2D studii

V této dokumentaci bylo stanovení rozšíření AZZÚ provedeno podle záplavového území Q_{20} vody.

ad 3) revize AZZÚ

Dále byla provedena revize AZZÚ v případech konfliktu navrhované AZZÚ se stávající zástavbou. Tato revize byla provedena na základě parametrů proudění a rozdělení měrných průtoků. Návrh AZZÚ byl upraven v souladu s metodikou Fink a Bewick, rozdělení hloubek a rychlostí a zároveň posouzen na základě měrných průtoků na 80 % průtoku.

Následně byly do AZZÚ zahrnuté osamocené oblasti soustředěného průtoku v inundačním území, například v okolí inundačních propustků, koncentračních staveb apod., dále „ostrovky“, které jsou sice svou výškovou úrovní mimo AZZÚ, ale v případě průchodu povodní by nebylo možno taková to území evakuovat.

Dále metodika umožňuje navrhovanou AZZÚ ve výjimečných případech zpřísnit dle metodiky MV USA, nebo naopak zúžit vyjmutím území, kde je hloubka menší než 0,3 m a zároveň rychlost proudu menší než 0,5 m/s. Oba tyto zvláštní případy se běžně při návrhu AZZÚ nevyskytují a pokud jsou použity, je to ve zprávě jmenovitě popsáno a odůvodněno.

ad 4) definice rozsahu AZZÚ vykreslením do mapy

AZZÚ je zakreslena v kapitole C – SITUACE ZÁPLAVY, která je vypracována na podkladě rastrové základní mapy ČR v měřítku 1 : 10 000.

4.4 Historické povodně

Pro studii záplavového území nebyly k dispozici žádné povodňové značky, ani jiné podklady o historických povodních, které by bylo možné použít pro kalibraci výpočetního modelu.

Obsah

1	Základní údaje	1
2	Podklady	2
2.1	Geodetické podklady	2
2.2	Hydrologické podklady	2
3	Popis toku	7
3.1	Povodí toku	7
3.2	Hydrologické poměry	7
3.3	Trasa toku	7
3.4	Podélný profil	7
3.5	Tvar a využití údolí	7
3.6	Osídlení	8
3.7	Objekty na toku	12
3.7.1	Mosty, mostky a hospodářské přejezdy	12
3.7.2	Vzdouvací objekty	12
3.7.3	Bezpečnostní přelivy rybníků	13
4	Záplavová území toku	15
4.1	Základní pojmy	15
4.2	Výpočet hladin velkých vod	15
4.2.1	Použitý software	15
4.2.2	Výpočet	15
4.2.3	Výsledky	16
4.3	Stanovení aktivní zóny záplavových území	16
4.4	Historické povodně	17