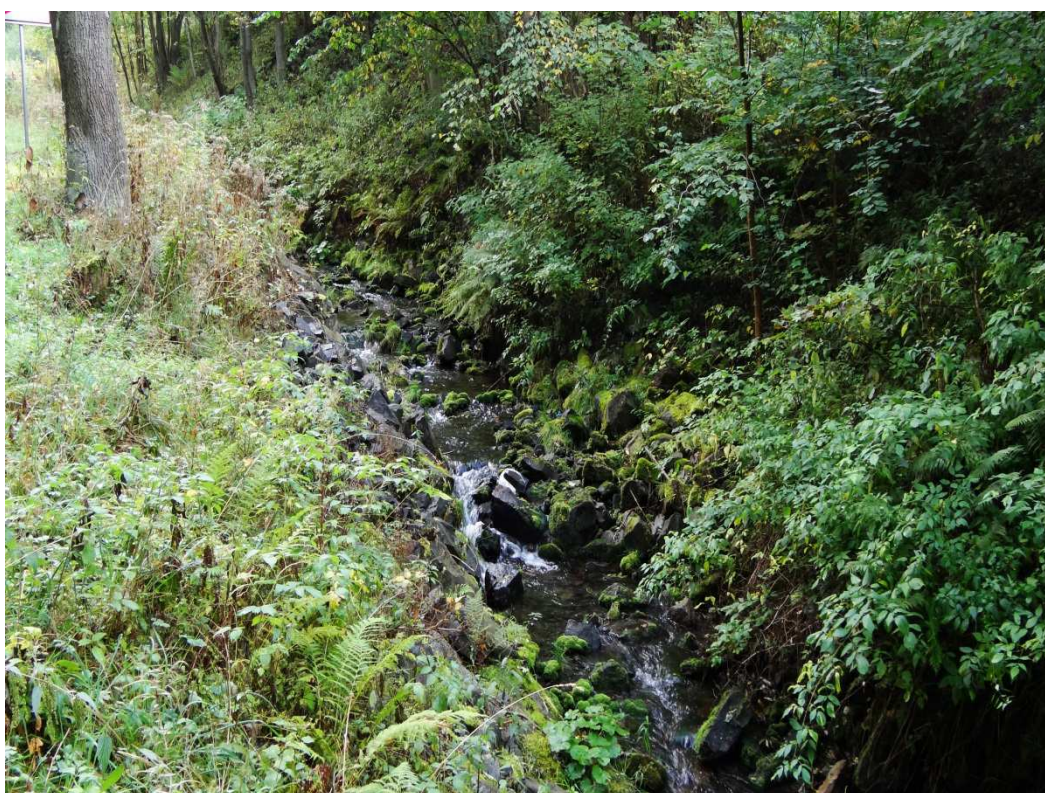


Veseřice

studie záplavového území



Povodí Ohře

Hydrosoft Veleslavín s.r.o.
srpen 2013

Veseřice

studie záplavového území

Obsah

1	Základní údaje	2
2	Zadání - vymezení plnění zakázky	3
3	Použité podklady	4
4	Historické povodně	5
5	Hydrologická data	6
5.1	Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu	6
6	Topografická data	9
6.1	Vytvoření DMT	9
6.2	Mapové podklady	9
6.3	Geodetické zaměření	9
7	Matematický model – hydrotechnické výpočty	11
7.1	Metodika výpočtu	11
7.2	Stanovení okrajových podmínek	11
7.2.1	Hodnoty okrajových podmínek	12
7.2.2	Hodnoty počátečních podmínek	12
7.3	Stanovení drsností	12
7.4	Kalibrace modelu	13
8	Způsob vymezení záplavového území a aktivní zóny	14
8.1	Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100}	14
8.2	Stanovení aktivní zóny – popis způsobu zpracování	14
9	Průběh povodně	18
9.1	Charakter vodního toku	18
9.2	Sklonové poměry a režim proudění ve vodním toku	19
9.3	Popis průběhu povodně	20
10	Doporučení pro zvýšení protipovodňové ochrany	23
11	Výstupy	24
11.1	Tištěné výstupy	24
11.2	Digitální výstupy	24

Příloha A – Psaný podélný profil

Příloha B – Evidenční listy objektů

Výkresy:

Situace 1:2500

Podélný profil 1:2500/100

Příčné profily 1:250/250

V Praze dne 30. srpna 2013

Hydrosoft Veleslavín s.r.o.
Ing. Ivan Blažek

1 Základní údaje

Název akce dle SoD	Veseřice – studie záplavového území
Stručný popis akce	Vypracování studie záplavového území vodního toku Veseřice, tj. vymezení záplavového území včetně aktivní zóny podél vodního toku Veseřice od ř. km 0,000 v úseku dlouhém cca 1,148 km, tj. od soutoku s Jáchymovským potokem přes intavilán obce Jáchymov (převážně v krytém profilu) po těleso stávající šterkové přehrážky včetně.
Dotčené obce	Jáchymov
Obec s rozšířenou působností	Ostrov
Kraj	Karlovarský kraj
Vodoprávní úřad příslušný ke stanovení ZÚ	KÚ Karlovarského kraje
Vodní tok (IDVT)	10102896
Řešený úsek	Úsek : ZÚ 997362/843395, KÚ 997357,16/843393,8
Správce vodního toku	Povodí Ohře, státní podnik, závod Karlovy Vary
ČHP	1-13-02-0670-0-00
Objednatel	Povodí Ohře, státní podnik Bezručova 4219 430 03 Chomutov
Číslo smlouvy objednatele	345/2013
Zpracovatel	Hydrosoft Veleslavín s.r.o. U Sadu 13 162 00 Praha 6
Vypracoval	Ing. Ivan Blažek

2 Zadání - vymezení plnění zakázky

Předmět studie

Studie vymezí záplavové území včetně aktivní zóny podél vodního toku Veseřice od ř. km 0,000 v úseku dlouhém cca 1,148 km, tj. od soutoku s Jáchymovským potokem přes intravilán města Jáchymov (převážně v krytém profilu) po těleso šterkové přehrážky (včetně).

Rozsah prací

Dokumentace sestává z geodetického zaměření území podél vodního toku Veseřice v rozsahu potřebném pro výpočet (kromě zaměření objektů na vodním toku, příčných řezů atd. jsou zaměřeny alespoň 3 údolní profily na 1 km délky vodního toku v celém rozsahu záplavy po úroveň hladiny při průtoku Q_{100}) a z vlastních výpočtů záplavového území. Výpočet byl proveden matematickým modelem metodou nerovnoměrného proudění. Dokumentace je zpracována v rozsahu daném vyhláškou MŽP č. 236/2002 Sb., o způsobu a rozsahu zpracování návrhu a stanovování záplavových území a s ohledem na Metodiku stanovení aktivní zóny záplavového území.

Požadované výstupy v tištěné a digitální podobě v šesti vyhotoveních (z toho v digitální podobě jedenkrát bez mapového podkladu):

- technická zpráva
- situace se zákresem záplavového území, podélného profilu, příčných a údolních řezů v tištěné podobě v měřítku 1:5000, dohodnutém na výrobních výborech
- evidenční listy objektů:
 - v tištěné podobě jeden objekt na 1x A4 (fotografie, situace, KK a příčný profil v jednom grafu, KK i tabulkově, kóty přelivných hran jezů a stupňů, spodního líce mostovky, nivelety vozovky na mostech, příp. vrchu zábradlí),
 - v elektronické podobě pro každý objekt samostatný soubor ve formátu pdf, název souboru bude odpovídat číslu profilu, obsah jako v tištěné podobě + další fotografie objektu (pohled na vtok, výtok, pohled z mostu po a proti směru vodního toku, pohled do LB a PB inundačního území),
 - název souboru evidenčního listu objektu bude zadán do GIS vrstvy profilů do pole OBJEKT.
- korytové a údolní příčné profily a objekty na vodním toku
- podélný profil
- výpočet konsumpčních křivek příčných objektů (hladiny při všech průtocích od Q_1 po Q_{100}),
- návrhy řešení vedoucích ke zvýšení ochrany před povodněmi,
- v digitální podobě budou výstupy předány v následujících formátech:
 - závěrečná zpráva (Word, Pdf) v plné tiskové kvalitě a v kvalitě pro PC
 - tabulkové výstupy výpočtů v rozsahu tištěné podoby (Excel),
 - korytové a údolní příčné profily a objekty na vodním toku (ve formátu AutoCAD),
 - podélný profil (ve formátu AutoCAD),
 - GIS výstupy území včetně záplavového území a záplavových čar budou ve formátu shapefile (2D), výstupy budou ve formě vrstev (základní báze geografických dat České republiky, záplavové čáry pro návrhové průtoky (polyline, polygon), plocha záplavových území pro návrhové průtoky, osa vodního toku vytvořená dle použitého mapového podkladu, staničení po 10, 100 a 1000 m, hranice aktivní zóny, použité korytové a údolní příčné profily),
 - situace v digitální podobě budou ve formátu pdf, soubor bude obsahovat vždy vrstvu barevných ORTOFOTO a mapového podkladu ZABAGED®, soubor pdf bude vytvořen tak, aby bylo možné jednotlivé vrstvy zapnout/vypnout (odlišné řešení je možné projednat v rámci vstupního výrobního výboru)
 - v digitální podobě bude předána funkční výpočetní trať v rozsahu všech N-letých průtoků (Q_1 až Q_{100}) zpracovaná pomocí výpočetního software HYDROCHECK
- v digitální podobě bude předána fotodokumentace použitá v návrhu záplavového území.

V jednom vyhotovení bude předáno geodetické zaměření včetně podrobné fotodokumentace a všech podkladů předaných objednatelem zhotoviteli.

3 Použité podklady

V souladu s vyhláškou č. 236/2002 Sb. byly použity pro zpracování návrhu záplavového území tyto podklady:

- a) Základní hydrologické údaje ČHMÚ v profilu soutoku s Jáchymovským potokem, ČHMÚ – pobočka Plzeň pod značkou: P12006265, 17.10.2012
- b) ZABAGED®, základní mapa České republiky 1 : 10 000, ČÚZK, 2012
- c) DMR 4G - Digitální model reliéfu České republiky 4. generace, ČÚZK, 2012
- d) Ortofoto, ČÚZK, 2011
- e) Geodetické zaměření podélných a příčných profilů koryta vodního toku a přilehlého inundačního území, geodetická firma MajerGeo, duben 2013.
- f) Podrobný terénní průzkum (zmapování koryta a břehů se zřetelem na místní a další relevantní faktory), Hydrosoft Veleslavín s.r.o., září 2012
- g) Výsledky hydraulického výpočtu nerovnoměrným prouděním, program HYDROCHECK v. 5.X, Hydrosoft Veleslavín s.r.o., 2013
- h) Metodika stanovení aktivní zóny záplavového území, MZe, 2005

4 Historické povodně

Ve vymezeném úseku vodního toku Veseřice nebyly k dispozici žádné údaje o historických povodních.

5 Hydrologická data

Pro zpracování studie záplavových území na vodním toku Veseřice byly použity základní hydrologické údaje ČHMÚ v profilu soutoku s Jáchymovským potokem (viz kap. 3 písmeno a).

Tabulka č. 1 - N-leté průtoky (Q_N) v $m^3.s^{-1}$

Hydrologický profil	Datum pořízení	Říční kilometr	Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}	Třída přesnosti
soutok s Jáchymovským potokem	17.10.2012	0,000	4,67	7,17	11,2	14,8	18,9	25,1	30,4	III.

5.1 Hydrologické poměry a jejich interpretace ve výpočtovém modelu

Pro zpracování studie byly použity základní hydrologické údaje ČHMÚ. Vzhledem k tomu, že je zájmový úsek vodního toku dlouhý pouze 1,1 km, a vzhledem ke tvaru povodí nebylo nutné zpřesňovat hydraulické výpočty vkládáním hydrologických meziprofilů. Veškeré výpočty tedy proběhly na základních datech z ČHMÚ.



Hydrosoft Veleslavín s.r.o.
U sadu 13
Praha 6
162 00

ČHMÚ
pobočka Plzeň
Mozartova 41
323 00 PLZEŇ

Vaše značka: _____ Naše značka:P12006265 _____ Plzeň: 17. 10. 2012

HYDROLOGICKÁ DATA

Na Vaši žádost ze dne 24. 9. 2012 Vám zasíláme hydrologické údaje pro tok:

Klínovecký potok (Veseřice)

Hydrologické číslo povodí: 1 – 13 – 02– 067

Profil: nad ústím do Jáchymovského potoka v Jáchymově

1. Plocha povodí v km² 12,20

2. N-leté průtoky v m³ · s⁻¹

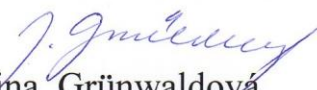
N	1	2	5	10	20	50	100	třída
	4,67	7,17	11,2	14,8	18,9	25,1	30,4	III

- Údaje velkých vod nejsou hodnoty neměnné, ale mohou být měněny podle nových poznatků. Údaje byly vypracovány za nejdelší období pozorování. Způsob a rozsah jejich případného ovlivnění není znám.
- Platnost hydrologických dat doporučujeme ověřit nejvýše 5 let ode dne vydání.
- Plocha povodí je stanovena z mapy 1:25 000
- Údaje předané v rámci dodávky nesmí být využívány k jinému, než Vámi uvedenému účelu a nesmí být poskytovány jiným organizacím a osobám ke komerčnímu využití.
- Vliv pramenů není znám

Za tyto práce Vám účtujeme: 2.860,- Kč

Přílohy: faktura

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Pobočka Plzeň
oddělení hydrologie
323 00 PLZEŇ, Mozartova 41


Ing. Jiřina Grünwaldová
vedoucí oddělení hydrologie

Vyřizuje: Ing. Grünwaldová
telefon: 377256631
fax: 377237444



6 Topografická data

Topografická data jsou základním zdrojem, který je potřebný pro sestavení hydrodynamického modelu. Pomocí nich je možné popsat řešené území, sestavit digitální model terénu a vytvořit vhodnou schematizaci modelu. Jednotlivé topografické podklady jsou popsány v následujících kapitolách.

6.1 Vytvoření DMT

Digitální model terénu byl sestaven z Digitálního modelu reliéfu České republiky 4. generace DMR 4G od ČÚZK. DMT byl vygenerován v programu DMT Atlas. Po provedených výpočtech byla v programu DMT Atlas vygenerována mapa hloubek a převedena do georeferencovaného rastru jako pracovní podklad pro stanovení průběhu záplavových čar.

Ke zpracování DMT bylo použito DMR 4G ve verzi k 12.1.2012 (viz kap. 3 písmeno c).

6.2 Mapové podklady

Pro potřeby studie byla vybrána Základní mapa České republiky 1:10 000 (ZM 10) (viz kap.3 písmeno b). Jedná se o nejpodrobnější základní mapu středního měřítka.

ZM 10 obsahuje polohopis, výškopis a popis. Předmětem polohopisu jsou sídla a jednotlivé objekty, komunikace, vodstvo, hranice správních jednotek a katastrálních území (včetně územně technických jednotek), hranice chráněných území, body polohového a výškového bodového pole, porost a povrch půdy. Předmětem výškopisu je terénní reliéf zobrazený vrstevnicemi a terénními stupni. Popis mapy sestává z druhového označení objektů, standardizovaného geografického názvosloví, kót vrstevnic, výškových kót, rámových a mimorámových údajů. Obsahem mapových listů je i rovinná pravouhlá souřadnicová síť a zeměpisná síť. Předměty obsahu mapy jsou znázorněny pouze na území České republiky. Míra generalizace polohopisu je na takové úrovni, že nedochází k rozsáhlejšímu spojování jednotlivých staveb do bloků a ke zjednodušování tvarů. Mapa tak poskytuje velmi podrobnou představu o zobrazovaném území.

Data ZM 10 se stavem aktualizace v roce 2009 a dříve byly odvozovány z vektorových výstupů, které vznikaly v průběhu tvorby vizualizací ZABAGED®. Jejich rasterizací a následnou transformací do souřadnicového systému S-JTSK vznikl obraz státního území, který byl strukturovaný po listech ZM 10. Dalším zpracováním byla pořízena barevná bežešvá rastrová mapa s barevnou hloubkou 4 bit, jednotnou barevnou paletou a hustotou 400 dpi. Z důvodu nižší kvality rozlišení těchto výstupů bylo v roce 2011 přistoupeno k nahrazení těchto souborů novými rastry, které vznikly přímým odvozením z tiskových podkladů ZM 10. Tyto rastry mají barevnou hloubku 24 bit a rozlišení 800 dpi. Data ZM 10 se stavem aktualizace v roce 2010 a později jsou odvozovány přímo z postscriptových souborů nové technologické linky. Tyto soubory jsou službou aplikačního serveru rastrovány s rozlišením 800 dpi, barevnou hloubkou 8 bit a jednotnou barevnou paletou. Do doby pokrytí celého území ČR soubory z nové technologické linky budou uživatelům poskytovány vždy obě datové sady. Tvorbu a aktualizaci ZM 10 zajišťuje Zeměměřický úřad.

ZM 10 je distribuována ve formátu TIF po segmentech bežešvé mapy – čtvercích 2x2 km, se stranami rovnoběžnými se souřadnicovými osami S-JTSK. Kromě grafického umístovacího souboru je dodáván textový umístovací soubor TFW a to pro zobrazení S-JTSK / Krovak EN. Tento soubor obsahuje souřadnici levého horního rohu umístovacího čtverce a velikost pixlu v metrech pro dané rozlišení souboru. Předané soubory TIF mají rozlišení 3149x3149 (72DPI).

6.3 Geodetické zaměření

Veškeré geodetické zaměření je v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Bpv.

Geodetické zaměření pro tuto studii provedla geodetická firma MajerGeo (viz kap. 3 písmeno e). V zájmovém úseku bylo zaměřeno 31 příčných profilů a objektů. Všechny objekty byly zaměřeny tak, aby bylo možné pro výpočet vytvořit profil pod a nad objektem.

Pro přesnější vynesení průběhu záplavových čar byla k dispozici data z leteckého snímkování DMR 4G.

Dále byly zaměřeny pomocné body v inundačním území pro přesnější vynášení záplavových čar. Každý zaměřený bod má mimo informaci X, Y, Z i kód který slouží zpracovateli při tvorbě modelu trati. Kódy jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2 - Základní kódy

B	budova
BR	budova roh
CSK	cesta štěrková kraj
CSS	cesta štěrková střed
D	dno
DZ	dno zpevněné
H	hladina
HD	hrana dole
HDD	hrana dole dno
HN	hrana nahoře
CH	chodník
CHRD	chránička dole
CHRN	chránička nahoře
JED	jez dole
JEN	jez přepadová hrana
KD	konstrukce dole (otvor pro vodu)
KLE	kraj lesa
KN	konstrukce nahoře (část, která brání přetečení vrchem)
L	levý břeh
OD	obrubník dole
ON	obrubník nahoře
OPD	opěrná zídka dole
OPN	opěrná zídka nahoře
P	pravý břeh
PLD	plot dřevěný
PLP	plot plechový
PLR	plot drátěný
PPR	plot drátěný s podezdívkou
S	silnice kraj
SKD	skála dole
SO	silnice obrubník
SS	silnice střed
STD	stupeň dole
STN	stupeň nahoře
T	terén
TAS	terén asfalt
TDL	terén dlažba
TLJ	terén les jehličnatý
TLL	terén les listnatý
TLS	terén les smíšený
TS	terén stromy a porost
TZA	terén zahrada
VYD	výtok dole
ZBD	žlab dole
ZBN	žlab nahoře

7 Matematický model – hydrotechnické výpočty

7.1 Metodika výpočtu

Vlastní výpočty byly prováděny metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v programu HYDROCHECK v. 5.X (viz kap. 3 písmeno g), který se osvědčil při výpočtech obdobných studií.

Základní výhodou programu HYDROCHECK v. 5.X je možnost rozdělení průtočného profilu na libovolné segmenty pomocí fiktivních svislic na vlastní koryto a přilehlé části inundačního území, ohraničené svislými rovinami, vedenými například v linii břehové hrany koryta. Jednotlivé části příčného profilu mají různou drsnost a s tím souvisí i různé rychlosti proudění a výsledná poloha hladiny v profilu. HYDROCHECK v. 5.X umožňuje zobrazit podrobné rozdělení rychlostí v příčném profilu tak i rozdělení aktivní zóny v příčném profilu.

Pro stavbu trati je důležité podrobné geodetické zaměření v rozsahu potřebném pro jednorozměrný matematický model, tedy příčné a údolní profily, veškeré objekty a kromě toho zaměřené vybrané charakteristické body v inundačním území mezi příčnými profily (rohy objektů, komunikace atd.). Vzdálenosti příčných profilů v intravilánu jsou cca 50 m, v extravilánu cca 200 až 250 metrů, v místech, kde to bylo potřeba hustěji.

Základním prvkem trati je příčný profil - jeho geometrický tvar a rozměry, včetně součinitele drsnosti omočeného profilu. Na základě fotodokumentace a poznámek získaných při rekognoscaci terénu jsou voleny hodnoty Manningova drsnostního součinitele n pro jednotlivé části omočeného profilu.

Hydraulické výpočty vodního toku včetně objektů a inundačního území byly provedeny pro všechny hydrologické průtoky Q_1 až Q_{100} .

Pro výpočty konsumpčních křivek významných objektů byl použit nástroj - výpočty objektů, který je přímou součástí programu HYDROCHECK v. 5.X.

Kromě vytvoření geometrického modelu říční sítě včetně objektů je pro simulace nerovnoměrného proudění nutné zadat okrajové podmínky. Jedná se především o průtok a hladinu v dolním profilu, dále pak změny průtoků ve výpočtové trati.

Jedním z výstupů je tabulka psaného podélného profilu. Tento výstup obsahuje sloupce „Dolní hrana mostovky“ a „Převýšení mostovky nad Q_{100} “.

Dolní hrana mostovky. Vyjádřit dolní hranu mostovky jednou kótou vyžaduje následující schematizaci. U šikmé mostovky se jedná o nižší kótu. U mostu o dvou či více polích se jedná o nižší kótu v nejnižším poli, které je přes vodní tok. Inundační otvory mostů takto nejsou podchyceny. Most je tedy považován za zaplavovaný v okamžiku, kdy začne být zaplavováno první pole mostu.

U klenutých mostů je to obdobné, ale dolní hranou mostovky je myšlen vrchol klenby, u více oblouků pak nejnižší vrchol klenby ve vodním toku. Poslední skupinou, kde se tento údaj vyskytuje, jsou propustky, kde je termín dolní hrana mostovky zavádějící, ale princip hodnocení zaplavení propustku zůstává stejný. Dolní hranou mostovky je myšlena horní kóta světlého průměru propustku, u více trub se jedná na rozdíl od mostů o horní troubu. Propustek je tedy považován za zaplavený až v okamžiku zaplavení všech trub propustku. Podrobněji je patrný průběh hladin z výkresů příčných profilů.

Převýšení mostovky nad Q_{100} je převýšení dolní hrany mostovky nad hladinou Q_{100} (záporné znaménko u hodnoty převýšení mostovky nad hladinou Q_{100} značí zatopení dolní hrany mostovky).

7.2 Stanovení okrajových podmínek

Jelikož se jedná o výpočet ustáleného nerovnoměrného proudění v říčním korytě, zadává se okrajová podmínka v dolním výpočtovém profilu v podobě hladiny a průtoku. V místě významných přítoků, pro které jsou k dispozici hydrologické údaje, se zadává změna průtoku. Jiné okrajové ani počáteční podmínky výpočtu se nezadávají.

7.2.1 Hodnoty okrajových podmínek

Jelikož se jedná o poměrně netypickou situaci, kdy je vodní tok i jeho recipient na soutoku zatrubněný, nebyly hladiny DOP k dispozici. Hladiny v profilech P01 a P02 byly vypočteny rovnoměrným prouděním, ale nejsou dále součástí studie, neboť jsou již pod soutokem s Jáchymovským potokem. Výpočty v nich byly prováděny pouze proto, aby byla správně určena DOP v profilu P03 ř. km 0,000 a bylo možné vynášet záplavové čáry v prostoru soutoku.

Teprve od profilu P03 ř. km 0,000 se rozbíhá výpočet nerovnoměrným prouděním a DOP je určena pro tento profil. Hodnoty dolní okrajové podmínky v profilu P03 jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka č. 3 - DOP v profilu P03 ř. km 0,000

Q_N	Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}
Průtok [m^3/s]	4,67	7,17	11,2	14,8	18,9	25,1	30,4
Hladina [m n. m.]	597,80	597,88	597,94	597,98	598,02	598,07	598,10

7.2.2 Hodnoty počátečních podmínek

Počáteční podmínky se v případě ustáleného nerovnoměrného proudění nezadávají.

7.3 Stanovení drsností

Program Hydrocheck v. 5.X umožňuje zadávání drsností nepřímo pomocí kódů, proto 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 jsou uvedeny v tabulkách 4a a 4b. Podrobné informace o použitých drsnostech v příčných profilech najdete ve výpisu výpočtové trati.

Tabulka č. 4a - Použité drsnosti dle Manninga v korytě

Popis	N
Beton v dobrém stavu	0,020
Beton starý	0,035
Dlažba	0,025 - 0,045
Tráva	0,035 - 0,045
Keře	0,060 - 0,090

Tabulka č. 4b - Použité drsnosti dle Manninga v inundačním území

Popis	N
silnice chodníky - asfalt, beton	0,020 - 0,025
cesta	0,035 - 0,040
louky, pole	0,035 - 0,045
stromy, keře	0,060 - 0,120
hustý porost	0,120 - 0,160
zahrady s ploty, zástavba	0,160 - 0,200 nebo vypuštěné z výpočtu

7.4 Kalibrace modelu

Pro kalibraci modelu nebyly k dispozici žádné povodňové značky ani jiné údaje.

8 Způsob vymezení záplavového území a aktivní zóny

8.1 Záplavové čáry pro průtoky Q_5 , Q_{20} , Q_{100}

Z vypočítaných úrovní hladiny v jednotlivých profilech byl interpretován průběh záplavové čáry. Z tohoto znázornění a z průběhu hladin v podélném profilu je patrný rozsah zatápných ploch a objektů. Dále se tímto způsobem zjistí překážky průtoku, které působí patrné vzduší hladiny, jejichž odstraněním nebo rekonstrukcí je možno rozsah zátop redukovat.

Záplavové čáry byly vyneseny na podkladě rastrové Základní mapy ČR v měřítku 1:10 000. Zakreslení záplavových čar, zejména mimo zaměřené příčné profily, zahrnuje nepřesnosti použité mapy. Snahou eliminovat nepřesnosti je užití bodového pole z DMT mimo zaměřené příčné profily. 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 inundačním území nemusí být v jednom příčném profilu stejná jako v korytě, v obloucích dochází k příčnému převýšení hladiny, hladina je rozvlákněná, atd.

Výpočet byl 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 vodního toku nebo v inundačním území.

8.2 Stanovení aktivní zóny – popis způsobu zpracování

Podle vyhlášky MŽP č. 236/2002 Sb., § 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 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, 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 vodního toku v souladu s „Metodikou stanovení aktivní zóny záplavových území“ (viz kap. 3 písmeno h).

Vymezení základních pojmů:

záplavová čára - křivka odpovídající průsečnici hladiny vody se zemským povrchem při zaplavení území povodní

záplavové území - území vymezené záplavovou čarou

aktivní zóna záplavového území (dále jen AZZÚ) – území, jež při povodni odvádí rozhodující část celkového průtoku, a tak bezprostředně ohrožuje život, zdraví a majetek lidí

periodicita 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

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 vodního toku v šířce definované břehovými hranami a všechny vedlejší paralelní permanentní vodoteče, derivační, či jiné kanály a přítoky hlavního vodního toku také v šířce definované břehovými hranami. Dále v případě, že se jedná o vodní tok ohrázený příbřežními hrázení, 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 těmito metodami:
podle záplavových území
podle parametrů proudění
podle rozdělení měrných průtoků
detailní 2D studií

Rozšíření primární AZZÚ bylo v této studii provedeno 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 % průtoků.

ad 3) revize AZZÚ

Následně byly do AZZÚ zahrnuty osamocené oblasti soustředěného průtoků 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.

ad 4) definice rozsahu AZZÚ vykreslením do mapy

AZZÚ je zakreslena v kapitole Výkresy - Situace, která je vypracována na podkladě rastrové základní mapy ČR v měřítku 1:10 000.

V posledních letech je stanovení aktivní zóny diktováno „Metodikou stanovení aktivní zóny záplavového území“ (viz kap. 3 písmeno k). Tato metodika poměrně přesně určuje jednotlivá kritéria posouzení aktivní zóny. Ke všem těmto kritériím bylo při stanovení přihlíženo. Výhodou programu HYDROCHECK v. 5.X, kterým jsme aktivní zónu posuzovali, je řada nástrojů pro vyhodnocení jednotlivých kritérií aktivní zóny a jejího grafického zobrazení.

Jaký byl postup zpracování:

1) V první řadě musely proběhnout na celé výpočtové trati hydrotechnické výpočty. Jejich výsledkem pak byly (mimo jiné) hladiny při průtocích Q_5 , Q_{20} a Q_{100} vypočtené metodou ustáleného nerovnoměrného proudění. Tyto vypočtené hladiny a průtoky byly dále posuzovány.

vodoteče, kanály, přítoky, aby byla posouzena ochrana na Q_{100} a podobně. Tedy komplexní posouzení zbývajících kritérií z metodiky.

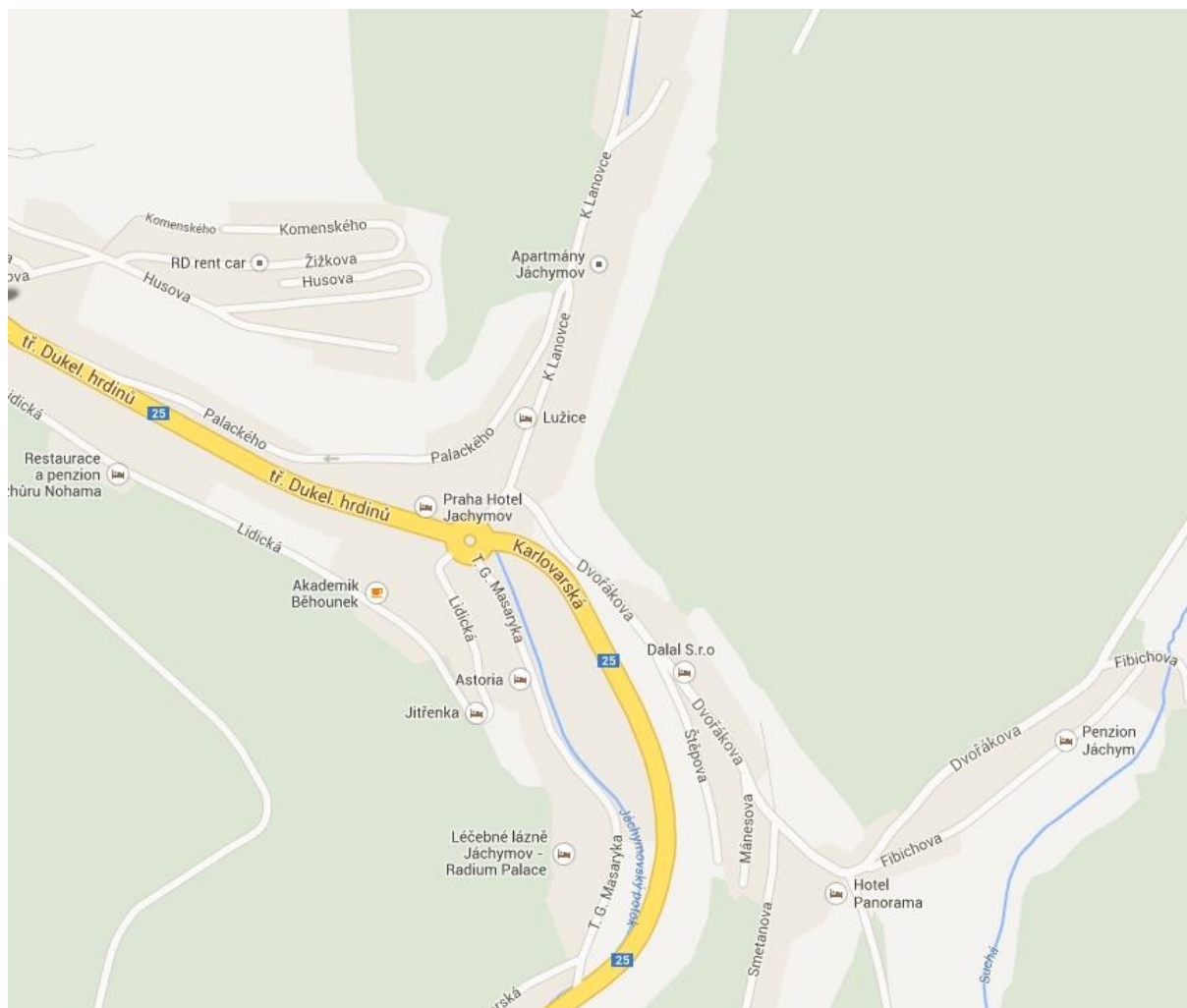
7) Dále je na základě geodetického zaměření, podrobného průzkumu terénu a výškopisu ZABAGED® 1:10 000 vynesena konečná čára aktivní zóny, která je ještě s objednatelem projednána na výrobním výboru, často za účasti vodoprávního úřadu. Teprve potom je navrhovaná čára vytištěna do konečných map a odevzdána.

Za aktivní zónu záplavového území se tedy považuje území, kterým protéká více než 80% celkového průtoku při stoleté povodni. Dále se za aktivní zónu považuje území, kterým se nelze brodit s ohledem na hloubku či rychlost proudění, nebo s ohledem na kombinaci těchto dvou parametrů, tedy území, kde hloubka vody přesahuje 1,5 m či rychlost proudění přesahuje 1,5 m/s a dále území, kde součin hloubky vody a rychlosti proudění přesáhne hodnotu 0,75. Do aktivní zóny je zahrnuto též vlastní koryto vodního toku, všechny vodoteče a kanály vedené paralelně s hlavním vodním tokem a též přítoky hlavního vodního toku. Z aktivní zóny záplavového území jsou naopak vyjmuta území, kde je hloubka vody menší než 0,3 m a současně svislicová rychlost proudění menší než 0,5 m/s.

9 Průběh povodně

9.1 Charakter vodního toku

Veseřice je vodním tokem V. řádu. Je levostranným přítokem Jáchymovského potoka a vyúsťuje do něj v prostoru kruhového objezdu (souběh ulic Agrikolova, Karlovarská, třídy Dukelských hrdinů, T. G. Masaryka, Lidická) v jižní části Jáchymova (uzavřený profil) viz obr. č. 3. Celková délka vodního toku je 4,957 km s celkovou plochou povodí 12,20 km².



Obr. č. 3 – Situace vyústění

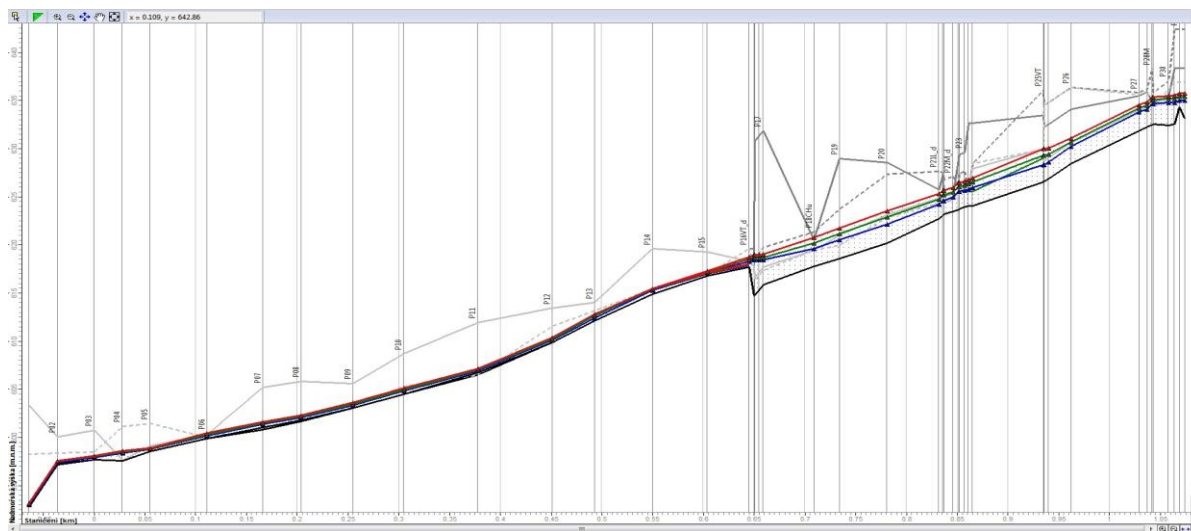
Veseřice pramení ve výšce 990 m n. m. v lesích jižně od Božího Daru v okrese Karlovy Vary. Od pramene teče přibližně jihovýchodním směrem až po soutok s Klínoveckým potokem, kde se stáčí jižním směrem, až k soutoku s Jáchymovským potokem, který se dále vlévá v Ostrově do Bystřice.

Do Veseřice zaústí několik přítoků. Z nejvýznamnějších se jedná o Klínovecký potok (levostranný přítok) a Stísněný potok (pravostranný přítok) a několik drobných nepojmenovaných potoků.

Úsek zpracovaný touto studií je 1,069 km dlouhý. Vodní tok protéká částečně extravilánem (lesní trať podél silnice) nad Jáchymovem. U výrobního objektu v profilu P16VT ř. km 0,650 je vodní tok sveden do zakryté části až po soutok s Jáchymovským potokem. Kapacita otevřeného koryta je přibližně Q_5 , uzavřené koryto má kapacitu podstatně menší a nedosahuje Q_1 , viz kap. 9.3.

9.2 Sklonové poměry a režim proudění ve vodním toku

Celkový sklon vodního toku je cca 3,3 %. Sklon zájmového úseku je nerovnoměrný (viz obr. č. 4). Nad soutokem s Jáchymovským potokem po vstup do zakryté části je sklon 2,6 %, a odtud po konec řešeného úseku po šterkovou přehrážku je sklon 4,3 %.



Obr. č. 4 – Podélný profil

Rychlost vody odpovídá sklonům a pohybuje se při Q_{100} v zájmovém úseku vodního toku mezi 1,2 až 2,7 m/s, jen výjimečně překračuje 3 m/s. Režim proudění je v úseku otevřeného koryta, mezi šterkovou přehrážkou a vtokem do uzavřeného úseku říční. Vzhledem k velkému sklonu však nelze vyloučit, že při velkých průtocích dojde na některých místech k vodnímu skoku a na kratších úsecích k bystřinnému proudění. Proudění po povrchu komunikace v úseku uzavřeného profilu, je v celé délce bystřinné.

9.3 Kapacita zakrytého profilu

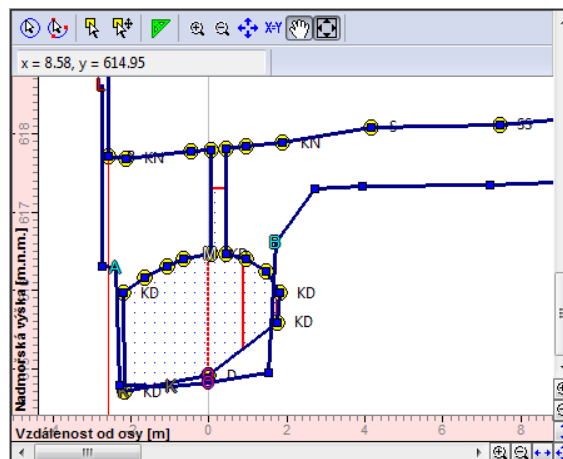
Pro zpracování hydraulických výpočtů bylo nezbytné nejprve stanovit $Q_{max.}$, které provede zakrytý profil Veseřice, s vtokovým profilem P16VT ř. km 0,650.

Rozhodujícím prvkem pro určení kapacity krytého profilu je kapacita vtokového objektu.

Vtokové poměry ukazují následující obrázky č. 5 a č. 6. Na obr. č. 6 je soutisk vtokového a horního profilu (body vtokového profilu jsou kroužky).



Obr. č. 5



Obr. č. 6 – Soutisk vtokového a horního profilu

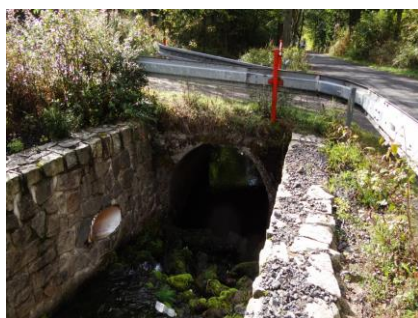
Výpočet vtokového objektu metodou přepadu přes širokou korunu

Výpočet kapacity vtokového objektu do krytého profilu byl schematizován jako **výtok ve svislé stěně**, a to při uvažování hladiny v úrovni pravého břehu v horním profilu, tj. nad vtokem do krytého profilu (617,30 m n. m. – proti červené hladině na druhém obrázku), přes který by se už povodňové průtoky vylévaly z koryta na silnici. Vliv dolní vody v zakrytém profilu nebyl uvažován. Tímto způsobem byla vypočtena kapacita vtokového profilu $Q_{\max} = 4,08 \text{ m}^3/\text{s}$. S hodnotou **4 m³/s** bylo uvažováno v dalších výpočtech.

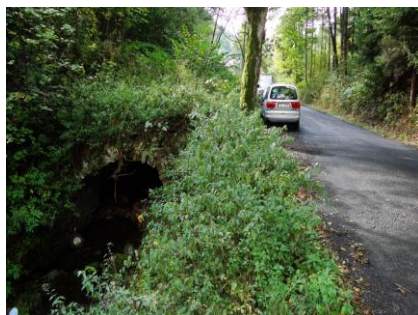
9.4 Popis průběhu povodně

ř. km 1,069 až 0,935 - profily P31SP až P25VT – nad městem Jáchymov, od šterkové přehrážky po první zástavbu

Nad městem Jáchymov je kapacita koryta cca Q_5 , s výjimkou mostku P28M ř. km 1,042 (dole uprostřed), který má kapacitu menší a při Q_5 bude obtékán po silnici zprava. Při povodni Q_{20} a větší začíná voda z koryta vybířovat na silnici.



Vtok do krátkého zakrytého profilu P25VT ř. km 0,935 (dole uprostřed) má kapacitu pouze Q_5 a větší průtoky zaplaví přilehlou komunikaci.



V tomto úseku se nenachází žádná nemovitost v záplavovém území Q_{100} , ani v aktivní zóně. Do aktivní zóny je zahrnuto koryto vodního toku a silnice podél vodního toku.

ř. km 0,935 až 0,650 – profily P25VT až P16VT – horní část města Jáchymov

Kapacita koryta v tomto úseku je Q_5 až Q_{10} . Větší průtoky vybířejí na silnici a do dvora výrobního objektu u mostku P22M ř. km 0,851 (dole uprostřed a vpravo). Do aktivní zóny bylo zahrnuto koryto a přilehlá silnice, žádná nemovitost není v aktivní zóně.



V úseku profilů P19 a P20 dojde při Q_{100} k prolomení plechového oplocení (dole vlevo) a zaplavení dvorů a budov výrobního závodu. Část budov závodu může být při Q_{100} obtékána zleva, ale proudění by zde nemělo být kritické a žádná z nemovitostí není v aktivní zóně. Aktivní zóna probíhá po hraně zástavby až ke vtokovému objektu do uzavřeného profilu P16VT.



ř. km 0,650 až 0,000 – profily P16VT až P03 – město Jáchymov, úsek zakrytého profilu

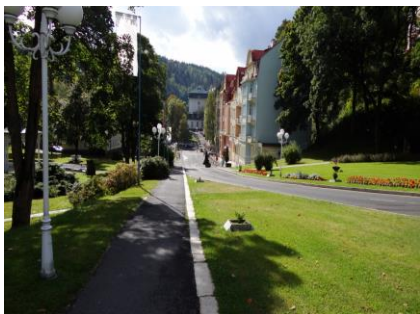
Celý tento úsek je vedený v zakrytém profilu. Jelikož vtok P16VT ř. km 0,650 je pro povodňové průtoky nekapacitní, dojde již při povodni Q_1 k jeho zahlcení a povodeň protéká po komunikaci. Zaplavená bude již při Q_5 celá ulice včetně přilehlých uliček a proluk v zástavbě. Aktivní zóna zde probíhá pouze vlastní ulicí po hraně zástavby a do proluk nezasahuje. Jejich případné zastavení nezhorší odtokové poměry.



Na konci levobřežní uliční zástavby, nad kruhovým objezdem se rozlije voda do větší šířky, zaplaví přilehlé parkoviště a pod kruhovým objezdem se přelije přes Karlovarskou ulici (obrázky dole).



Podle CEVT je soutok Jáchymovského potoka a Veseřice již nad kruhovým objezdem. Jelikož jsou ale oba potoky zatrubněné, proudí voda z Veseřice údolnicí Jáchymovského potoka až k vyústění zakrytého profilu Jáchymovského potoka. Údolnice probíhá parkem mezi ulicí T.G. Masaryka a lázeňským domem Agricola (viz obr. dole).



10 Doporučení pro zvýšení protipovodňové ochrany

Vynecháme-li možnosti zkapacitňování (případně i otevření) zakrytého profilu, mnoho námětů na zlepšení odtokových poměrů nezbývá.

Vhodné by ale bylo chránit výrobní závod v úseku mezi profily P19 až P22M, kde by se vhodnou kombinací vyvýšené podezdívky plotu a mobilního hrazení u mostku P22M dosáhlo úplné ochrany výrobních budov na levém břehu. V tomto úseku je levý břeh koryta vodního toku v havarijním stavu a je stabilizován ocelovými rozpěrami. Vhodné by tedy bylo spojit opravu levobřežní zdi s jejím navýšením.

Značné nebezpečí plyne ze skutečnosti, že převážná část povodňových průtoků bude převáděna po komunikaci souběžné s vodním tokem. Vzhledem k významným rychlostem proudění je při povodni žádoucí odstranění zaparkovaných aut z komunikace a přilehlých asfaltových ploch a odstranění městského mobiliáře (kontejnery apod.). Čištění vtokového profilu během povodně není s ohledem na jeho kapacitu bezpečné ani účelné.

11 Výstupy

11.1 Tištěné výstupy

Studie obsahuje kromě digitálních výstupů, uložených na CD tyto tištěné výstupy:

- a) Technickou zprávu s přílohami A – Psaný podélný profil a B – Evidenční listy objektů
- b) Situaci v měřítku 1:5000
- c) Podélný profil v měřítku 1:2500/100
- d) Příčné profily v měřítku 1:250/250

11.2 Digitální výstupy

CD obsahuje tyto adresáře a soubory

GIS

- Osa_Veserice – osa koryta vodního toku
- Profily_Veserice – příčné profily použité při výpočtu a při tvorbě záplavového území
- Foto_Veserice - všechny pořízené fotografie
- Geo_Veserice - všechny zaměřené geodetické body
- Stan10_Veserice - staničení koryta po 10 m
- Stan100_Veserice - staničení koryta po 100 m
- Stan1000_Veserice - staničení koryta po 1 km
- Zatop005_Veserice - záplavové území pro Q_5
- Zatop020_Veserice - záplavové území pro Q_{20}
- Zatop100_Veserice - záplavové území pro Q_{100}
- Zatop100_aktivní_Veserice – aktivní zóna záplavového území

Foto

- Fotodokumentace v plném rozlišení s polohovou lokalizací

Vypocet

- Výpočetní trať ve formátu HCW

Vykresy

- Podélný profil ve formátu DXF, PDF
- Příčné profily ve formátu DXF, PDF
- Situace ve formátu PDF

Mapy

- Mapy ve formátu TIF s hlavičkami TFW, ZABAGED® 2012
- Orotofota ve formátu TIF s hlavičkami TFW, 2011
- Digitální mapy ve formátu PDF

Texty

- Závěrečná zpráva ve formátu DOC a PDF
- Psaný podélný profil ve formátu XLS a PDF
- Evidenční listy objektů ve formátu PDF

Zamereni

- Geodetické zaměření ve formátu TXT

Webmap

- ROOT

- START.EXE - spuštění aplikace
- WebMapSv.EXE - runtime mapového serveru pro CD aplikaci
- veserice.wm3/cf3 - mapový projekt

- HTML - adresář obsahující HTML stránky projektu

- **HTML/** veserice.htm – vstupní HTML stránka projektu
- **HTML/FOTO** - adresář se všemi fotografiemi
- **HTML/PDF** – adresář se všemi evidenčními listy
- **HTML/IMAGES** - adresář obsahující pomocné obrázky a grafické výstupy konsumpčních křivek objektů

- DATA - adresář s vektorovými daty (**SHP** - WebMap, ArcView 3.x)

- **DATA/FOTO** - SHP fotodokumentace
 - DBF tabulka připojených fotografií - na tuto tabulku se vážou popisky ze situace
- **DATA/MERENI** - SHP geodetického zaměření (součástí je i DBF všech zaměřených bodů včetně identifikátoru a kódu)
- **DATA/PROFILY** - SHP příčných profilů, situační zákres se staničením
- **DATA/STANICENI** - SHP staničení po 10, 100 a 1000 m a osa vodního toku
- **DATA/ZAPLAVA** - SHP záplavových čar pro jednotlivé průtoky a aktivní zóny

- RASTRY - adresář s mapovým podkladem – ZM10.HRR, Ortofoto.HRR pro WebMap

- VYSTUPY - adresář obsahující

- veserice_zprava.doc - závěrečná zpráva
- veserice_objekty.pdf – evidenční listy objektů
- veserice_vysledky.xls - tabulka vypočtených hodnot, hladiny ve všech profilech při jednotlivých průtocích Q_5 , Q_{20} , Q_{100}