



# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební – Thákurova 7, Praha 6 – Dejvice, 166 29



## ODBORNÝ POSUDEK

č. 8301504A122

ve věci "Komplexní posouzení protipovodňové ochrany území  
Litovicko - Šáreckého potoka"

Objednatel posudku:

**Magistrát hlavního města Prahy**

odbor technické vybavenosti  
Marianské náměstí 2  
110 01 Praha 1

Účel posouzení:

**Zpracování komplexního posouzení  
protipovodňové ochrany území Litovicko-  
Šárecký potok**

Posudek vypracoval:

**FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT PRAHA**

katedry 141, 142, 143, 144  
Thákurova 7  
166 29 PRAHA 6 – Dejvice

Odborné posouzení obsahuje **142** stran textu a 3 přílohy (76+33+196s.). Vyhотовeno je celkem 2x tisk + 2xCD (1 x předáno objednateli, 1 x archiv zpracovatele).

V Praze dne 30. června 2017

## OBSAH

<b>A. Základní informace</b>	
A.1 Zadání studie.....	03
A.2 Podklady pro řešení studie.....	04
<b>B. Odborný posudek „Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka“</b>	
B.1 Cíl studie.....	05
B.2 Shrnutí výsledků terénního průzkumu.....	06
B.3 Navrhovaná opatření.....	08
B.4 Komentář zpracovatele posudku ke studii obecně.....	10
B.5 Komentář zpracovatele studie k navrhovaným opatřením.....	13
B.6 Závěrečné posouzení.....	17
<b>C. Terénní průzkum Litovecko-Šáreckého potoka a jeho přítoků, vytipování retenčních prostorů, výpočty</b>	
C.1 Cíl terénního průzkumu.....	19
C.2 Vytipování retenčních prostorů pro transformaci povodňových vln.....	20
C.3 Podklady pro posouzení transformačního efektu navržených opatření.....	29
C.4 Posouzení účinnosti navržených opatření.....	38
C.5 Doplnující opatření v povodí.....	74
C.6 Zhodnocení vlivu dešťové kanalizace na úsek vyústění Šáreckého potoka...	79
<b>D. Protipovodňová ochrana výústní trati Šáreckého potoka</b>	
D.1 Varianty řešení.....	87
D.2 Hydraulické posouzení navržených variant.....	90
D.3 Orientační technický návrh PPO.....	94
D.4 Přehled dotčených pozemků.....	109
D.5 Odhad nákladů na jednotlivé varianty.....	116
D.6 Zhodnocení jednotlivých variant.....	118
<b>E. Vyústní trať z pohledu potenciálních povodňových škod</b>	
E.1 Potenciální povodňové škody ve výusti Šáreckého potoka.....	120
E.2 Vyjádření povodňového rizika.....	124
E.3 Vyhodnocení ekonomické efektivity jednotlivých variant opatření .....	126
E.4 Shrnutí ekonomického posouzení.....	129
E.5 Ocenění jednotlivých nemovitostí.....	129
<b>F. Závěrečné zhodnocení.....</b>	<b>137</b>
<b>G Seznam příloh.....</b>	<b>142</b>
G.1 Terénní průzkum Litovicko-Šáreckého potoka a jeho přítoků (76 stran)	
G.2 Hydrogramy povodňových vln pro posuzovanou lokalitu (33 stran)	
G.3 Jednotlivé ocenění nemovitosti v oblasti k.ú. Praha 6 - Dejvice (196 stran)	

## A. Základní informace

### A.1 Zadání studie

Studie se zabývá Komplexním posouzením PPO v povodí Šárecko – Litovického potoka za účelem ochrany městských částí Prahy (zejména výústní trati Šáreckého potoka v Podbabě). Studie je součástí stavby č.42 124 “PPO 2013 – modernizace a rozšíření části PPO“. Zpracování studie objednalo Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2, Praha 1, jmenovitě odbor technické vybavenosti Magistrátu hlavního města Prahy u Fakulty stavební ČVUT v Praze.

Podle zadání studie se konkrétně jedná o zhodnocení odtokových poměrů, nalezení potenciálních míst na zřízení poldrů či suchých nádrží, posouzení záchytných území pro přirozené rozlití toku.

Území v dolní části toku Šáreckého potoka, v oblasti jeho zaústění do Vltavy je zhodnoceno z pohledu potenciálních povodňových škod včetně stanovení tržní hodnoty zástavby v posuzovaném území.

Kromě řešení uvedených problémů bylo též na žádost objednatele provedeno posouzení „Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka“, která byla zpracována firmou Pöyry Environment a.s. v listopadu 2013.

Na zpracování studie se podílely 4 vodohospodářské katedry, a to následujícími pracovníky:

Katedra hydrauliky a hydrologie FSv ČVUT:

- Doc. Ing. Aleš Havlík, CSc.

Katedra hydrotechniky FSv ČVUT:

- Doc. Ing. Ladislav Satrapa, CSc.
- Ing. Martin Horský, Ph.D.

Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství FSv ČVUT:

- Doc. Ing. Karel Vrána, CSc.
- Doc. Dr. Ing. Tomáš Dostál
- Ing. Václav David, Ph.D.
- Ing. Martin Dočkal, Ph.D.
- Ing. Petr Koudelka, Ph.D.

Katedra zdravotního a ekologického inženýrství FSv ČVUT:

- Doc. Ing. Bohumil Šťastný, Ph.D.
- Doc. Ing. Iva Čiháková, Ph.D.
- Ing. Filip Horký, Ph.D.
- Ing. Michal Skalický
- Ing. Pavel Buriánek
- Ing. Lukáš Novák
- Jan Bryčka, Dita Horká, Bc. Nikola Švejdová, a další

Studie je řešena formou hospodářské smlouvy, v níž jsou specifikovány následující úkoly (odpovídají jednotlivým dílčím etapám řešení):

- I. etapa dílčího plnění – posouzení dokumentace „Studie protipovodňových opatření Šárecko - Litovického potoka“ (zpracovatel Poyry a.s. v roce 2013)
- II. etapa dílčího plnění – zpracování dokumentace „Průzkum toku a povodí Šárecko-Litovelského potoka s určením míst vhodných pro protipovodňovou ochranu“
- III. etapa dílčího plnění – zpracování dokumentace „Hydraulické posouzení problematických úseků Šáreckého potoka z pohledu protipovodňové ochrany“. Kromě výústní trati se řešení zaměří zejména na lokalitu Dubový mlýn v oblasti Jenerálky a zatrubnění potoka v Ruzyni pod ulicí Drnovskou
- IV. etapa dílčího plnění – zpracování závěrečného hodnocení „Posouzení protipovodňových opatření Šárecko - Litovického potoka za účelem ochrany městských částí Prahy“

## A.2 Podklady pro řešení studie

Generel Litovicko – Šáreckého potoka a jeho přítoků - MV projekt spol. s r.o. (Praha - září 2005, revize 2010)

Revitalizace Litovicko – Šáreckého potoka – RDS – Šindlar s.r.o. (únor 2010)

Manipulační a provozní řád pro vodní dílo Jiviny – Vodní díla – TBD a.s. (Praha – červenec 2012)

Manipulační a provozní řád pro vodní dílo Džbán – Vodní díla – TBD a.s. (Praha – srpen 2012)

Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka, Pöyry Environment a.s. (listopad 2013)

Studie Litovicko – Šáreckého potoka, bakalářská práce – Jiří Dušek (Praha 2013)

Zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik - DHI a.s., Sweco Hydroprojekt a.s. (duben 2013)

Revitalizace Litovicko – Šáreckého potoka v km 1,0 až 1,4, Šindlar s.r.o. (duben 2016)

Terénní průzkum Litovicko – Šáreckého potoka, zpracovatel studie, 2016

Základní vodohospodářské mapy 1 : 50 000

Mapové podklady – ZABAGED, Ortofoto – ČUZK

Digitální podklady JDMP, vrstevnice (podklad pro Generel Litovicko – Šáreckého potoka)

Aktualizace mapových podkladů Litovicko – Šáreckého potoka, Geoline s.r.o., Praha duben 2014

Základní hydrologická data pro 9 profilů Litovicko – Šáreckého potoka, ČHMÚ, pobočka Praha ze dne 4.3.2016

Průběh povodňových vln doby opakování 50 a 100 let pro profil hráze VD Jiviny a profil hráze VD Džbán, ČHMÚ, pobočka Praha v roce 2016

Jednání se správcem vodního toku – Lesy hlavního města Prahy

Přepočítání a statistické vyhodnocení srážkových událostí v povodí OK 3D Evropská v souvislosti s řešením retenční nádrže v Šáreckém údolí - DHI a.s., 2011



## **B. Odborný posudek „Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka“**

Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka byla zpracována firmou Pöyry Environment a.s. v listopadu 2013 na základě objednávky Městské části Praha 6. Důvodem objednávky studie byly problémy při povodni v roce 2002 a 2013, kdy zejména dolní úsek toku byl zasažen součtem kulminací povodně v Šáreckém potoce a ve Vltavě. Vzhledem k ovlivnění odtokových poměrů celou plochou povodí nebyla řešena ve studii pouze dolní část toku, kde jsou povodňové problémy významné, ale celé povodí Litovicko – Šáreckého potoka.

### **B.1 Cíl studie**

Cílem této studie je návrh vhodných protipovodňových opatření, optimalizace průchodu povodňové vlny územím s cílem minimalizovat škody, které mohou být způsobeny povodňovými průtoky.

Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka zahrnuje:

- zhodnocení současného stavu
  - podrobný terénní průzkum, popis toku a lokalizace místních problémů,
  - porovnání informací z výchozích podkladů, zejména z generelu Litovicko – Šáreckého potoka a jeho přítoků,
  - lokalizace a vyhodnocení zátopových oblastí, srovnání se situací při povodni v roce 2013,
  - získání informací z manipulačních řádů, rozbor manipulací.
- návrh opatření ke zlepšení současného stavu
  - stanovení retenčních prostorů,
  - rozlivy,
  - úprava manipulací na vodohospodářských objektech – regulace průtoků,
  - na základě posouzení průtočné kapacity koryta stanovení bezpečných průtoků,
  - návrh dalších opatření.
- zhodnocení navrhovaných opatření
  - stanovení dopadů na průtok v ústí do Vltavy,
  - posouzení vlivu retenčních prostorů stávajících a navrhovaných,
  - rozbor vlivu navržených manipulací, předvypouštění, provádění vyšších průtoků korytem,
  - zhodnocení vazby na stávající PPO opatření, zástavbu apod.,
  - posouzení rizika pro realizaci.
- návrh způsobu ochrany dolní části Litovicko – Šáreckého potoka, hydrologické posouzení průtočné kapacity koryta potoka, vyhodnocení účinnosti a ekologické hodnoty opatření a další související úpravy.
- rámcový odhad investičních a vyvolaných provozních nákladů,
- přehled vlastnických vztahů v místech navržených opatření.

Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka vycházela z dostupných podkladů, které byly v době zpracování studie k dispozici. V některých případech, zejména v případě hydrologických dat se však jedná pouze o převzatá data,

vzhledem k datu pořízení je otázkou aktuálnost dat i v době zpracování studie. Kromě toho vychází studie pro celé povodí Litovicko-Šáreckého potoka pouze ze 3 profilů – VN Jiviny, VN Džbán a zaústění toku do Vltavy.

Studie obsahuje 91 stran textu a 17 grafických příloh.

Terénní průzkum byl proveden velice podrobně a kvalitně, týká se však pouze vlastního toku Litovicko-Šáreckého potoka, nezabýval se jeho přítoky, což pro komplexní posouzení odtokových a průtokových poměrů za povodňových situací je nedostatečné. Terénní průzkum je rozdělen na 8 úseku, definovaných říčními kilometry a odpovídá v podstatě struktuře průzkumu, uvedeného v generelu z roku 2005. V tomto materiálu jsou však navíc popisovány téměř všechny přítoky Litovicko-Šáreckého potoka a zejména všechny objekty na tocích. Oba průzkumy (generel i studie) jsou doplněny instruktivními fotografickými přílohami.

## **B.2 Shrnutí výsledků terénního průzkumu**

### ***B.2.1 Úsek 1: km 23,465 – km 19,364 – pramen – konec soustavy Hostivických rybníků***

Soustava Hostivických rybníků – Bašta, Strahovský, Břevský, Kala, Litovický. Úsek od pramene po výtok z Litovického rybníka není ve správě hl.m.Prahy. K vybřežování vody dochází mezi rybníky Bašta a Strahovský, okolí jsou louky, takže vybřežení není problémem. Nad Strahovským rybníkem jsou sádky místního rybářského svazu, za zvýšených průtoků jsou zaplavovány. Koryto toku je v tomto úseku bez údržby.

### ***B.2.2 Úsek 2: km 19,360 – km 16,344 – konec soustavy Hostivických rybníků – hráz nádrže Strnad***

Terénní průzkum popisuje stav před realizací revitalizace Litovického potoka, takže popis není aktuální. Revitalizace potoka byla realizována v roce 2015 od mostu nad školou po konec vzdutí nádrže Strnad. Původní délku toku 1,942 km nahradilo koryto tvarově i hydraulicky členité v nové délce 2,361 km. V úseku zaústuje zleva Jenečský potok, z pravé strany Zličínský potok.

### ***B.2.3 Úsek 3: km 16,344 – km 14,450 – hráz nádrže Strnad – most na ulici Drnovská***

Odtok vody z nádrže Strnad je dvěma koryty – jedno od výpusti, druhé od bezpečnostního přelivu, po spojení obou koryt protéká tok štolou délky 18 m. Dále podtéká Litovický potok mostem Pražský okruh, je zde kapacitní koryto, tvořené složeným profilem, koryto je opevněné. Tok zaústuje do VN Jiviny (retenční nádrž). Pod nádrží je složený lichoběžníkový profil, opevněný polovegetačními tvárnici. V dolní části úseku je koryto lichoběžníkového profilu, přírodní charakter, zarostlé, neudržované. V úseku zaústuje z pravé strany Řepský potok.

### ***B.2.4 Úsek 4: km 14,450 – km 12,290 – most na ulici Drnovská – propustek pod železniční tratí v Liboci***

Začátek úseku prochází zastavěnou oblastí. Úsek v délce 125 m byl v roce 2011 revitalizován na přírodě blízké koryto, původní opevnění lichoběžníkového profilu monolitickým betonem do úrovně břehových hran, nahrazeno kamennou rovnáninou ve stávajícím profilu. Pod

areálem věznice Ruzyně je koryto v uzavřeném obdélníkovém profilu, na vtoku do zatrubnění je česlová stěna, kterou je možno zvednout v případě průchodu povodňových průtoků. Po výtoku ze zatrubnění je krátký otevřený úsek, lichoběžníkový profil, opevněný monolitickým betonem do úrovně břehových hran. Pod tímto krátkým otevřeným úsekem přechází opět koryto do zakrytého profilu. Správce toku připravuje odtrubnění tohoto úseku na rok 2017. Koryto toku obchází zeď obory Hvězda a dále obtéká po levé straně boční Libocký rybník (v roce 2016 má být realizováno odbahnění rybníka). Koryto v obtoku rybníka má lichoběžníkový profil, opevněný ve dně a patách svahů monolitickým betonem, výše pak polovegetačními tvárnici. Na konci úseku kříží tok sedlanou železniční trať kapacitním propustem.

### ***B.2.5 Úsek 5: km 12,290 – km 9,664 – propustek pod železniční tratí v Liboci – hráz VN Džbán***

Pod křížením se železniční tratí protéká tok zahrádkářskou kolonií, kde je řada lávek. Koryto je tvořeno složeným lichoběžníkem, dno a paty svahů jsou opevněny betonovými deskami. Na konci zahrádkářské kolonie je plot přes koryto, znemožňující přístup do kolonie, ale způsobující problémy s odtokem vody. Před křížením toku s ulicí Evropskou je betonová usazovací nádrž, přístup pro těžení. Správce toku provádí periodické čištění nádrže. Nad VN Džbán protéká tok Vokovickým rybníkem, který tvoří přirozenou sedimentační nádrž pro ochranu nádrže Džbán. Nádrž Džbán má rekreační využití, zejména na pravém břehu, jsou zde problémy s vlastnickými vztahy.

### ***B.2.6 Úsek 6: km 9,664 – km 5,043 – hráz VN Džbán – ústí Kruteckého potoka***

Pod výtokem z VN Džbán protéká Šárecký potok údolím Divoké a Tiché Šárky, v horní části se jedná o úzké, hluboké údolí se strmými svahy, velký sklon dna koryta. Dále se údolí rozšiřuje, údolní niva je tvořena loukami, níže pak zasahuje až na břehovou hranu les. V dolní části protéká tok areálem koupaliště Divoká Šárka. Nad zaústěním Kruteckého potoka byla v roce 2012 – 2013 realizována revitalizace toku, spočívající ve vybudování meandrujícího koryta v luční trati. Součástí revitalizace jsou i povalové cesty. V dolní části úseku zaústěje zprava Krutecký potok, dále zaústěje zleva Zlodějka.

### ***B.2.7 Úsek 7: km 5,043 – km 2,725 – ústí Kruteckého potoka – mostek k ulici Pod Mlýnem***

Na začátku úseku protéká Šárecký potok zahrádkářskou kolonií. Koryto je zde lichoběžníkového tvaru, níže pak je vytvořena obdélníková kyneta, opevněná kamenem. Pod zaústěním odpadu od rybníka Dubák odbočuje ze Šáreckého potoka do pravé strany revitalizované koryto. Nové koryto podchází silnici V Šáreckém údolí, v délce cca 470 m meandruje v luční trati vpravo od silnice a vrací se zpět podchodem pod silnicí do koryta Šáreckého potoka. V další trati kříží tok silnicí V Šáreckém údolí. Pod tímto mostkem je další úsek revitalizace toku v údolní nivě na levém břehu toku (mezi tokem a silnicí) až po mostek, vedoucí od silnice V Šáreckém údolí na ulici Pod Mlýnem. Správce toku počítá s další revitalizací toku v nižších úsecích. V úseku ústí zleva Nebušický potok.

### ***B.2.8 Úsek 8: km 2,725 – km 0,000 – mostek k ulici Pod Mlýnem – zaústění do Vltavy***

Koryto obdélníkového profilu, levý břeh tvoří inundační území mezi tokem a silnicí V Šáreckém údolí, za silnicí vlevo je soustředěná zástavba. Pod zaústěním Lysolajského potoka tvoří levý břeh ploty zahrad, pravý břeh silnice a za ní je řadová zástavba. Silnici

V Šáreckém údolní podchází Šárecký potok nad zaústěním Lysolajského potoka mostkem s nepříznivými hydraulickými poměry. Úsek mezi zaústěním Lysolajského potoka a zaústěním do Vltavy má koryto obdélníkový profil, je zde 7 mostků – přístupy k nemovitostem. V dolní části je tok zaklenutý v délce 44 m, podtéká železniční trať a dále Podbabskou ulici, zaústění do Vltavy.

### **B.3 Navrhovaná opatření (firmou Pöyry navrženo celkem 15 opatření)**

#### **B.3.1 ř.km 0,0 - ústí do Vltavy**

Při povodni 2013 byl rozliv vody vzduším od Vltavy až po zaústění Lysolajského potoka

Návrh zaklenutí koryta Šáreckého potoka až k zaústění Lysolajského potoka (220 m), převedení vody čerpadly nebo přetlakem, zaklenuté koryto buď pod stávajícím korytem nebo pod vozovkou, dimenzovat na průtok  $Q_{100} = 33 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , vtok do zaklenutí – malá nádrž – rozdělení vody, zídka podél komunikace – výška 0,5 až 1,5 m, délka 440 m

#### **B.3.2 ř.km 3,6 – 4,0 – provedená revitalizace**

Vlivem revitalizace dochází k dělení průtoků původním korytem a revitalizovaným korytem, v údolní nivě dojde k rozlivu vody a tím vytvoření retence

Návrh zkapacitnění mostku u ulice Pod Mlýnem, lokální ochranu nemovitostí na pravém břehu nebo zvýšení ulice

#### **B.3.3 ř.km 4,6 - SN pod Jenerálkou**

Návrh suché nádrže na soutoku Šáreckého a Nebušického potoka, objem nádrže 34,0 tis.m<sup>3</sup>, plocha 2,6 ha, rozdíl přítoku ( $14,79 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a odtoku ( $13,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) je  $0,90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , pak neřízený odtok přes bezpečnostní přeliv. Možnost snížení odtoku z Nebušického potoka, pokud bude zaústěn do suché nádrže

#### **B.3.4 ř.km 5,1 - SN nad Jenerálkou**

Návrh suché nádrže v úseku revitalizace Šáreckého potoka, objem nádrže 137,9 m<sup>3</sup>, plocha 6,3 ha, rozdíl přítoku ( $17,85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a odtoku ( $14,68 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) je  $3,17 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Variantou je boční nádrž o objemu 30,0 tis.m<sup>3</sup>.

#### **B.3.5 ř.km 9,7 – VN Džbán**

Návrh snížení hladiny o 0,1 m (mimo rekreační období 1.5. – 30.9.), návrh rekonstrukce výpustí, aby převedly průtok  $Q = 5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (v současnosti převede výpust průtok  $Q = 1,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Požadavek osazení 2 srážkoměrných stanic v povodí a získávání aktuálních informací o manipulaci na VN Jiviny.

#### **B.3.6 ř.km 12,8 – ulice Libocká**

Návrh ochrany Libocké ulice, při průtoku  $4,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  je rezerva pro vybřežení 3 cm, při výstavbě zídky 71 m dlouhé by bylo možno zvýšit kapacitní průtok na  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**B.3.7 ř.km 13,1 - retenční prostor**

Retenční prostor Světluška podél zdi obory Hvězda

Návrh odtěžení navážky, neřízený nebo řízený rozliv vody, objem cca 15,0 tis.m<sup>3</sup> (po odtěžení), plnění retenčního prostoru při překročení průtoku  $Q_5 = 4,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**B.3.8 ř.km 13,2 – SN Hvězda**

Suchá nádrž v lokalitě Světluška, boční nádrž, objem 29,5 tis.m<sup>3</sup>, plocha 3,4 ha, nádrž se začne plnit při průtoku vyšším než  $16,43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , rozdíl přítoku ( $17,45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) a odtoku ( $16,43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) je  $1,02 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**B.3.9 ř.km 13,95 – zatrubnění**

Návrh odtrubnění toku v délce 800 m, koryto provede bez vybřežení průtok  $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Tento návrh chystá správce toku k realizaci.

**B.3.10 ř.km 14,3 – propustek Ruzyně**

Zatrubnění toku v délce 266 m. Výpočet prokázal bezproblémový průtok  $5,72 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , proto je návrh zvýšení neškodného průtoku na VN Jiviny ze  $3,0$  na  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , požadavek úpravy manipulačního řádu, úprava česlové stěna na vtoku do zatrubnění.

**B.3.11 ř.km 14,7 - retenční prostor**

Retenční prostor pod nádrží Jiviny, potřeba odtěžení navážky, plocha 1,8 ha, objem 20,8 tis.m<sup>3</sup>, k plnění prostoru by docházelo při průtoku vyšším než  $4,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**B.3.12 ř.km 14,9 – limnigraf na VN Jiviny**

Úprava konsumční křivky vodočtu na VN Jiviny pro průtoky vyšší než  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**B.3.13 ř.km 15,1 – VN Jiviny**

Návrh změny manipulačního řádu nádrže – zvýšení neškodného odtoku na  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (při předvypouštění), požadavek osadit 2 srážkoměrné stanice v povodí.

**B.3.14 ř.km 15,1 – 23,465 pramenní část**

Návrh lokální ochrany objektů.

**B.3.15 Opatření v povodí**

Osazení 2 srážkoměrných stanic pro včasnou informaci o povodňových stavech.

## B.4 Komentář zpracovatele posudku ke studii obecně

### B.4.1 Kap.3 – Hydrologické podklady

Hydrologické podklady tvořila převzatá data z manipulačních řádů VD Džbán a VD Jiviny, zpracovaných firmou Vodní díla, TBD a.s. v roce 2012 a dále hydrologické údaje pro profil zaústění Šáreckého potoka do Vltavy, převzatý z generelu, který byl zpracován v roce 2005.

Z hydrologických údajů z těchto tří profilů vyvozuje zpracovatel studie závěry a provádí detailní počty jednotlivých úseků, ačkoliv celková plocha povodí činí téměř 63 km<sup>2</sup>.

Pro posouzení odtokových poměrů v dílčích částech povodí by bylo třeba zpracovat schéma průtokových poměrů pro průtoky různých dob opakování a z těchto průtoků pak vyvozovat závěry o kapacitě koryta v jednotlivých úsecích a povodňových problémech a stejně tak posuzovat i návrhy opatření a jejich vliv na retenci vody a transformaci povodňových vln.

Pro informaci uvádíme další materiály, které by bylo možno využít pro sestavení schéma průtokových poměrů v povodí:

VD-TBD 2001 Manipulační a provozní řád pro vodní dílo Libocký rybník, Praha  
VD-TBD 2002 Manipulační a provozní řád pro vodní dílo Strnad, Praha  
VD-TBD 2003 Manipulační a provozní řád pro vodní dílo Džbán, Praha  
VD-TBD 2002 Manipulační a provozní řád pro vodní dílo Jiviny, Praha  
VD-TBD 2002 Manipulační a provozní řád pro vodní dílo Rybník Vokovický, Praha  
MPŘ pro vodní dílo Dubák na Nebušickém potoce, Zbraslav HDP  
2002 MPŘ DUN Dědina – DUN 29 Praha HDP 2002  
MPŘ DUN Jiviny – DUN 30 Praha HDP 2001  
MPŘ DUN Řepy III – DUN 31 Praha

Pro stanovení průtokového schéma by bylo jednak účelné získat základní hydrologické údaje pro další profily v povodí od ČHMÚ, zejména údaje v místech zaústění významných přítoků (Lysolajský potok, Nebušický potok, Zličínský potok, Jenečský potok) a bylo možné využít i výsledky modelování záplavových čar, uvedené v generelu, zpracovaném firmou MV projekt v roce 2005 (aktualizace v roce 2010).

Zásadním nedostatkem je skutečnost, že jak terénní průzkum, tak všechny úvahy a návrhy protipovodňových opatření se týkají pouze hlavního toku – Litovecko-Šáreckého potoka a vůbec neberou v úvahu jeho přítoky.

Z těchto důvodů posuzuje studie návrhy protipovodňových opatření pouze na základě jednoho kritéria, a to je možnost zvýšení odtoku ze dvou významných průtočných nádrží na toku, tj. VN Jiviny a VN Džbán na hodnotu „neškodného“ průtoku  $Q = 5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Tuto hodnotu volili zpracovatelé studie dle povodně z roku 2013 – koryto dle názoru zpracovatelů studie převede průtok  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  sice s rozlivem, ale bez významných škod na objektech. Tento průtok však neuvažuje přítoky z mezipovodí a zejména z jednotlivých přítoků. Tyto úvahy mají opodstatnění zejména pro průtoky povodní nižších dob opakování.

Některé úvahy o průtokových či odtokových poměrech jsou buď převzaty z historických materiálů (např. graf průběhů PV100 na VD Jiviny, který je převzat z manipulačního řádu VD. Graf (resp. Průběh vlny) byl odvozen pomocí „modelování“ už v roce 1998. Vlna nebude

ke svému stáří použitelná a navíc není uveden postup „modelování“, takže není možnost ověření správnosti), v dalších případech jsou některé výpočty uvedeny v tabelární podobě bez uvedení postupu výpočtu nebo v grafické podobě bez popisu os, významu jednotlivých uvedených čar apod.

Zásadním problémem je, že nádrže v povodí v podstatě nemají retenční schopnost, protože jsou v době příchodu povodně téměř plné a jejich retenční prostory jsou zanedbatelné. V kapitole týkající se návrhu opatření, jsou sice navrhovány úpravy manipulačních řádů VD Jiviny a VN Džbán, avšak vzhledem k poloze zejména nádrže VD Jiviny je otázka předvypouštění nádrže prakticky nemožná, protože příchod kulminace bude velice rychlý a kromě toho je nádrž bez stálé obsluhy.

#### **B.4.2 Kap.4 – Popis současného stavu**

Kapitola popisující současný stav toku je zpracována velice pečlivě, doložena fotografickou dokumentací a dává výborný přehled o stavu Litovicko-Šáreckého potoka. Nedostatkem je, že se zpracovatelé soustředili pouze na hlavní tok, nikoliv na jeho přítoky, které budou ovlivňovat průtoky v jednotlivých mezipovodích vlastního toku. Některé úseky toku dnes již neodpovídají skutečnosti realizací některých (zejména revitalizačních opatření), to však není vinou zpracovatele studie, stav odpovídá době zpracování. Tato skutečnost však podporuje požadavek nutnosti využívání aktuálních hydrologických dat, protože změny v povodí (revitalizačními akcemi na toku, ale i novou výstavbou v povodí, změnou odtokových poměrů apod.) jsou velice dynamické.

Výsledky terénního průzkumu a zejména určení problémových míst by bylo účelné konfrontovat s výsledky generelu, kde jsou uvedeny záplavové čáry pro průtoky různé doby opakování.

#### **B.4.3 Kap.6 – Návrh opatření ve vybraných lokalitách**

Popis návrhu jednotlivých opatření je zpracován od zaústění proti toku, popis současného stavu toku opačně, což poněkud ztěžuje orientaci v textu. Mapové přílohy u každého popisovaného úseku jsou bez významu, není v nich uvedeno a návrhy opatření jsou uvedeny v přílohách ke studii. Kromě toho odkazy na přílohy jsou u všech úseků uváděny jako příloha 10.4 a 10.5, pro každý úsek je však podrobnější členění (např.10.4.1 apod.).

Některá opatření jsou navrhována sice variantně, vliv jednotlivých variant je však uveden pouze verbálně – např. suchá nádrž v km 4,6 – kde je uvedeno, že Nebušický potok může být zaústěn buď pod hráz suché nádrže, nebo do nádrže, což by zajistili podchycení a transformaci průtoku z Nebušického potoka. Toto tvrzení je sice logické, avšak není podloženo žádným výpočtem.

Celá kapitola, týkající se návrhu protipovodňových opatření působí dojmem, že zpracovatelé studie se snažili najít co nejvíce retenčních prostorů. Výsledkem je sice značný počet navrhovaných opatření, avšak u řady opatření je jejich efekt pouhým odhadem zanedbatelný. Z toho vznikly návrhy často nesmyslné z pohledu velikosti retenčních prostorů (retenční prostory jsou malé, aby měly významný vliv na transformaci povodňových vln, avšak vyžadují velký objem zemních prací).

Jako příklad je možno uvést retenční prostor v km 13,1 (kap.6.7) - objem 15 000 m<sup>3</sup>, nebo



retenční prostor v km 14,7 (kap.6.11) – objem 20 800 m<sup>3</sup>.

Obdobně návrh dvou retenčních prostorů podél zdi obory Hvězda je nadbytečný, zejména, když dolní navržená nádrž má objem pouze cca 15,0 tis.m<sup>3</sup> (po odtěžení navážky), zatímco výše položená nádrž má objem 29,5 tis.m<sup>3</sup>, a její transformační schopnost je poměrně dobrá.

Nejvýznamnější část návrhu opatření se pochopitelně týká výústní trati Šáreckého potoka. Navržené řešení je náročné jak z hlediska technického řešení, tak z hlediska pořizovacích nákladů, postupu výstavby, možných provozních problémů a zejména porovnání nákladů na realizaci opatření ve srovnání s počtem potenciálně ohrožených objektů. Podrobnější popis je uveden v následující kapitole posudku.

Na rozdíl od podrobného popisu opatření ve všech úsecích, je horní část povodí nad nádrží Strnad popsána velice povšechně ačkoliv se jedná o nezanedbatelnou plochu povodí a zahrnuje též dva významné přítoky (Zličínský potok, Jenečský potok).

#### **B.4.4 Kap.7 – Průchod povodňové vlny povodím**

V této kapitole uvádějí zpracovatelé studie, že byl zpracován výpočet průchodu povodňové vlny povodím na základě úvahy o zvýšení neškodného odtoku vody z VD Jiviny. Z textu není jasné jaký výpočetní postup či model zpracovatelé studie použili, z příloh (graf 1 a 3) k jakým výsledkům zpracovatelé dospěli. Grafy nejsou dostatečně popsány.

Tato kapitola by měla být zásadním těžištěm řešené problematiky, a to jak výpočet, tak interpretace získaných výsledků. Výpočet by měl být proveden pro různé varianty realizace navržených opatření a pro průchod povodní různé doby opakování. Vzhledem k rozsahu kapitoly (1 stránka) je výsledek prakticky nepoužitelný.

#### **B.4.5 Kap.8 – Identifikace rizika pro realizaci**

V úvodu kapitoly je uvedeno, že jsou dvě zásadní rizika, a to vlastnické vztahy a ceny navrhovaných opatření.

První riziko je doloženo výpisem z katastru nemovitostí s konstatováním, že možná vlastníci nebudou souhlasit. Tato příloha pouze dokumentuje skutečnost, že realizace navržených opatření bude vyžadovat složitá jednání s řadou vlastníků dotčených pozemků. Navíc je výpis nepřehledný, účelný by byl výpis pozemků, dotčených jednotlivými navrhovanými opatřeními.

V části kapitoly, týkající se rámcového odhadu investic, není jasné, jak byly rámcové ceny získány (odborný odhad, jednotkové ceny).

#### **B.4.6 Kap.9 – Závěr**

Tato kapitola vyznívá jako nutnost nějak studii ukončit. Kapitola je velice povšechná, uvádí opatření, která by měla být realizována přednostně – úprava manipulačního řádu VD Jiviny a VD Džbán, výstavbu suché nádrže v km 5,1 nad zaústěním Nebušického potoka a osazení srážkoměrech stanic v povodí.

Zbývá část kapitoly jsou spíše proklamace typu – výpočty a návrhy mohou sloužit pro zpracování koncepce protipovodňové ochrany, výpočty jsou pouze orientační, je třeba sestavit

a kalibrovat model pro VN Jiviny, veškerá opatření mají smysl zejména pro nemovitosti v dolní části povodí apod.

## **B.5 Komentář zpracovatele posudku k navrhovaným opatřením**

### **B.5.1 Kap.6.1 – km 0,0 – vyústění do Vltavy**

Navržené řešení je sice netradiční, avšak náročné jak z hlediska technického řešení, tak z hlediska finanční náročnosti, tak z hlediska vlastnických vztahů k dotčeným pozemkům. Návrh je proveden na nejnepříznivější případ součtu stoletých kulminací ve Vltavě a ve výústní trati Šáreckého potoka.

Z provozního hlediska je možné nebezpečí ukládání splavenin v zaklenutém úseku, případně ucpání profilu plavím. Otázkou je, zda v tomto případě budou splněny hydraulické předpoklady pro nutný přetlak v případě průchodu stoleté povodně. Kontrola a čištění profilu je při délce zaklenutí velice problematická. Navíc byl tento úsek potoka v roce 2011 zkapacitněn včetně výstavby šesti nových mostů.

Hydraulický výpočet stanovuje potřebnou výšku zaklenutého profilu 2,13 m pro provedení stoletého průtoku v Šáreckém potoce ve výústní trati  $Q = 33,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , avšak tato hodnota byla stanovena v generelu a ČHMÚ, dnes však udává ČHMÚ pro tento profil průtok zvýšený na hodnotu  $37,60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Hlavním problémem hydraulického návrhu však je, že uvažuje pouze ztráty třením. V něm je však nezbytné uvažovat i ztráty místní, těmi budou ztráta na vtoku a ztráta na výtoku. Součinitel místní ztráty na vtoku je možné uvažovat hodnotou  $\xi_{vt} = 0,5$ , na výtoku pak  $\xi_{vt} = 1,0$ . Pro rychlost  $v = 2,58 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , se kterou počítá posuzovaná studie, vychází ztráta na vtoku  $Z_{vt} = 0,17 \text{ m}$  a na výtoku  $Z_{vy} = 0,34 \text{ m}$ . Celkové ztráty by pak činily 1,11 m (oproti hodnotě 0,60 m uváděné ve studii) a navrhované řešení by hydraulicky nemohlo pro zvolené vstupní hodnoty plnit požadovanou funkci.

Z přílohy 10\_4\_1 není patrné, kde bude umístěna malá nádrž, sloužící k rozdělení průtoků, vzhledem k zástavbě bude problém najít vhodný profil. Z popisu není jasná funkce rozdělovacího objektu, který by pravděpodobně měl fungovat tak, aby v době povodně stávajícím korytem neprotékal žádný průtok. V opačném případě by bylo nutno zajistit přečerpávání těchto průtoků z prostoru nad mobilním hrazením u železniční trati.

Kromě zaklenutí profilu a vybudování nádrže s rozdělovacím objektem počítá návrh ještě s vybudováním protipovodňové zídky a možností uzavření profilu železničního nadjezdu mobilním hrazením.

Vzhledem k tomu, že ve výústní trati Šáreckého potoka je v celé délce v souběhu s tokem komunikace V Podbabě, byla by velice problematická realizace výstavby zaklenutého profilu šířky cca 6,5 m a výšky cca 3,0 m, a to jak pod stávajícím korytem, tak pod komunikací. V případě umístění zaklenutého profilu pod stávající tok je třeba počítat s převodem vody, v případě umístění profilu pod komunikaci zajištění náhradní trasy pro průjezd i příjezd k nemovitostem po trase.

Vzhledem ke značným odhadovaným nákladům na realizaci komplexu navržených opatření je

nezbytné tuto variantu posoudit i z hlediska možných škod na zatápěných nemovitostech se zahrnutím odhadu četnosti výskytu významných povodní.

### **B.5.2 Kap.6.2 – km 3,6 – 4,0 – revitalizace toku**

Návrh ochrany ulice Pod Mlýnem, a tím i přilehlých nemovitostí je akceptovatelný, včetně zkapacitnění mostku, tvořícího přístup k těmto nemovitostem. Návrh zvýšení silnice Pod Mlýnem je náročný zejména finančně, bylo by možno řešit vybudováním hrázky na pravém břehu Šáreckého potoka.

Vlivem revitalizace Šáreckého potoka dojde k vyběžení vody z toku již při povodňových průtocích nižší doby opakování, což má příznivý dopad na přirozenou retenci vody v údolní nivě. V hodnocení by bylo třeba uvést alespoň odhad protipovodňového efektu.

Záměrem správce toku je prodloužení úseku revitalizace toku směrem po vodě.

### **B.5.3 Kap.6.3 – km 4,6 – suchá nádrž Pod Jenerálkou**

Z popisu není jasné, z čeho vychází přítok  $Q = 14,79 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , pravděpodobně jako odtok z manipulačního řádu VN Jiviny. Tento profil je však výrazně výše (km 15,1) a kromě toho není uvažován přítok z mezipodí (Zlodějka a Nebušický potok). V návrhu jsou uvedeny dvě varianty – zaústění Nebušického potoka pod hrází SN nebo zaústění do nádrže, což ovšem mění závěry výpočtů. Výpočty transformace povodňové vlny nejsou doloženy. Není řešen vliv realizace výše ležící suché nádrže v km 4,6.

Uváděný transformační efekt suché nádrže (přítok  $14,79 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , odtok  $13,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. snížení o  $0,90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) je zcela zanedbatelný, zejména při uvážení navrhované nádrže v km 5,1 (viz dále), která má výrazný transformační efekt.

Tuto nádrž nedoporučujeme realizovat.

### **B.5.4 Kap.6.4 – km 5,1 – suchá nádrž Nad Jenerálkou**

Z popisu není jasné, z čeho vychází přítok  $Q = 17,85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , navíc přítok do nádrže v km 5,1 je vyšší než přítok do nádrže v km 4,6, která je níže. Jestli se jedná o zahrnutí transformačního efektu nádrže v km 5,1 pro nádrž v km 4,6 není uvedeno. V návrhu jsou uvedeny dvě varianty – zaústění Kruteckého potoka pod hrází SN nebo zaústění do nádrže, což ovšem mění závěry výpočtů. Výpočty transformace povodňové vlny nejsou doloženy.

Uváděný transformační efekt suché nádrže (přítok  $17,85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , odtok  $14,68 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tj. snížení o  $3,17 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) je výrazný.

Tato nádrž má velice významný efekt pro transformaci povodňových vln, a proto ji doporučujeme realizovat.

### **B.5.5 Kap.6.5 – km 9,7 – VN Džbán**

Zpracovatel uvádí neškodný průtok pod hrází  $Q = 0,228 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , podle průběhu povodně 2013 průtok  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  nezpůsobil výrazné škody, pouze zaplavení silnice pod hrází.

Návrh opatření je tedy zvýšit neškodný průtok (uváděný v manipulačním řádu) na  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , využít pro předvypouštění, tj. snížení hladiny před příchodem povodně o 0,10 m. Průtok  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  však stávající výpust nezvládne (současná průtočná kapacita je  $1,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Proto je navržena rekonstrukce výpustního potrubí nebo výstavba další výpusti. Podmínkou je vybudování 2 srážkoměrných stanic v horní části povodí a aktuální informace o manipulacích na VN Jiviny.

Změna manipulačního řádu VN Džbán, tj. možnost předvypouštění vody v případě příchodu povodně je možná, není však řešena otázka doby posunu povodňové vlny mezi VN Jiviny a VN Džbán, což je rozhodující pro efekt snížení hladiny ve VN Džbán. Návrh rekonstrukce výpusti však je technicky velice problematický, za úvahu by stálo posoudit vliv zvýšení neškodného průtoku na současnou maximální kapacitu výpusti, tj.  $1,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Případná změna manipulačního řádu VN Džbán však závisí i na vlastnických vztazích. Pravý břeh a litorální pásmo koupili pozemky developpeři, vodní nádrž má v majetku Praha. Je snaha, aby došlo k dohodě mezi oběma stranami o účelném využití. V současné době jsou objekty na pravém břehu bez využití, devastované. Dříve sloužila budova na pravé straně nádrže u hráze jako domek pro hrázného, byla prodána soukromníkovi, v současné době slouží pro obsluhu technologie malý domek u odpadu od přelivu.

V souvislosti s úvahou o úpravě manipulačního řádu je třeba posoudit hladinu vody ve vývaru odpadu od přelivu (možnost zatápnění výtoku štol, a tím ovlivnění maximálního průtoku odpadním potrubím).

#### **B.5.6 Kap.6.6 – km 12,8 – ulice Libocká**

Kapacita koryta nad mostkem je dle výpočtů  $4,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , dle průběhu povodně 2013 byla hladina 3 cm pod břehovou hranou. Otázkou je, zda je možno při průchodu povodně určit s dostatečnou přesností, o kolik cm je hladina pod úrovní břehové hrany.

Zpracovatel studie navrhuje zvýšení neškodného průtoku na  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , a to výstavbou protipovodňové zídky v délce 71 m. Návrh není podložen výpočtem.

Technicky jednoduché řešení, otázkou je, zda v případě realizace nezvýšit zídku na ještě vyšší průtok nebo zda nepřipustit krátkodobé zaplavení komunikace.

#### **B.5.7 Kap.6.7 – km 13,1 – retenční prostor Světluška**

Neřízený rozliv do inundace je i v současné době, prostor je možno zvětšit odstraněním navážky. Vzniklý retenční prostor o objemu cca  $15 \text{ tis. m}^3$  je zcela nevýznamný.

Návrh opět vychází z bežeškodného průtoku  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , návrh není doložen výpočtem nebo odborným odhadem protipovodňového efektu. Návrh využití tohoto území je variantou následujícího návrhu suché nádrže Hvězda v km 13,2.

Návrh obou opatření (retenční prostor v km 5,1 a suchá nádrž v km 5,2) nedoporučujeme vzhledem k zanedbatelnému protipovodňovému efektu a vzhledem ke konfiguraci terénu (ploché území) a vzhledem k ochraně území (přírodní památka Hvězda).

Částečné odstranění navážky by ale mohlo být součástí revitalizace území a vodního toku.

**B.5.8 Kap.6.9 – km 13,95 – zatrubnění**

Návrh zkapacitnění koryta otevřením zatrubněného úseku je v pořádku. Správce toku realizaci tohoto návrhu připravuje.

**B.5.9 Kap.6.10 – km 14,3 – propustek Ruzyně**

Vzhledem k délce 266 m se jedná spíše o zatrubnění úseku, nikoliv o propustek, tomu by měl být přizpůsoben i výpočet průtočné kapacity. Zpracovatel studie použil pro výpočet HEC-RAS, v případě jednoduchého a jednoznačného typu objektu (zatrubnění) by bylo vhodnější klasické hydraulické posouzení objektu.

Dle zpracovatele studie je kapacita objektu  $5,72 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což je více než opět uváděný bežeškový průtok  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , proto nepovažují zpracovatelé studie nutnost objekt rekonstruovat. Navrhují pouze úpravu česlové stěny na vtoku do zatrubnění.

**B.5.10 Kap.6.11 – km 14,7 – retenční prostor**

Návrh využití retenčního prostoru pod VN Jiviny, zvětšení retenčního objemu odtěžením zeminy. Objem retenčního prostoru po odtěžení je cca  $20,8 \text{ tis. m}^3$ .

V návrhu není kvantifikován efekt, hodnoty přítoku a odtoku jsou nejasné a nejsou určeny pro různé doby opakování povodně.

V mapě generelu je na ploše retenčního prostoru nějaký dům, v katastrální mapě není uveden.

Vzhledem k minimálnímu objemu retenčního prostoru považují zpracovatelé posudku návrh za neúčelný.

Částečné odstranění navážky by ale mohlo být součástí revitalizace území a vodního toku.

**B.5.11 Kap.6.12 – km 14,9 – limnigraf**

Souvisí s povodňovou ochranou pouze okrajově – pro případnou úpravu manipulačního řádu VN Jiviny.

**B.5.12 Kap.6.13 – km 15,1 – VN Jiviny**

Zpracovatel studie navrhuje změnu manipulačního plánu na základě vybudování varovného systému v povodí. Změna by spočívala ve zvýšení neškodného průtoku ze  $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (předvypouštění nádrže). Kromě vytvoření varovného systému v povodí navrhuje sestavení a kalibrování srážko-odtokového modelu povodí.

Návrh manipulací na vodním díle je doložen tabelárním výpočtem a grafem. Z tabulky není jasné, jakým způsobem byl výpočet prováděn, u grafu chybí popisy a legenda.

Vzhledem k tomu, že nádrž se nachází v horní části povodí, kde příchod povodně bude velice rychlý, je otázkou, zda bude možno efektivně provést předvypouštění nádrže, zejména když na vodním díle není stálá obsluha.

Zpracovatelé posudku s úpravou manipulačního řádu vodního díla souhlasí s tím, že zvýšení neškodného průtoku by bylo krátkodobé, pouze v období průchodu povodňových vln. Pro zachování stability břehových porostů není vhodné dlouhodobé snížení hladiny normálního nadržení v nádrži.

#### **B.5.13 Kap.6.14 – km 15,1 – 23,456 – pramen**

Celý úsek je oproti ostatním řešen velice povšechně, není uvažována možnost využití retenční kapacity nádrže Strnad. Z textu v podstatě vyplývá, že nad nádrží Jiviny nelze využít retenční schopnosti stávajících nádrží ani vytvořit nové retenční prostory. Toto je však řešeno pouze verbálně, bez podložení tvrzení výpočty či odbornými odhady.

Ve studii z pochopitelných důvodů není řešen vliv revitalizace toku v intravilánu města Hostivice a pod intravilánem až k nádrží Strnad. Tato revitalizace nebyla v době zpracování studie realizována. Rozsah revitalizačních úprav ale významným způsobem ovlivňuje stávající záplavová území a je potřeba protipovodňový efekt revitalizačních opatření detailně posoudit.

#### **B.5.14 Kap.6.15 – opatření v povodí Litovicko – Šáreckého potoka**

Doplňková kapitola, zahrnující osazení 2 srážkoměrných stanic v povodí pro možnost předpovědi blížící se povodně, zejména pro VN Jiviny a VN Džbán pro možnost manipulací na těchto vodních dílech. Není však řešeno umístění těchto srážkoměrných stanic, ani nejsou uvedeny orientační výpočty či odborné odhady rychlosti postupu povodňové vlny, a tím i času, využitelného k manipulaci na uvedených vodních dílech.

Zpracovatelé posudku souhlasí s vybudováním monitorovacího a informačního systému v povodí, ovšem na základě podkladů o počtu a umístění srážkoměrech a limnigrafických stanic.

## **B.6 Závěr posouzení**

Studie obsahuje velice dobrý popis současného stavu Litovicko-Šáreckého potoka, což tvoří podstatnou část materiálu. Navrhovaná opatření se snaží nalézt co nejvíce retenčních prostor nebo řešit zlepšení současného stavu objektů, ovšem posouzení efektu realizace je podloženo spíše verbálně, výpočty buď zcela chybí, nebo nejsou uvedeny postupy a tabelární či grafické výstupy jsou obecně nejasné a nepřehledné.

Slabá místa studie:

- V podstatě vůbec není řešeno povodí nad VD Jiviny
- Zmíněny a využity jsou pouze tři profily hydrologických dat ČHMÚ
- Nejsou řešeny žádné přítoky Šáreckého potoka
- Výpočty nejsou dokumentovány
- Není řešen průchod povodňových vln různé doby opakování, přílohy, které by měly dokumentovat výsledky výpočtů, jsou nejasné a nejsou komentovány
- Není kvantifikován efekt navržených opatření

### B.6.1 Rekapitulace reálných návrhů opatření

Na základě prostudování studie, vlastního terénního průzkumu a znalosti místa je možno doporučit následující z navržených opatření:

- km 0,0 – vyústění do Vltavy – toto opatření je zásadní jak z hlediska technického řešení, tak z hlediska investičních a provozních nákladů, ale i z hlediska majetkoprávních vztahů. Vzhledem k tomu, je třeba uvážit i další „úspornější“ varianty, které bude třeba zvážit i z hlediska počtu ohrožených nemovitostí a statistické pravděpodobnosti výskytu povodňových průtoků různé doby opakování – **doporučeno s podrobným rozpracováním**
- km 3,6 – 4,0 – revitalizace toku – ochrana ulice Pod mlýnem – **doporučeno**, prodloužení revitalizace toku směrem po vodě je záměrem správce toku, **účelné by bylo posouzení efektu rozlivu vody do údolní nivy**
- km 13,95 – odstranění zatrubnění – **doporučuje se k realizaci**, správce toku tuto akci plánuje
- km 14,3 – propustek Ruzyně – **doporučuje se provést hydraulické posouzení objektu včetně vlivu česlové stěny**
- km 15,1 – VN Jiviny - zpracovatelé posudku s úpravou manipulačního řádu vodního díla **souhlasí** s tím, že zvýšení neškodného průtoku by bylo krátkodobé, pouze v období průchodu povodňových vln
- km 15,1 – 23,456 – pramen – **doporučuje se posoudit vliv rozlivu v úseku provedené revitalizace na transformaci povodňových vln**
- opatření v povodí Litovicko – Šáreckého potoka - **zpracovatelé posudku souhlasí s vybudováním monitorovacího a informačního systému v povodí**, ovšem na základě podkladů o počtu a umístění srážkoměrech a limnigrafických stanic.



## C. Terénní průzkum Litovecko-Šáreckého potoka a jeho přítoků, vytipování retenčních prostorů

Terénní průzkum Litovecko-Šáreckého potoka byl proveden v rámci řešení Generelu Litovicko – Šáreckého potoka a jeho přítoků (dále jen Generel) v roce 2005 firmou MV projekt spol. s r.o. Praha a v roce 2010 byla provedena jeho revize. Litovicko-Šárecký potok byl v tomto materiálu rozdělen na 5 úseků, definovaných říčními kilometry, další úseky pokrývají většinu přítoků (úsek č.6 – Lysolajský potok, úsek č.7 – Nebušický potok, úsek č.8 – Zlodějka, úsek č.9 – Zličínský potok a úseky č.10 a 11 – Jenečský potok). V tomto materiálu jsou však navíc popsány téměř všechny objekty na tocích. Textová část generelu je doplněna množstvím instruktivních fotografických příloh.

V roce 2013 byla zpracována firmou Pöyry Environment a.s. Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka (dále jen Studie). Terénní průzkum v této studii byl proveden velice podrobně a kvalitně, týká se však pouze vlastního toku Litovicko-Šáreckého potoka, nezabývá se jeho přítoky, což je pro komplexní posouzení odtokových a průtokových poměrů za povodňových situací nedostatečné.

### C.1 Cíl terénního průzkumu

Cílem terénního průzkumu provedeného kolektivem zpracovatelů tohoto materiálu bylo jednak zjistit případné změny, ke kterým došlo na toku a v údolní nivě Litovecko-Šáreckého potoka a jeho přítocích v době od zpracování Generelu či Studie, jednak vyhledat vhodné plochy pro vytvoření retenčních objemů pro zachycení či transformaci povodňových vln.

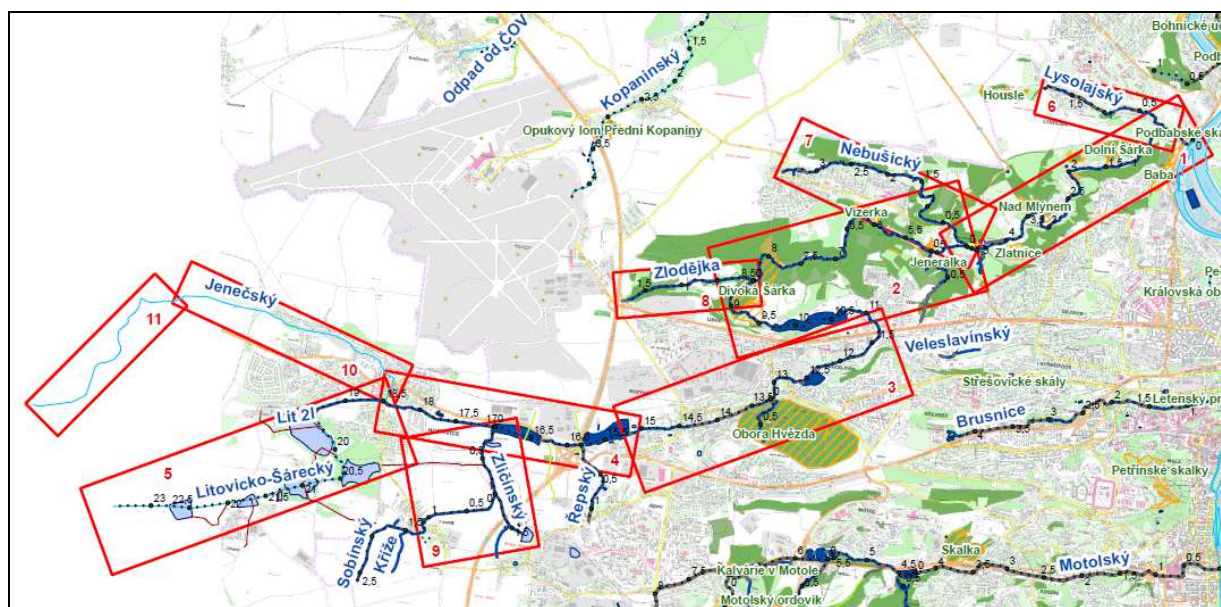
Hlavní změny v povodí Litovecko-Šáreckého potoka vznikly především pozitivními antropogenními zásahy ve vybraných částech toku – jedná se zejména o revitalizační zásahy (úsek mezi Litovickým rybníkem a rybníkem Strnad - úsek nad a pod intravilánem města Hostivice, úsek na konci Šáreckého údolí – Jenerálka, úseky nad zaústěním Lysolajského potoka), zkapacitnění koryta v problémových úsecích toku (úsek nad Ruzyňskou věznicí). V rámci terénního průzkumu však byly zjištěny i dopady na retenční schopnost údolní nivy (např. zavážení prostoru údolní nivy Jenečského potoka u skládky odpadů Chýně).

Výsledky terénního průzkumu, zejména vytipování vhodných retenčních prostorů na Litovecko-Šáreckém potoce a jeho přítocích budou následně využity pro posouzení efektu těchto prostorů na transformaci povodňových vln různé doby opakování a dopadu tohoto snížení na výústní část Šáreckého potoka do Vltavy.

Posouzení transformačního efektu vybraných retenčních prostorů je obsahem kap.C.3, návrh řešení výústní trati Šáreckého potoka kap.D.

Popis výsledků terénního průzkumu, provedeného zpracovateli tohoto materiálu je uveden vždy ve směru po toku, tj. od pramenných oblastí k zaústění do toku vyššího řádu, pro orientaci s uvedením říčních kilometrů a doplněn řadou fotografií. Popis se týká nejprve celého toku Litovecko-Šáreckého potoka a následuje popis jednotlivých přítoků. Pro popis toků bylo použito schématu, uvedeného v Generelu, struktura popisu výsledků terénního průzkumu je následující:

- Litovecko-Šárecký potok (úsek č.5, 4, 3, 2, 1)
- Jenečský potok (úsek č.11 a 10)
- Zličínský a Sobínský potok (úsek č.9)
- Zlodějka (úsek č.8)
- Nebušický potok (úsek č.7)
- Lysolajský potok (úsek č.6)



Podrobný popis výsledků terénního průzkumu pro Litovicko-Šárecký potok a všechny jeho přítoky včetně fotografické dokumentace je v příloze G.1.

## C.2 Vytipování retenčních prostorů pro transformaci povodňových vln

Na základě výsledků podrobného terénního průzkumu Litovicko – Šáreckého potoka a všech jeho přítoků, prostudování disponibilních podkladových materiálů, Generelu Litovicko – Šáreckého potoka a jeho přítoků (firma MV projekt spol. s r.o. Praha 2005), Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka (firma Pöyry Environment a.s., Brno 2013), projektů provedených a plánovaných revitalizací, manipulačních řádů stávajících vodních nádrží a dalších byly vytipovány možné prostory pro řízenou nebo neřízenou transformaci povodňových vln různé doby opakování.

Konkrétně se jedná o využití několika typů opatření, z nichž některé tvoří přirozenou transformaci (rozliv do údolní nivy v současné době nebo po provedené revitalizaci toku), některé vyžadují vybudování technických objektů (suché nádrže).

- Transformace povodňových vln v revitalizovaných úsecích
  - revitalizace Hostovice (realizovaná)
  - revitalizace Jenerálka (realizovaná)
  - revitalizace Zlatnice (realizovaná)

- revitalizace Žežulka (realizovaná)
  - revitalizace nad Žežulkou (plánovaná)
  - revitalizace pod Žežulkou (plánovaná)
- Transformace povodňových vln v suchých nádržích
    - SN H - Litovický potok nad křížením s železnicí nad Hostivicemi
    - SN J - Šárecký potok - Jenerálka
  - Transformace  $Q_N$  v přirozených rozlivových úsecích
    - přirozený rozliv v údolí Šáreckého potoka nad Jenerálkou
    - přirozený rozliv za zdí obory Hvězda (Světluška)

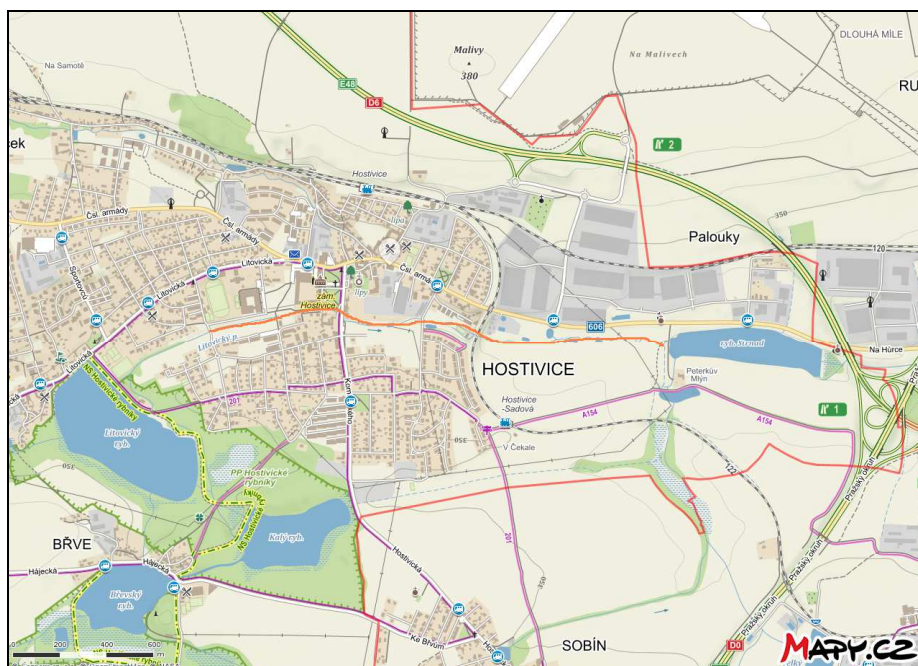
Posouzení efektu navržených opatření na transformaci povodňových vln je obsahem kap.C.3. Kromě těchto opatření je v kap.C.3 provedeno hydraulické posouzení 2 problémových míst:

- Odtrubnění toku pod věžnicí Ruzyně, včetně vlivu česlové stěny na vtoku do zakrytého profilu u věžnice Ruzyně
- Posouzení případného zatopení výtoku z odpadu od výpusti ve vývaru vodního díla Džbán)

V této kapitole jsou uvedeny lokality jednotlivých navržených opatření, výpočty a výsledky výpočtů jsou uvedeny v kap.C.3.

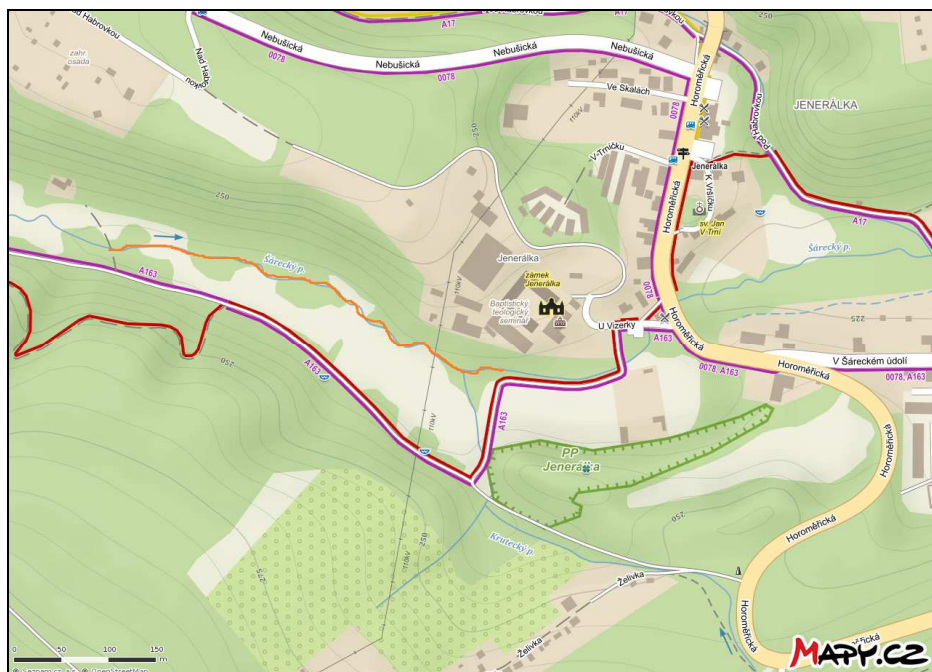
### C.2.1 Realizovaná revitalizace Hostivice

Ve všech případech revitalizací se jedná o posouzení vlivu provedených nebo plánovaných revitalizací Šáreckého potoka na transformaci povodňových průtoků rozlivem vody do údolní nivy. Úseky revitalizací jsou vždy uvedeny na mapkách, úseky opatření jsou vyznačeny okrovou barvou.





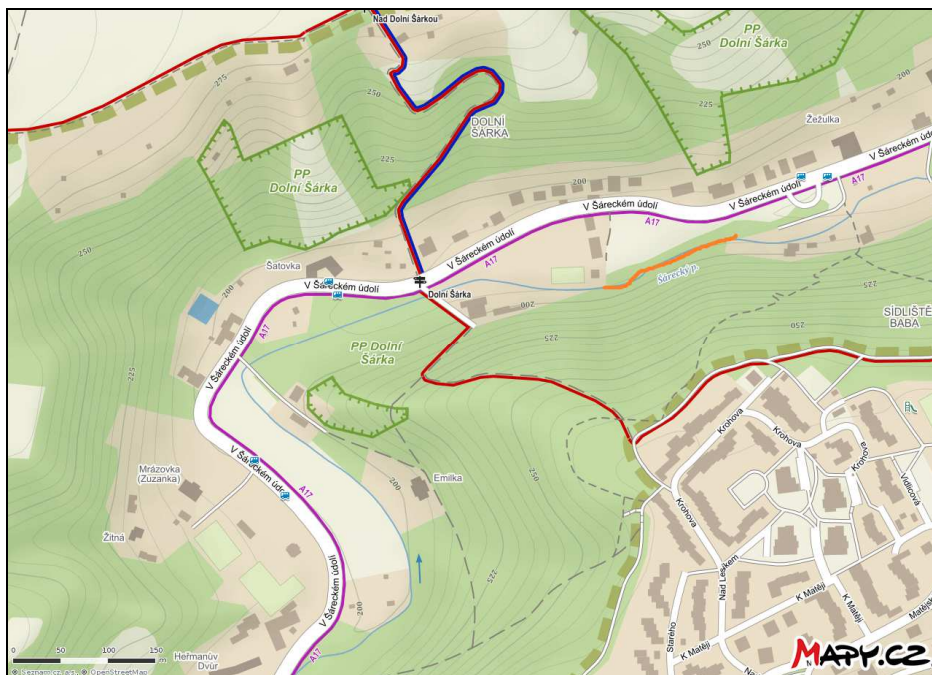
### C.2.2 Realizovaná revitalizace Jenerálka



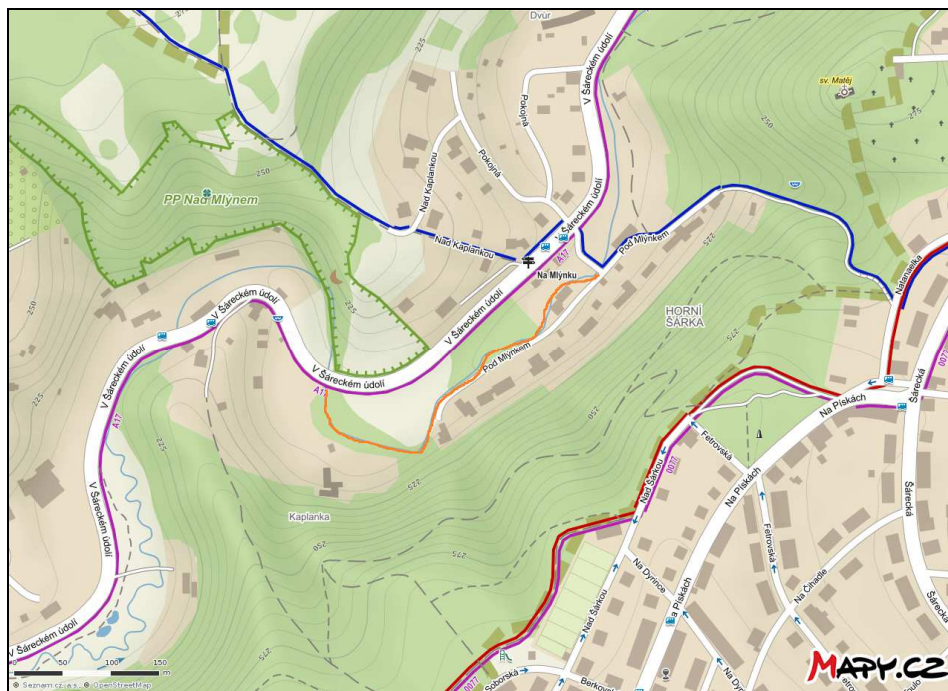
### C.2.3 Realizovaná revitalizace Zlatnice



### C.2.4 Realizovaná revitalizace Žezulka

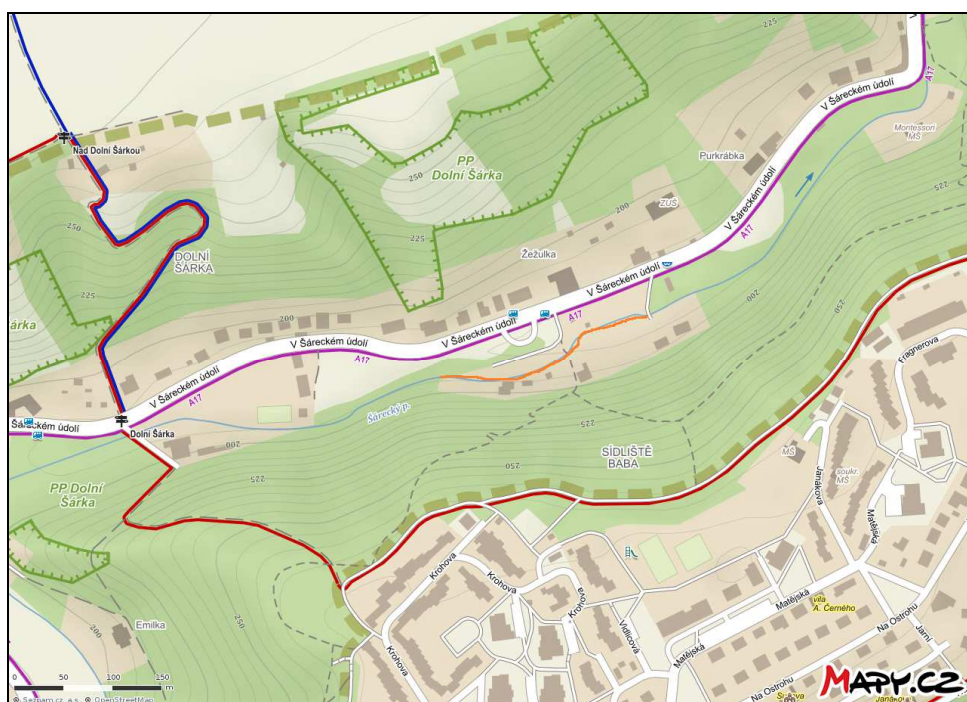


### C.2.5 Plánovaná revitalizace nad Žezulkou

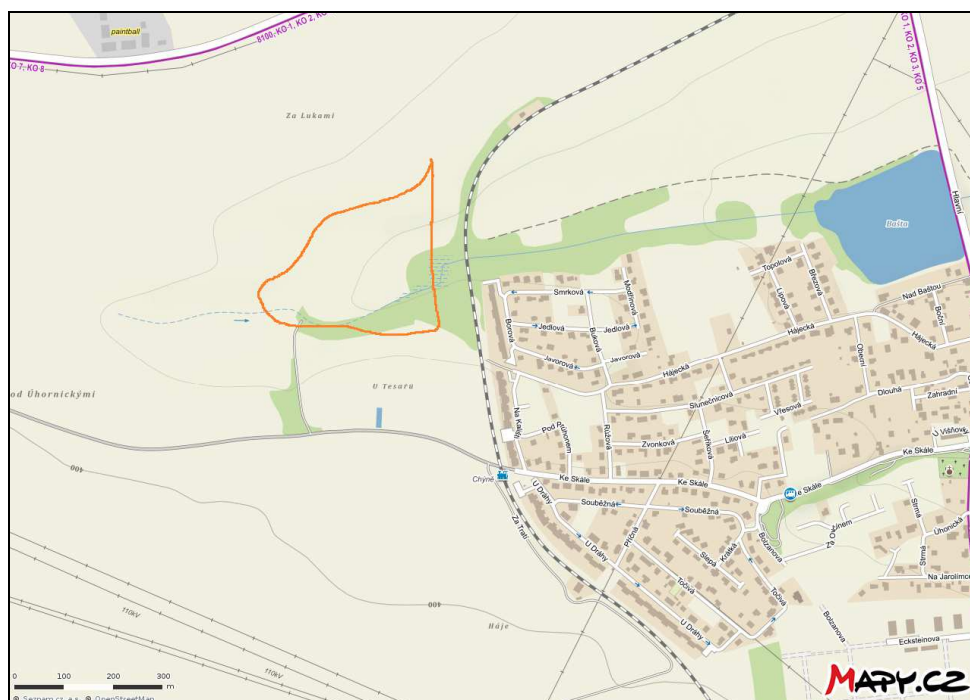




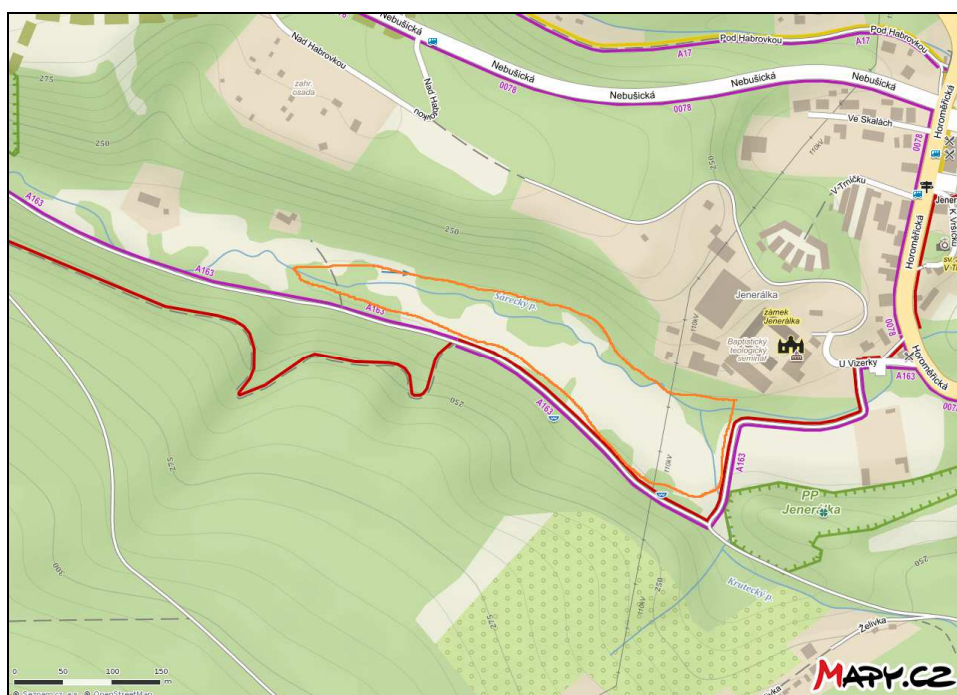
### C.2.6 Plánovaná revitalizace pod Žežulkou



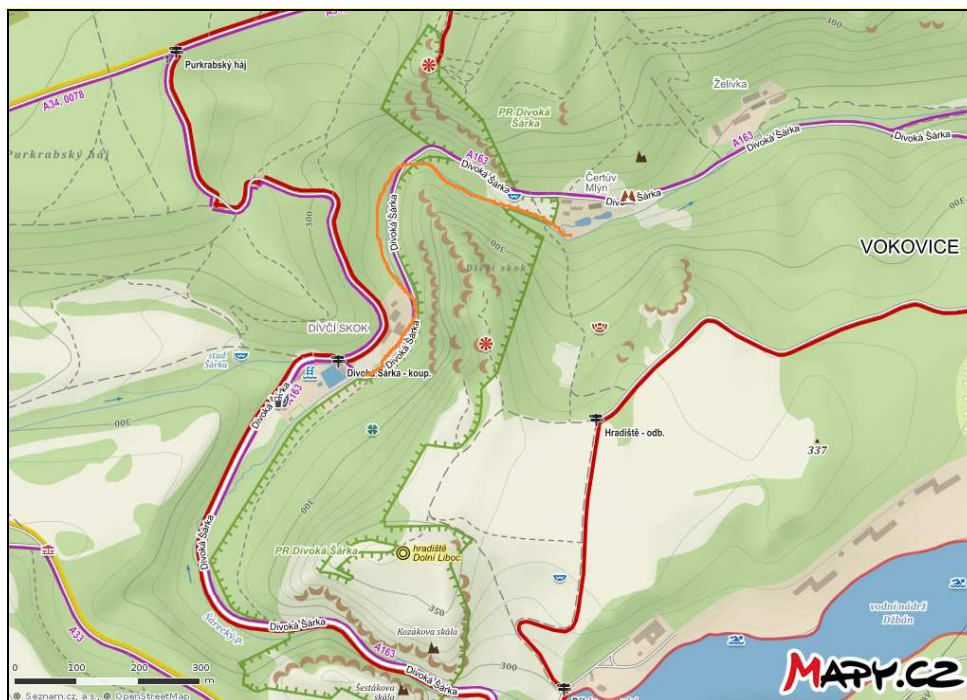
### C.2.7 Suchá nádrž SN H - Litovický potok nad křížením s železnicí nad Hostivíci



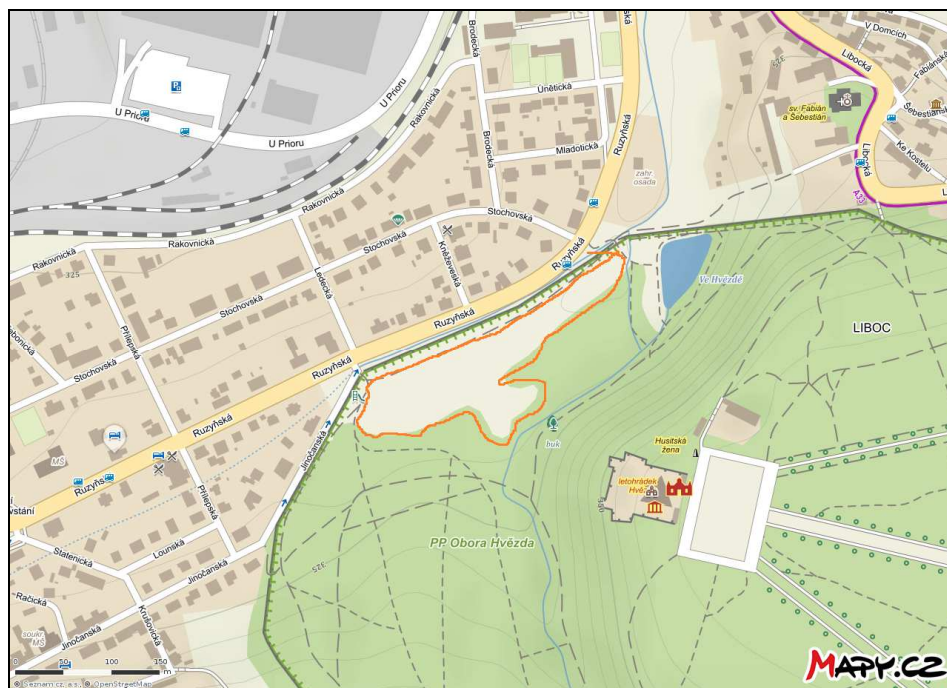
### C.2.8 Suchá nádrž SN J - Šárecký potok Jenerálka



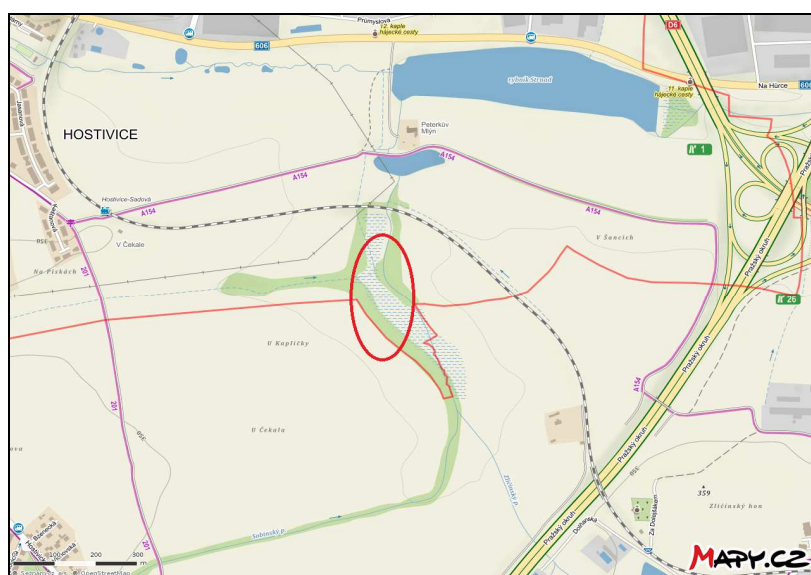
### C.4.9 Přirozený rozliv v údolí Šáreckého potoka nad Jenerálkou





**C.2.10 Přirozený rozliv - retenční prostor Světluška za zdí obory Hvězda****C.2.11 Další potenciální retenční prostory**

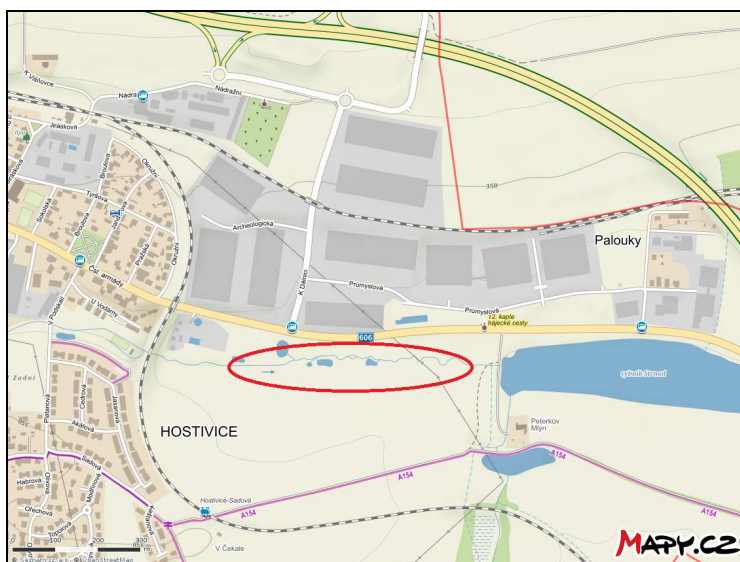
Kromě uvedených retenčních prostor byly zváženy i další možné lokality, vybrané buď v rámci terénního průzkumu nebo ve studii Pöry. Všechny tyto lokality byly z různých důvodů vyloučeny. Jedná se o následující lokality:

**SN Sobín – Zličínský potok nad železnicí**

V lokalitě Sobínského potoka nad železničním propustkem je mokřadní plocha a periodicky zde dochází k přirozenému rozlivu vody při zvýšených průtocích.

Důvody pro vyloučení této lokality z dalších úvah byly jednak existence přirozeného rozlivu bez nutnosti vytvářet hráz suché nádrže, dále to, že hráz v podstatě tvoří těleso železnice a skutečnost, že lokalita se nachází v pramenní části Sobínského potoka, kde transformace povodňových vln má minimální dopad na celé další povodí Litovicko-Šáreckého potoka. Pozitivní dopad by měla tato investice pouze na zvýšení ochrany Hostivice, což je však v současné době řešeno revitalizací toku v intravilánu Hostivice, jednak návrhem suché nádrže nad křížením Litovicko-Šáreckého potoka se železnicí nad Hostivicí.

### ***SN nad nádrží Strnad pod Hostivicí***



Bylo zvažováno využití lokality údolní nivy Litovicko-Šáreckého potoka pod čistírnou odpadních vod města Hostivice a vtokem do VD Strnad formou suché nádrže.

Tento záměr byl vyloučen z dalšího posuzování jednak z důvodu omezeného záchytného objemu, daného poměrně plochou údolní nivou, omezenou ze severní strany místní zpevněnou komunikací, ze západu areálem čistírny odpadních vod a ochranným pásmem železnice a z východní strany přístupovou komunikací k Peterkovu mlýnu.

### ***Retenční prostor pod nádrží Jiviny***

Retenční prostor pod nádrží Jiviny navrhovala studie firmy Pöyry, s požadavkem odtěžení navážky, kde vzniklý retenční objem cca 21 tis.m<sup>3</sup> by znamenal odtěžení stejného objemu navážky.

Lokalita byla vypuštěna z dalšího posuzování z důvodu poměrně vysokého rozdílu dna a plochy na levém břehu pod nádrží, problémového způsobu plnění retenčního prostoru ze

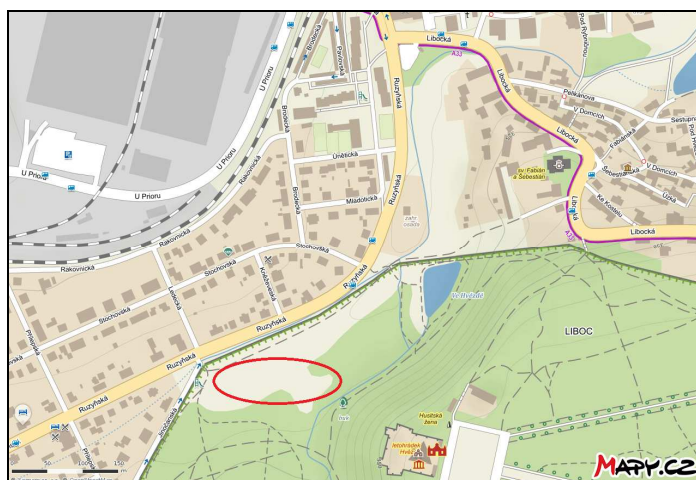
zhloubeného koryta pod VD Jiviny, velkého objemu těžného materiálu navážky a možnosti průsaku vody z retenčního prostoru vlivem infiltrační schopnosti materiálu navážky. Problémem by byla i stabilita břehů vzniklého retenčního prostoru, případně i kvalita materiálu navážky s ohledem na uložení materiálu po odtěžení.



### *SN Hvězda (za zdí obory)*

Studii Pöyry byla navržena suchá nádrž v lokalitě Světluška (za zdí obory na pravém břehu potoka) s objemem cca 30 tis.m<sup>3</sup> a ploše 3,4 ha.

Lokalita byla vypuštěna z dalšího posuzování z několika závažných důvodů – jedná se památkově chráněné území, které je součástí soustavy NATURA 2000. V místě je mokřad, který je významným ekosystémem, dále zeď obory Hvězda je také chráněná Památkovým úřadem a zajištění její stability bez zásahu do konstrukce je prakticky nereálné. Posledním důvodem je skutečnost, že v této lokalitě dochází k přirozenému rozlivu vody při zvýšených průtocích v Litovicko-Šáreckém potoce (jehož vliv je posuzován v souboru navržených opatření).





### **Retenční prostor pod oborou Hvězda**

Studie Pöyry navrhuje odtěžení navážky, a tím vytvoření rozlivu vody o objemu cca 15,0 tis.m<sup>3</sup>.

Tato lokalita byla vypuštěna z dalšího posuzování z důvodu, že pro jižní část lokality je již zpracována projektová dokumentace na výstavbu dvou malých vodních nádrží, severní část lokality je problémová z hlediska vlastnických vztahů k pozemkům.



### **VN Džbán**

Studie Pöyry navrhuje snížení hladiny normálního nadržení v mimosezónním období o 0,1 m (mimo rekreační období 1.5. – 30.9.) a dále rekonstrukci výpustí, aby převedly průtok  $Q = 5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (v současnosti převede výpust průtok  $Q = 1,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Návrh snížení hladiny v nádrži byl vypuštěn z dalšího posuzování z důvodu problémových vlastnických vztahů k pozemkům na pravém břehu nádrže), návrh rekonstrukce výpustí by znamenal výměnu odpadního potrubí od výpusti, což by znamenalo otevření hráze na celou výšku.

### **C.3 Podklady pro posouzení transformačního efektu navržených opatření**

Výpočet a posouzení navržených opatření ke snížení povodňových průtoků byl proveden pro všechny lokality, uvedené v kap.C.2. Výpočet byl proveden pro každou lokalitu pro návrhové průtoky, určené podle následující kapitoly.

#### **C.3.1 Stanovení kulminačních průtoků v řešených lokalitách**

Na základě žádosti zpracovatelů studie byly objednatelem předány kulminační průtoky v 9 profilech Litovicko – Šáreckého potoka a jeho přítoků. Všechna data zpracovalo ČHMÚ, pobočka Praha pod čj. S16001631 ze dne 4.3.2016.

**Jenečský potok nad ústím do Šáreckého potoka**

Číslo hydrologického pořadí: 1-12-02-0030

Plocha povodí: 13,32 km<sup>2</sup>

N-leté průtoky

N (let)	1	2	5	10	20	50	100	Třída
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1,10	2,00	3,70	5,40	7,60	11,2	14,5	III.

**Šárecký potok nad zaústěním Jenečského potoka**

Číslo hydrologického pořadí: 1-12-02-0020

Plocha povodí: 12,88 km<sup>2</sup>

N-leté průtoky

N (let)	1	2	5	10	20	50	100	Třída
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1,20	2,10	4,00	5,80	8,10	11,9	15,5	III.

**Zličínský potok nad zaústěním do Šáreckého potoka**

Číslo hydrologického pořadí: 1-12-02-0040

Plocha povodí: 5,77 km<sup>2</sup>

N-leté průtoky

N (let)	1	2	5	10	20	50	100	Třída
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	0,80	1,40	2,60	3,90	5,40	7,90	10,3	III.

**Šárecký potok nad ústím Zličínského potoka**

Číslo hydrologického pořadí: 1-12-02-0040

Plocha povodí: 27,49 km<sup>2</sup>

N-leté průtoky

N (let)	1	2	5	10	20	50	100	Třída
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	1,80	3,20	6,00	8,80	12,3	18,0	23,4	III.

**Nebušický potok nad ústím do Šáreckého potoka**

Číslo hydrologického pořadí: 1-12-02-0050

Plocha povodí: 5,36 km<sup>2</sup>

## N-leté průtoky

N (let)	1	2	5	10	20	50	100	Třída
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	0,90	1,60	2,90	4,30	5,90	8,70	11,3	III.

**Šárecký potok nad ústím Nebušického potoka**

Číslo hydrologického pořadí: 1-12-02-0040

Plocha povodí: 50,88 km<sup>2</sup>

## N-leté průtoky

N (let)	1	2	5	10	20	50	100	Třída
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	2,60	4,70	8,70	12,8	17,9	26,3	34,1	III.

**Šárecký potok nad ústím Lysolajského potoka**

Číslo hydrologického pořadí: 1-12-02-0060

Plocha povodí: 59,54 km<sup>2</sup>

## N-leté průtoky

N (let)	1	2	5	10	20	50	100	Třída
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	2,80	5,00	9,30	13,7	19,1	28,0	36,3	III.

**Šárecký potok – ústí do Vltavy**

Číslo hydrologického pořadí: 1-12-02-0060

Plocha povodí: 62,68 km<sup>2</sup>

## N-leté průtoky

N (let)	1	2	5	10	20	50	100	Třída
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	2,90	5,20	10,0	14,2	19,7	29,0	37,6	III.

**Šárecký potok nad ústím OK 3D Evropská**

Číslo hydrologického pořadí: 1-12-02-0060

Plocha povodí: 56,27 km<sup>2</sup>

## N-leté průtoky

N (let)	1	2	5	10	20	50	100	Třída
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	2,70	5,00	9,00	13,3	18,5	27,1	35,2	III.

**C.3.2 Odvození vztahu pro výpočet kulminačních průtoků**

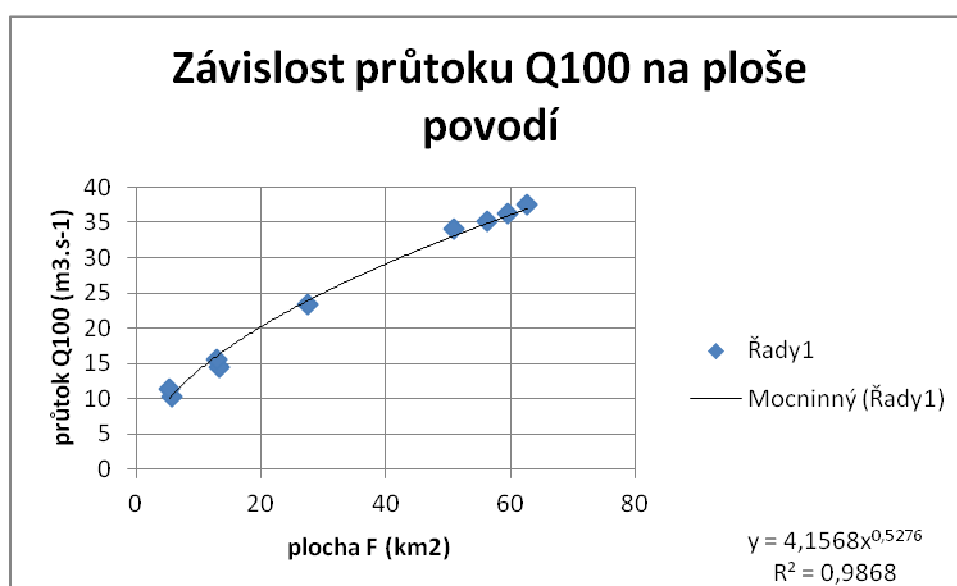
Výše uvedená data lze využít pro odvození rovnice pro stanovení kulminačního průtoku s opakováním 100 let pro dané povodí. Tato rovnice má obecný tvar

$$Q_{100} = B * F^a, \quad (\text{rov.C.3.1})$$

kde  $Q_{100}$  jsou průtoky ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) k uzávěrovým profilům dílčích povodí  
 $B$  – parametr  
 $F$  – plocha dílčího povodí ( $\text{km}^2$ )  
 $a$  – exponent

Parametr "B" a exponent "a" byly získány regresní analýzou s využitím dvojic hodnot  $Q_{100}$  a  $F$  pro každé dílčí povodí (viz následující tabulka). Dvojice hodnot  $Q_{100}$  a  $F$  byly graficky znázorněny a proloženy exponenciální závislostí, z níž vyplývají hodnoty parametru  $B = 4,1568$  a exponentu  $a = 0,5276$  – viz Obr.C.3.1.

Plocha	13,32	12,88	5,77	27,49	5,36	50,88	59,54	62,68	56,27
Průtok	14,5	15,5	10,3	23,4	11,3	34,1	36,3	37,6	35,2



**Obr.C.3.1** - Závislost průtoku  $Q_{100}$  na ploše povodí Litovicko-Šáreckého potoka a jeho přítoků

Rovnice  $Q_{100} = f(F)$  pro povodí Litovicko-Šáreckého potoka a jeho přítoků má tvar

$$Q_{100} = 4,1568 * F^{0,5276} \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}) \quad (\text{rov.C.3.2})$$

Pro všechny profily platí obecná závislost

$$a_N = Q_N / Q_{100} \quad (\text{rov.C.3.3})$$

kde  $a_N$  je součinitel přepočtu  $N$ -letých vod z  $Q_{100}$   
 $Q_N$  - průtok s dobou opakování  $N$  let ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )  
 $Q_{100}$  - průtok s dobou opakování 100 let ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )

Ve všech profilech, kde byly určeny ČHMÚ kulminační průtoky byly vypočteny hodnoty součinitele  $a_N$ . Tyto hodnoty jsou uvedeny v **Tab.C.3.1**.



**Tab.C.3.1** - Hodnoty součinitele  $a_N$  pro dílčí povodí Litovicko-Šáreckého potoka a jeho přítoků

Profil č.	$a_1$	$a_2$	$a_5$	$a_{10}$	$a_{20}$	$a_{50}$	$a_{100}$
A	0,0759	0,1379	0,2552	0,3724	0,5241	0,7724	1,0000
B	0,0774	0,1355	0,2581	0,3742	0,5226	0,7677	1,0000
C	0,0777	0,1359	0,2524	0,3786	0,5243	0,7670	1,0000
D	0,0769	0,1368	0,2564	0,3761	0,5256	0,7692	1,0000
E	0,0796	0,1416	0,2566	0,3805	0,5221	0,7699	1,0000
F	0,0762	0,1378	0,2551	0,3754	0,5249	0,7713	1,0000
H	0,0771	0,1377	0,2562	0,3774	0,5262	0,7713	1,0000
I	0,0771	0,1383	0,2660	0,3777	0,5239	0,7713	1,0000
J	0,0767	0,1420	0,2557	0,3778	0,5256	0,7699	1,0000
Průměr	<b>0,0772</b>	<b>0,1382</b>	<b>0,2569</b>	<b>0,3767</b>	<b>0,5244</b>	<b>0,7700</b>	<b>1,0000</b>

Vzhledem k tomu, že se hodnoty součinitele  $a_N$  pro jednotlivé profily prakticky neliší, je možno použít průměrných hodnot  $a_N$  pro výpočet průtoků jednotlivých dob opakování  $Q_N$  pro všechny profily, zadané ČHMÚ (**Tab.C.3.2**).

**Tab.C.3.2** - Kulminační průtoky v dílčích povodích Litovicko-Šáreckého potoka a jeho přítoků

Profil č.	$Q_1$	$Q_2$	$Q_5$	$Q_{10}$	$Q_{20}$	$Q_{50}$	$Q_{100}$
A	1,258	2,252	4,185	6,138	8,545	12,547	16,295
B	1,236	2,212	4,112	6,030	8,394	12,327	16,009
C	0,809	1,448	2,692	3,948	5,495	8,070	10,480
D	1,844	3,300	6,134	8,996	12,523	18,389	23,882
E	0,778	1,393	2,589	3,797	5,286	7,762	10,080
F	2,551	4,566	8,488	12,448	17,329	25,446	33,047
G	0,611	1,094	2,034	2,983	4,152	6,097	7,918
H	2,772	4,961	9,222	13,525	18,827	27,647	35,904
I	2,848	5,098	9,476	13,896	19,345	28,407	36,891
J	2,690	4,816	8,951	13,127	18,275	26,835	34,850

A.

B. Jenečský potok nad zaústěním do Šáreckého potoka

C. Šárecký potok nad zaústěním Jenečského potoka

D. Zličínský potok nad zaústěním do Šáreckého potoka

E. Šárecký potok nad zaústěním Zličínského potoka

F. Nebušický potok nad zaústěním do Šáreckého potoka

G. Šárecký potok nad zaústěním Nebušického potoka

H. Lysolajský potok nad zaústěním do Šáreckého potoka (dopočteno dle rov.C.3.2 a C.3.3)

I. Šárecký potok nad zaústěním Lysolajského potoka

J. Šárecký potok – ústí do Vltavy

K. Šárecký potok nad zaústěním OK 3D Evropská

Takto získané hodnoty kulminačních průtoků ve všech profilech povodí se liší zcela zanedbatelně od hodnot, zpracovaných ČHMÚ, proto je možno odvozenou rovnicí pro kulminační průtoky použít pro všechny uzavěrové profily dílčích povodí Šáreckého potoka i jeho přítoků.

**C.3.3 Výpočet kulminačních průtoků v profilech retence vody (revitalizace, přirozené rozlivy, suché nádrže)**

Využitím odvozeného vztahu (rov.C.3.2) pro stanovení kulminačních průtoků v uzávěrových profilech dílčích povodí pro Litovicko-Šárecký potok i všechny jeho přítoky byly určeny kulminační průtoky různých dob opakování pro všechny vytipované lokality možné retence vody (viz kap.C.2).

Pro určení kulminačních průtoků byly pro všechny úseky možné retence vody v povodí Litovicko-Šáreckého potoka určeny planimetrováním plochy povodí (v mapách 1 : 10 000), příslušející k uzávěrovým profilům. Dle výše uvedené rovnice (rov.C.3.2) pak byly stanoveny jednak hodnoty kulminačního průtoku s dobou opakování 100 let, následně pak hodnoty kulminačních průtoků nižších dob opakování. Tyto hodnoty jsou uvedeny v **Tab.C.3.3**.

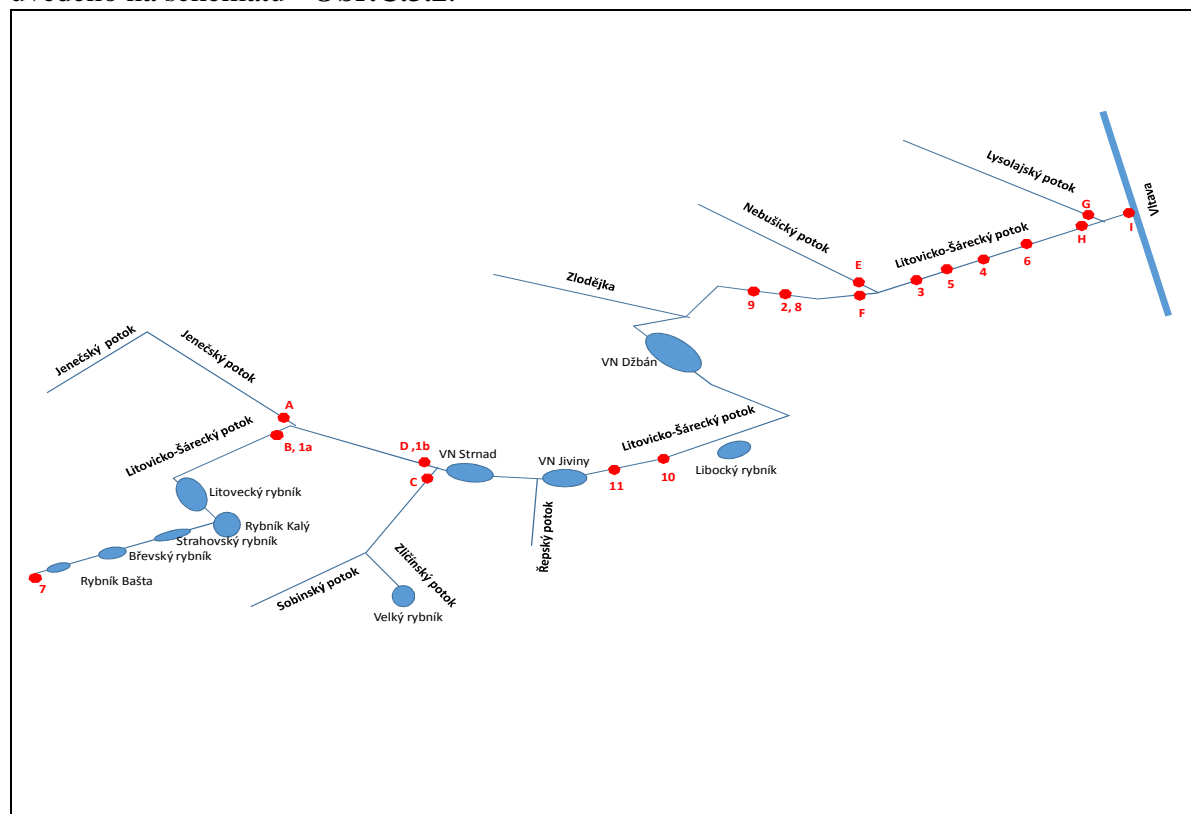
**Tab.C.3.3** - Kulminační průtoky pro lokality retence vody v povodí Litovicko-Šáreckého potoka

Profil č. (*)	Plocha (km <sup>2</sup> )	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>
1a	25,628	1,777	3,181	5,912	8,669	12,069	17,721	23,014
1b	32,934	2,028	3,631	6,749	9,896	13,776	20,228	26,271
2	50,814	2,549	4,564	8,484	12,440	17,318	25,429	33,024
3	57,476	2,721	4,870	9,054	13,276	18,481	27,137	35,242
4	58,943	2,757	4,936	9,175	13,453	18,728	27,500	35,714
5	58,015	2,734	4,895	9,098	13,341	18,572	27,271	35,416
6	59,359	2,767	4,954	9,209	13,503	18,798	27,602	35,847
7	2,132	0,478	0,857	1,592	2,335	3,250	4,772	6,198
8	50,814	2,549	4,564	8,484	12,440	17,318	25,429	33,024
9	48,319	2,483	4,444	8,262	12,114	16,864	24,762	32,159
10	42,146	2,310	4,135	7,687	11,271	15,691	23,039	29,921
11	39,092	2,220	3,974	7,388	10,833	15,080	22,143	28,757

\*) navržená opatření a číslování - viz kap.C.2

- 1a - profil mostku v dolní části Hostivic (ulice Komenského) - realizovaná revitalizace Hostivice - horní část
- 1b - profil zaústění Litovicko-Šáreckého potoka do VD Strnad - realizovaná revitalizace Hostivice - dolní část
- 2 - profil křížení s ulicí Horoměřická - realizovaná revitalizace Jenerálka
- 3 - realizovaná revitalizace Zlatnice
- 4 - realizovaná revitalizace Žežulka
- 5 - plánovaná revitalizace nad Žežulkou (podél ulice Pod Mlýnkem)
- 6 - plánovaná revitalizace pod Žežulkou (podél točny autobusu)
- 7 - profil navržené suché nádrže SN H - Litovický potok nad křížením se železnicí nad Hostivicemi
- 8 - profil navržené suché nádrže SN J - Šárecký potok nad Jenerálkou
- 9 - profil přirozeného rozlivu v údolí Šáreckého potoka nad Jenerálkou
- 10 - profil přirozeného rozlivu za zdí obory Hvězda (profil Světluška)
- 11 - profil vtoku do zatrubnění Šáreckého potoka (věznice Ruzyně)

Grafické znázornění průtoků v uzlových bodech povodí Šáreckého potoka a jeho přítoků je uvedeno na schématu - **Obr.C.3.2**.



**Obr.C.3.2** – Schéma uzlových bodů povodí Šáreckého potoka a jeho přítoků (profily označené čísly nebo písmeny – viz Tab.C.3.2 a Tab.C.3.3)

### C.3.4 Časový průběh povodňových průtoků (hydrogram)

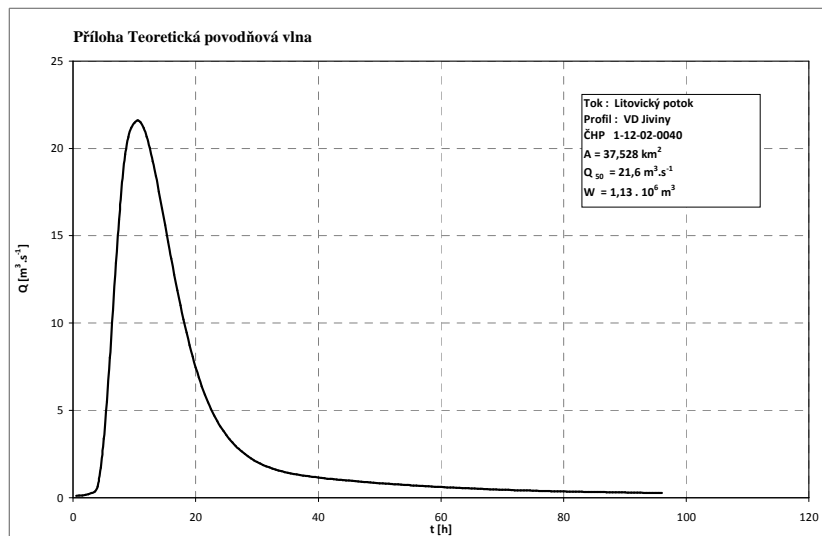
Zpracovateli studie byl objednatelem předán průběh povodňových vln doby opakování 50 a 100 let, a to pro dva profily Litovicko-Šáreckého potoka - profil hráze VD Jiviny a profil hráze VD Džbán.

Uvedené povodňové vlny zpracoval Český hydrometeorologický ústav, pobočka Praha v roce 2016 (č.j. 115/16/J). Pro všechny povodňové vlny jsou výsledky uvedeny jednak v grafické, tak i v tabelární podobě.

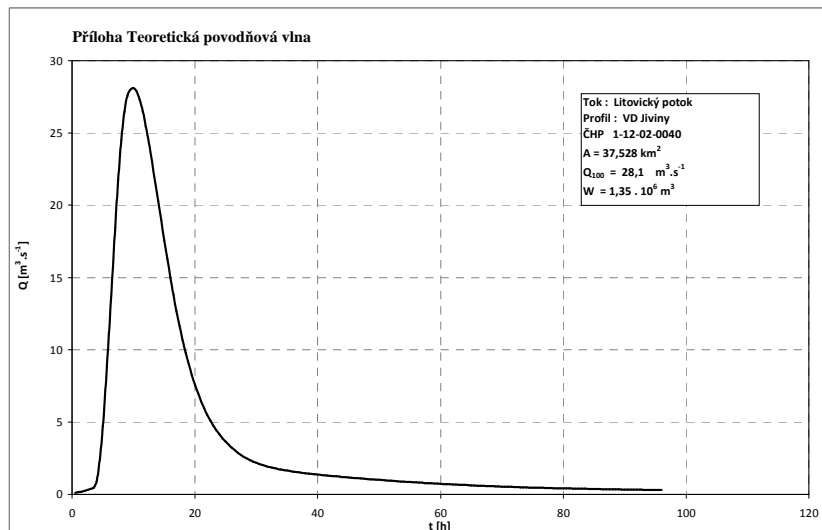
#### C.3.4.1 Povodňové vlny pro profil hráze VD Jiviny

##### Povodňová vlna PV 50

Plocha povodí k profilu P = 37,528 km<sup>2</sup>, délka toku od pramene 8,54 km, kulminační průtok  $Q_{50} = 21,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , objem povodňové vlny  $W_{50} = 1,13 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , doba vzestupné části vlny  $t_v = 630 \text{ min} = 10,5 \text{ hod.}$ , doba sestupné části vlny  $t_s = 5 \text{ 130 min} = 85,5 \text{ hod.}$ , celková doba povodňové vlny  $t_c = 5 \text{ 760 min} = 96,0 \text{ hod.}$  Průběh teoretické povodňové vlny PV 50 pro profil hráze VD Jiviny je znázorněn na **Obr.C.3.3**.

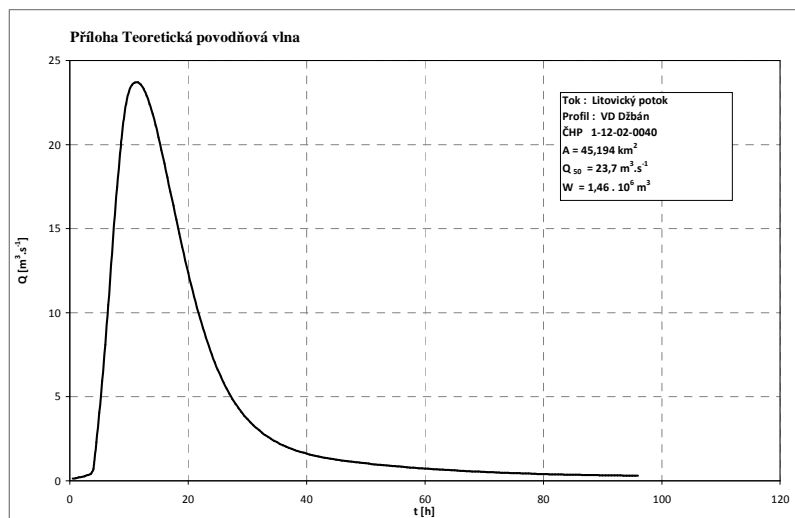
**Obr.C.3.3** - Teoretická povodňová vlna PV 50 pro hráz VD Jiviny*Povodňová vlna PV 100*

Plocha povodí k profilu P = 37,528 km<sup>2</sup>, délka toku od pramene 8,54 km, kulminační průtok  $Q_{100} = 28,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , objem povodňové vlny  $W_{100} = 1,35 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , doba vzestupné části vlny  $t_v = 600 \text{ min} = 10,0 \text{ hod.}$ , doba sestupné části vlny  $t_s = 5 \text{ 160 min} = 86,0 \text{ hod.}$ , celková doba povodňové vlny  $t_c = 5 \text{ 760 min} = 96,0 \text{ hod.}$  Průběh teoretické povodňové vlny PV 100 pro profil hráze VD Jiviny je znázorněn na **Obr.C.3.4**.

**Obr.C.3.4** - Teoretická povodňová vlna PV 100 pro hráz VD Jiviny  
C.3.4.2 *Povodňové vlny pro profil hráze VD Džbán**Povodňová vlna PV 50*

Plocha povodí k profilu P = 45,194 km<sup>2</sup>, délka toku od pramene 13,68 km, kulminační průtok  $Q_{50} = 23,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , objem povodňové vlny  $W_{50} = 1,46 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , doba vzestupné části vlny  $t_v = 690 \text{ min} = 11,5 \text{ hod.}$ , doba sestupné části vlny  $t_s = 5 \text{ 070 min} = 84,5 \text{ hod.}$ , celková doba povodňové vlny  $t_c = 5 \text{ 760 min} = 96,0 \text{ hod.}$  Průběh teoretické povodňové vlny PV 50 pro

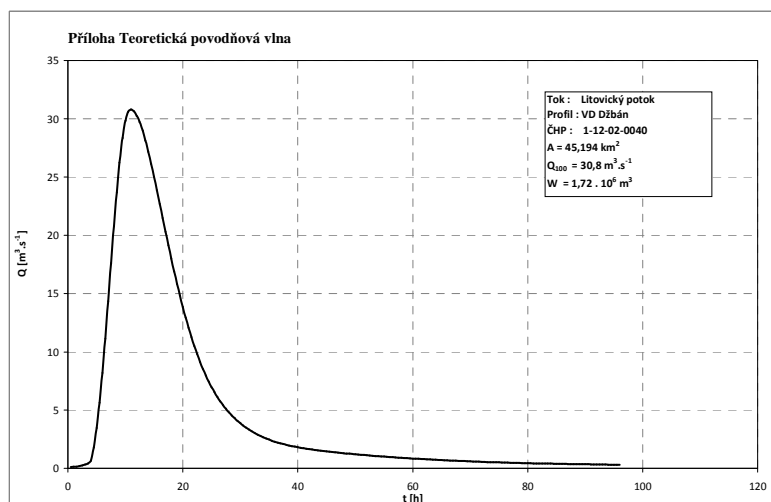
profil hráze VD Džbán je znázorněn na **Obr.C.3.5**.



**Obr.C.5.5** - Teoretická povodňová vlna PV 50 pro hráz VD Džbán

#### Povodňová vlna PV 100

Plocha povodí k profilu P = 45,194 km<sup>2</sup>, délka toku od pramene 13,68 km, kulminační průtok  $Q_{100} = 30,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , objem povodňové vlny  $W_{100} = 1,72 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , doba vzestupné části vlny  $t_v = 660 \text{ min} = 11,0 \text{ hod.}$ , doba sestupné části vlny  $t_s = 5 \cdot 100 \text{ min} = 85,0 \text{ hod.}$ , celková doba povodňové vlny  $t_c = 5 \cdot 760 \text{ min} = 96,0 \text{ hod.}$  Průběh teoretické povodňové vlny PV 100 pro profil hráze VD Džbán je znázorněn na **Obr.C.3.6**.



**Obr.C.3.6** - Teoretická povodňová vlna PV 100 pro hráz VD Džbán

V roce 2003 zpracovala firma Vodní díla - TBD a.s. Manipulační a provozní řád VD Džbán. Přílohou MPŘ jsou i povodňové vlny VD Džbán doby opakování 20, 50 a 100 let, zpracované ČHMÚ v roce 2000. Všechny charakteristiky povodňových vln jsou mírně nižší než aktuální hodnoty z roku 2016.

#### *Povodňová vlna PV 20*

Kulminační průtok  $Q_{20} = 14,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , objem povodňové vlny  $W_{20} = 0,939 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , doba vzestupné části vlny  $t_v = 15,5 \text{ hod.}$ , celková doba povodňové vlny  $t_c = 70,0 \text{ hod.}$

#### *Povodňová vlna PV 50*

Kulminační průtok  $Q_{50} = 20,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , objem povodňové vlny  $W_{50} = 1,424 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , doba vzestupné části vlny  $t_v = 14,5 \text{ hod.}$ , celková doba povodňové vlny  $t_c = 70,0 \text{ hod.}$

#### *Povodňová vlna PV 100*

Kulminační průtok  $Q_{100} = 26,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , objem povodňové vlny  $W_{100} = 1,647 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , doba vzestupné části vlny  $t_v = 12,0 \text{ hod.}$ , celková doba povodňové vlny  $t_c = 70,0 \text{ hod.}$

#### *C.3.4.3 Odvození hydrogramů povodně pro další profily*

Pro posouzení vlivu navržených retenčních prostorů (kap.C.2) na transformaci povodňových vln byly zpracovány hydrogramy povodňových vln analogií z hydrogramů, zpracovaných ČHMÚ pro profil VD Jiviny a VD Džbán.

Doba vzestupné i sestupné části povodňových vln ve všech odvozovaných profilech byla pro povodně všech řešených dob opakování (PV 50 i PV 100) určena poměrem délky toku k řešenému profilu k délce toku k profilu VD Jiviny nebo VD Džbán (pro profily nad VD Jiviny k tomuto profilu – profily 1a, 1b a 7, pro profily pod VD Džbán k tomuto profilu – profily 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11). Povodňová vlna s opakováním 20 let (PV 20) byla sestrojena redukcí pořadnic hydrogramu odtoku v poměru  $Q_{20}/Q_{50}$  při zachování doby vzestupu i sestupu povodňové vlny PV 50.

Objem povodňové vlny příslušné doby opakování byl stanoven pro každý řešený profil z jako obsah plochy příslušné povodňové vlny pro daný profil.

Z charakteristik povodňových vln (doba vzestupné a sestupné větve povodně a objem povodně) pak byl stanoven časový průběh povodňové vlny příslušné doby opakování pro každý řešený profil (Tab.C.3.3). Charakteristiky jednotlivých povodňových vln i jejich časový průběh pro všechny řešené profily Litovicko-Šáreckého potoka a dobu opakování povodně 20, 50 a 100 let jsou uvedeny v příloze G.2.

### **C.4 Posouzení účinnosti navržených opatření**

Výpočet retenčního efektu jednotlivých navržených opatření ke snížení povodňových průtoků byl proveden pro všechny lokality, uvedené v kap.C.2. Kromě těchto navržených opatření byl též posouzen vývar pod VD Džbán a Šárecký potok v úseku od zaústění Lysolajského potoka do Vltavy (profil I). Pro posouzení protipovodňového efektu byly využity hydrologické podklady, zpracované na základě údajů ČHMÚ, v kap.C.3.

### C.4.1 Metodiky použitých výpočetních programů

Pro posouzení efektu navržených nebo realizovaných opatření byly použity následující matematické modely či výpočetní prostředky:

- metoda pro posouzení efektivity suché nádrže,
- aplikace modelu HEC-RAS.

Pro zajištění kontinuity výpočtu modelem HEC-RAS jsou některé další úseky spojeny do celku (revitalizace Jenerálka a přirozený rozliv v úseku nad Jenerálkou, realizované a navržené revitalizace v dolní části Šáreckého potoka - Zlatnice, Žežulka apod., nebo úsek nad zatrubněním toku pod Ruzyňskou věznicí s propojením na úsek přirozeného rozlivu vody do obory Hvězda).

#### C.4.1.1 Metoda posouzení efektivity suché nádrže

Metoda pro posouzení efektivity (účinnosti) suché nádrže vychází z posouzení poměru záchytného prostoru nádrže a objemu návrhové povodňové vlny se zahrnutím hydraulického řešení odtoku vody výpustným potrubím, případně bezpečnostním přelivem.

Řešení transformačního účinku nádrže vychází ze vztahu

$$Q_p \cdot dt - Q_o \cdot dt = \pm d \quad (\text{rov.C.4.1})$$

kde  $Q_p$  je časový průběh přítoku vody do nádrže ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )  
 $Q_o$  – časový průběh odtoku vody z nádrže ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )  
 $t$  – čas (s)  
 $V$  – objem vody (změna - přírůstek nebo úbytek) v záchytném prostoru nádrže ( $\text{m}^3$ )

Protože časový průběh přítoku do nádrže obecně nelze analyticky vyjádřit, není možno uvedenou diferenciální rovnici řešit přímo. Z toho důvodu je třeba přejít na řešení po časových krocích a rovnici ve tvaru:

$$Q_p \cdot \Delta t - Q_o \cdot \Delta t = \pm \Delta V, \quad (\text{rov.C.4.2})$$

kde  $Q_p$  je časový průběh přítoku vody do nádrže ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )  
 $Q_o$  – časový průběh odtoku vody z nádrže ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )  
 $\Delta t$  – časový krok (s)  
 $V$  – objem vody (změna - přírůstek nebo úbytek) v záchytném prostoru nádrže ( $\text{m}^3$ )

Transformace povodňové vlny v retenčním prostoru nádrže je pak řešena s dostatečnou přesností metodou diferencí, kdy kontinuální časový průběh transformace je nahrazen řešením po časových krocích. Délka časového kroku je v metodě zvolena 10 vteřin, čemuž odpovídá i interpolace hodnot přítoků na stejný časový krok. Kratší časový krok by vyústil v neúměrné množství výstupních dat bez dalšího zpřesnění. Prodloužení časového kroku naopak může vést k významnému snížení přesnosti výpočtu a k nestabilitě výpočtu.

Vlastní výpočet transformace probíhá tak, že pro každý časový interval se určí z čáry časového průběhu povodně množství vody, které do nádrže přiteče za dobu časového intervalu. Toto množství vody zvýší hladinu vody v nádrži na úroveň, jejíž hodnotu je možno

určit z charakteristických čar nádrže. Tato úroveň hladiny způsobí odtok vody výpustným potrubím, průtok je možno stanovit z konzumční křivky nátokového otvoru do odpadního potrubí. Rozdíl přítoku vody do nádrže a odtoku vody odpadním potrubím od výpusti za zvolený časový interval určuje objem vody v nádrži na počátku dalšího časového intervalu. Tímto způsobem pokračuje výpočet až do odeznění povodně. Do řešení je možno od určité výškové úrovně, odpovídající koruně bezpečnostního přelivu, zahrnout též neřízený odtok vody přes bezpečnostní přeliv. Tento průtok se stanoví z konzumční křivky bezpečnostního přelivu.

Pro výpočet transformace povodňové vlny v retenčním prostoru suché nádrže je třeba mít k dispozici následující podklady:

- čára objemů suché nádrže v závislosti na hloubce vody,
- čára přítoku (hydrogram) povodňové vlny příslušné doby opakování (obvykle PV 100, PV 50, případně PV 20),
- konzumční křivka odpadního potrubí a nátokového profilu.

Výstupem řešení je graf průběhu přítoku vody do nádrže a odtoku vody pod hráz, stejně tak jako posouzení efektu nádrže. Výsledky zahrnují graficky i tabelárně zpracovanou:

- čáru přítoku (časový průběh povodně) ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) jako funkci času (hod)
- čáru odtoku ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) jako funkci času (hod)

Tabulka s uvedenými hodnotami:obsahuje:

- hodnotu kulminace přítoku ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )
- hodnotu kulminace odtoku ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )
- efekt transformace (%) jako doplněk podílu kulminace odtoku a přítoku do jedné (čím vyšší je efekt nádrže, tím více se sníží odtok z nádrže oproti přítoku)
- čas dosažení kulminace přítoku a odtoku (hod)
- úroveň maximální dosažené hladiny (m n.m.)

#### C.4.1.2 Metodika posouzení transformace povodňových vln v korytě

V této kapitole jsou uvedeny teoretické základy hydrauliky pohybu vody v korytě při různých podmínkách proudění včetně řídicích rovnic a vlivu některých objektů na průchod vody za povodní.

##### C.4.1.2.1 1D nerovnoměrné ustálené proudění v otevřených korytech

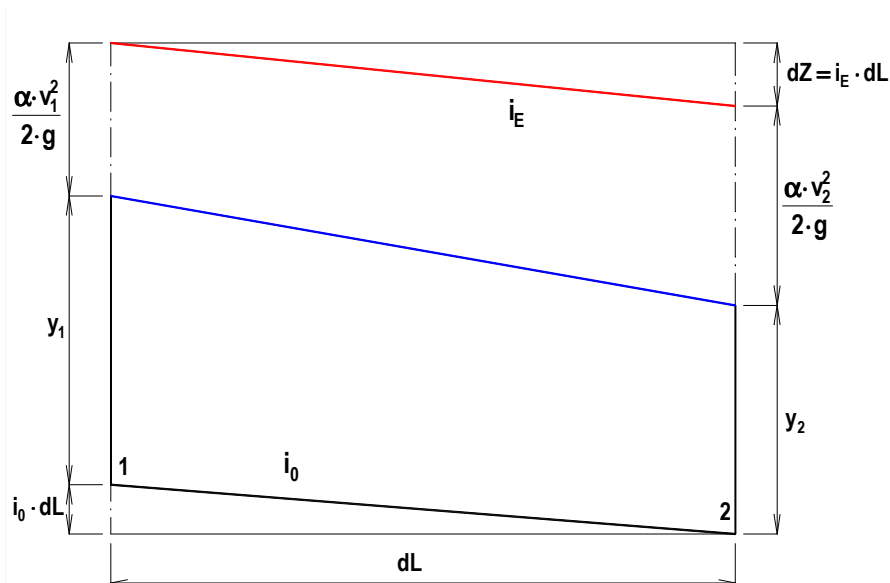
Základem metodiky na odhad kulminačního průtoku za povodňových situací pomocí hydraulických výpočetních postupů je aplikace výpočetních postupů průběhu hladin nerovnoměrného proudění metodou po úsecích. Pro její správné použití by mělo být splněno několik předpokladů:

- Předpokládá se, že se časové charakteristiky proudu a koryta s časem nemění.
- Předpokládají se natolik dominantní složky rychlosti v podélném směru, že můžeme zanedbat složky rychlosti v příčném i svislém směru. Jinak vyjádřeno – proudnice se pokládají za rovnoběžné.



- Předpokládá se takové rozdělení podélných rychlostí v příčném řezu proudu, že lze průřezovou rychlost vyjádřit jako poměr průtoku a průtočné plochy.
- Za předpokladu malých změn mezi 2 sousedními profily můžeme změny hydraulických veličin v podélném směru považovat za tak malé, že lze jejich hodnoty zprůměrovat, v takovém případě lze pro výpočet sklonu čáry energie použít rovnice pro výpočet rovnoměrného proudění.
- Sklon dna koryta je natolik malý, že nerozhoduje, považujeme-li za hloubku vody svislici nebo kolmici ke dnu.

Průběh hladiny mezi 2 sousedními profily je znázorněn na Obr.C.4.1.



**Obr.C.4.1** - Průběh hladin při nerovnoměrném proudění

Za předpokladu, že jsou ztráty energie tvořeny ztrátami třením i místními ztrátami, můžeme pro profily 1 a 2 napsat Bernoulliho rovnici ve tvaru

$$i_0 \cdot \Delta L + y_1 + \frac{\alpha \cdot v_1^2}{2 \cdot g} = y_2 + \frac{\alpha \cdot v_2^2}{2 \cdot g} + i_E \cdot \Delta L + \xi \cdot \left| \frac{v_1^2 - v_2^2}{2 \cdot g} \right| \quad (\text{rov.C.4.3})$$

- kde  $i_0$  – sklon dna mezi profily (-)  
 $\Delta L$  – vzdálenost mezi profily (m)  
 $y_1, y_2$  – hloubky proudění v profilech 1 a 2 (m)  
 $v_1, v_2$  – průřezové rychlosti vody v profilech 1 a 2 ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )  
 $g$  - tíhové zrychlení ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ )  
 $\xi$  – součinitel místní ztráty změnou průřezu (-)

a rozdíl úrovní hladin lze potom stanovit z rovnice

$$\Delta y = \frac{\alpha \cdot Q^2}{2 \cdot g} \left( \frac{1}{S_1^2} - \frac{1}{S_2^2} \right) + \frac{Q^2}{K_p^2} \cdot \Delta L + \xi \cdot \left| \frac{v_1^2 - v_2^2}{2 \cdot g} \right| \quad (\text{rov.C.4.4})$$

- kde  $Q$  – průtok ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )

$S_1, S_2$  – průřezové plochy v profilech 1 a 2 (m)

$K_p$  – zprůměrovaný modul průtoku pro profily 1 a 2 ( $m \cdot s^{-3}$ )

V případě říčního proudění probíhá výpočet proti směru toku. Řešení vychází se známé hloubky  $y_2$  a úrovně čáry energie  $E_2$  v dolním profilu. V dalším postupu se volí hloubky  $y_1$ , pro kterou vyplyne úroveň čáry energie  $E_1$

$$E_2 = y_2 + \frac{\alpha \cdot v_2^2}{2 \cdot g} \quad (\text{rov.C.4.5})$$

$$E_1 = i_0 \cdot \Delta L + y_1 + \frac{\alpha \cdot v_1^2}{2 \cdot g} \quad (\text{rov.C.4.6})$$

kde  $E_1, E_2$  – energetické výšky profilů 1 a 2 [m]

Při správném odhadu musí platit

$$E_1 - E_2 = \frac{Q^2}{K_p^2} \cdot \Delta L + \xi \cdot \left| \frac{v_1^2 - v_2^2}{2 \cdot g} \right| = \frac{Q^2}{C_p^2 \cdot S_p^2 \cdot R_p} \Delta L + \xi \cdot \left| \frac{v_1^2 - v_2^2}{2 \cdot g} \right| \quad (\text{rov.C.4.7})$$

Pokud tato rovnost splněna není, znamená to, že byl odhad proveden špatně a je potřeba jej upravit. Tento postup se opakuje tak dlouho, až je dosaženo potřebné míry shody. Nezbytnou součástí metody je proto iterační postup, díky kterému se jedná o početně náročnou metodu.

K výpočtu nerovnoměrného proudění je v současnosti k dispozici řada komerčně dostupných modelů. Všechny jsou založeny na uvedené metodě. Navzájem se liší pouze způsobem matematického vyjádření iterace. Základem je schéma, podle kterého je proveden první odhad hloubky  $y_1$ . Při špatně zvoleném algoritmu může v některých případech (velký sklon koryta, velká vzdálenost profilů) iterace selhávat (v horním profilu může chybně dojít k záměně režimu proudění z říčního na bystřinné).

#### C.4.1.2.2 1D neustálené proudění v otevřených korytech

Pro výpočet 1D neustáleného proudění se používá soustava diferenciálních rovnic, z nich jedna vyjadřuje rovnici momentovou

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial Q \cdot v}{\partial x} + g \cdot S \cdot \left( \frac{\partial H}{\partial x} + i_E \right) = 0 \quad (\text{rov.C.4.8})$$

kde  $t$  – čas (s)

$v$  - průřezová rychlost proudění ( $m \cdot s^{-1}$ )

$x$  - vzdálenost v podélném směru (m)

$S$  - průřezové plocha ( $m^2$ )

$H$  - úroveň hladiny (m)

druhá rovnici kontinuity

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial S}{\partial x t} - q_b = 0 \quad (\text{rov.C.4.9})$$

kde  $q_b$  – boční přítok vyjádření na jednotku délky ( $m^3 \cdot s^{-1}$ ).

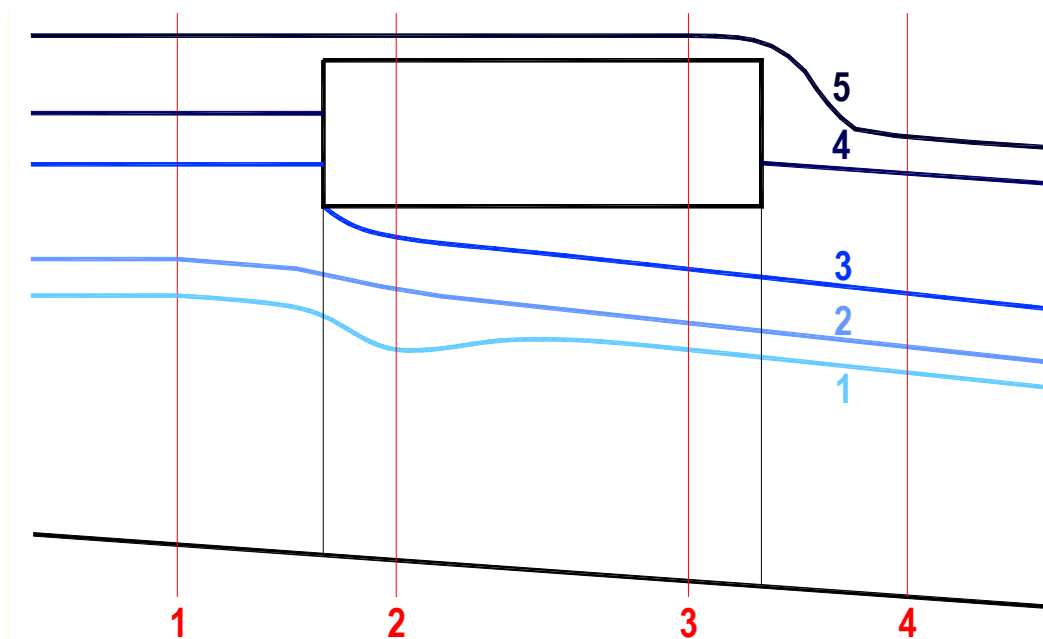
Pro uvedenou soustavu není v případě neprizmatických koryt k dispozici exaktní řešení. V případě modelu HEC-RAS je pro řešení použito implicitní schéma konečných diferencí.

#### C.4.1.2.3 Hydraulika objektů za povodní - Výpočet vzduť hladiny mostním objektem

Způsob výpočtu charakteristik proudění mostním objektem závisí na průběhu hladiny v mostním objektu a jeho blízkém okolí. Celkem je možné stanovit čtyři základní režimy proudění mostním objektem, které jsou graficky dokumentovány na Obr.C.4.2 a níže popsány (za předpokladu říčního proudění v profilu mostu). Speciální případ nastává v případě přelévání mostní konstrukce.

Jednotlivé režimy proudění mostním objektem jsou:

- proudění s volnou hladinou neovlivněné dolní vodou,
- proudění s volnou hladinou ovlivněné dolní vodou,
- proudění se zatopeným vtokem a volným výtokem,
- proudění se zatopeným vtokem i výtokem (tlakové proudění),
- přelévání mostní objekt.



Obr. C.4.2 – Charakteristické průběhy hladin při proudění mostními objekty

Pro řešení proudění s volnou hladinou lze použít přístup, který vychází z Bernoulliho rovnice. Za předpokladu zanedbání sklonu mezi profily 1 a 2 můžeme napsat

$$E_1 = y_1 + \frac{\alpha \cdot v_1^2}{2 \cdot g} = y_2 + \frac{\alpha \cdot v_2^2}{2 \cdot g} + \frac{\xi \cdot v_2^2}{2 \cdot g} = y_2 + \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot \varphi^2 \cdot S_M^2} \quad (\text{rov.C.4.10})$$

kde  $E_1$  – úroveň čáry energie v profilu 1 (m)

- $y_1, y_2$  – hloubky proudění v profilech 1 a 2 (m)  
 $v_1, v_2$  – střední rychlosti vody v profilech 1 a 2 ( $m \cdot s^{-1}$ )  
 $Q$  – průtok mostním objektem ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )  
 $S_M$  – průtočná plocha mostního profilu 2 ( $m^2$ )  
 $\varphi$  – rychlostní součinitel (-)  
 $\xi$  – součinitel místní ztráty na vtoku (-)

V případě proudění ovlivněného dolní vodou se doporučuje za hloubku  $y_2$  dosazovat přímo hloubku dolní vody  $y_4$  z profilu 4 těsně za mostem. Hloubka  $y_2$  bývá rovněž označována jako  $y_6$ ,  $y_4$  potom jako  $y_d$ . Kromě tohoto postupu je k dispozici metoda vycházející z rovnice zachování hybnosti (momentová rovnice), kterou používá například program HEC-RAS.

V případě, že dojde k zatopení vtoku, ale výtok z mostu zůstává i nadále volný, nejedná se ještě o tlakové proudění. V tomto případě je možné použít rovnici

$$E_1 = y_1 + \frac{\alpha \cdot v_1^2}{2 \cdot g} = \frac{H_M}{2} + \frac{Q^2}{C_Z^2 \cdot S_M^2 \cdot 2 \cdot g} \quad (\text{rov.C.4.11})$$

- kde  $C_Z$  – koeficient závisující na míře vzduť hladiny nad spodní líc mostovky (-)  
 $H_M$  – vzdálenost mezi dnem a úrovní spodního líce mostovky na jeho horním čele (m)

Za povodňových situací jsou běžné případy, kdy je most zatopený na svém vtoku i výtoku, proudění se potom stává tlakovým. V tomto případě se použije rovnice

$$E_1 = y_1 + \frac{\alpha \cdot v_1^2}{2 \cdot g} = y_4 + \frac{Q^2}{\mu_v^2 \cdot S_M^2 \cdot 2 \cdot g} \quad (\text{rov.C.4.12})$$

- kde  $y_4$  – úroveň hladiny v profilu 4 [m]  
 $\mu_v$  – součinitel výtoku mostního otvoru [-]

Hydraulickým výzkumem tohoto jevu se v posledních letech zabývala Katedra hydrauliky a hydrologie FSv ČVUT (Písek). Výzkum byl zaměřen na stanovení součinitele  $\mu_v$ . Na jeho základě Písek doporučuje použít vyšší hodnotu, než uvádí manuál programu HEC-RAS. Tato hodnota může dle výsledků výzkumu překročit číslo 1.

#### C.4.1.2.3 Hydraulika objektů za povodní - Výpočet přepadu

Pro výpočet průtoku přepadem se používá zpravidla rovnice

$$Q = m \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h_0^{1.5} \quad (\text{rov.C.4.13})$$

- kde  $m$  – součinitel přepadu (-)  
 $b$  – šířka přelivné hrany (m)  
 $h_0$  – energetická výška přepadového paprsku (m)

Především za vyšších průtoků může u těchto objektů nastat situace, kdy je proudění přes objekt ovlivněno úrovní hladiny dolní vody. Tento jev je do výpočtu zahrnován takzvaným součinitelem zatopení dolní vodou  $\sigma_z$ . Je-li šířka přelivné hrany menší než šířka přítokového koryta, dochází vlivem zúžení proudnic k bočnímu zúžení přepadového paprsku. Do výpočtu se potom zavádí účinná šířka přelivu  $b_0$ . Rovnice (C.4.13) potom přechází na tvar

$$Q = \sigma_z \cdot m \cdot b_0 \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h_0^{1.5} \quad (\text{rov.C.4.14})$$

kde  $b_0$  – účinná šířka přelivné hrany (m)  
 $\sigma_z$  - součinitel zatopení (-)

Pro účinnou šířku přelivné hrany platí

$$b_0 = b - 0.1 \cdot n \cdot \xi \cdot h_0 \quad (\text{rov.C.4.15})$$

kde  $b$  – šířka přelivné hrany (m)  
 $n$  – počet zúžení (-)  
 $\xi$  - součinitel tvaru pilířů (-)

V případě vysokého stupně zatopení dolní vodou se již po hydraulické stránce nedá hovořit o přepadu. V takovém případě je možné problém řešit jako místní ztrátu nerovnoměrného proudění.

#### C.4.1.2.4 Řídící rovnice 2D proudění

Prostorové neustálené proudění s volnou hladinou obecně popisuje soustava diferenciálních pohybových rovnic Navier-Stokesových vyjadřujících zákon zachování hybnosti a rovnice spojitosti popisující vliv zákona zachování hmoty.

V případě modelování 2D proudění s volnou hladinou se rovnice zjednodušují. Za předpokladu zanedbatelných svislicových rychlostí se za podélné a příčné složky rychlostí uvažují po výšce zprůměrované hodnoty. Po řadě dalších úprav se jako tak zvané řídicí rovnice používají vztahy (C.4.16a), (C.4.16b) a (C.4.17), přičemž první 2 uvedené rovnice jsou rovnicemi pohybovými po zanedbání vlivu Coriolisovy síly

$$\frac{\partial u_x}{\partial t} + u_x \frac{\partial u_x}{\partial x} + u_y \frac{\partial u_x}{\partial y} + g \frac{\partial Z}{\partial x} + g u_x \left( \frac{n^2}{H^{4/3}} + \frac{f_l}{2g \partial x} \right) \sqrt{u_x^2 + u_y^2} - \mu \left( \frac{\partial^2 u_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u_x}{\partial y^2} \right) + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = F_x \quad (\text{rov.C.4.16a})$$

$$\frac{\partial u_y}{\partial t} + u_x \frac{\partial u_y}{\partial x} + u_y \frac{\partial u_y}{\partial y} + g \frac{\partial Z}{\partial y} + g u_y \left( \frac{n^2}{H^{4/3}} + \frac{f_l}{2g \partial y} \right) \sqrt{u_x^2 + u_y^2} - \mu \left( \frac{\partial^2 u_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u_y}{\partial y^2} \right) + \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} = F_y \quad (\text{rov.C.4.16b})$$

$$\frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{\partial (H u_x)}{\partial x} + \frac{\partial (H u_y)}{\partial y} = 0 \quad (\text{rov.C.4.17})$$

kde  $u_x, u_y$  – po svislici zprůměrované rychlosti proudění ve směru os  $x$  a  $y$  ( $m \cdot s^{-1}$ )  
 $Z$  – úroveň hladiny (m)  
 $H$  – hloubka vody (m)  
 $n$  – Manningův součinitel drsnosti ( $m^{0.5} \cdot s^{-1}$ )  
 $f_i$  – ztrátový koeficient změny formy energie (-)  
 $\mu$  – dynamická viskozita (Pa.s)  
 $\rho$  – měrná hmotnost vody ( $kg \cdot m^{-3}$ )  
 $p$  – tlak působící na hladinu (Pa)  
 $F_x, F_y$  – složky působících vnějších sil ve směru  $x$  a  $y$  ( $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ )

Exaktní řešení uvedené soustavy diferenciálních rovnic není k dispozici, a tak jsou řešitelé odkázáni na různé numerické přístupy. Obecně jsou k dispozici metody založené na konečných diferencích, konečných objemech a konečných prvcích.

#### C.4.1.2.5 Použitý matematický model - HEC-RAS

Spíše než o matematický model se jedná v případě nástroje HEC-RAS (River Analysis System) o uživatelské prostředí, které usnadňuje práci se staršími matematickými modely, jejichž základ byl sestaven již pro starý operační systém DOS. Součástí systému se postupně staly mimo jiné modely HEC2 (1D nerovnoměrné proudění), HEC6 (1D pohyb splavenin) a UNET (1D neustálené proudění).

Nejnovější verze 5.0 byla doplněna o modul na výpočet 2D relativně mělkého proudění, který je založen na aplikaci metody konečných objemů. Systém dovoluje i řešit i výpočet neustálené kombinované 1D/2D proudění.

Součástí je rovněž modul RasMapper, který v případě vložení vhodného digitálního modelu reliéfu umožňuje zpracování náročných mapových výstupů, jako jsou mapy úrovní hladin, hloubek vody, svislicových rychlostí i export výstupů do systémů GIS.

#### C.4.2 Posouzení vlivu navržených suchých nádrží

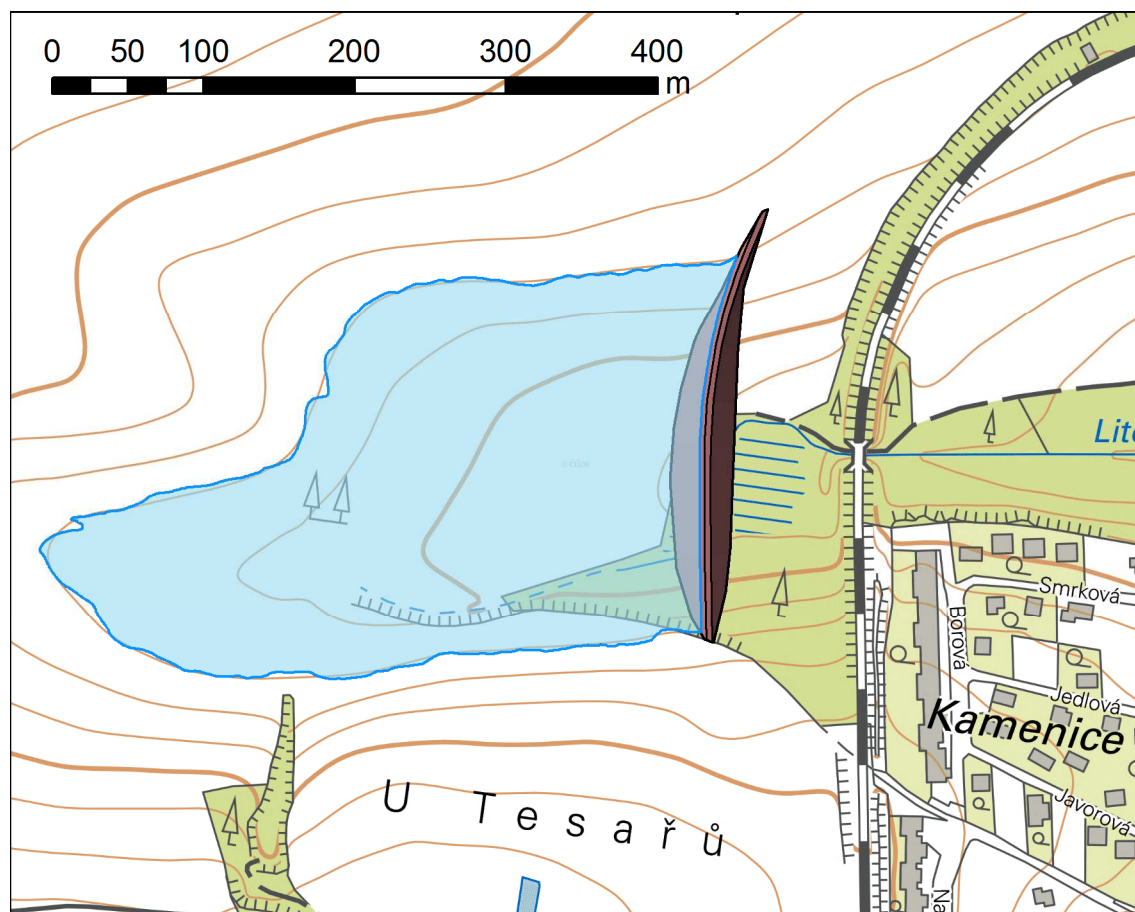
Významným opatřením pro snížení kulminace povodňových vln a časový posun kulminace povodně mohou být suché nádrže. Podmínkou pro významnější efekt protipovodňového účinku suché nádrže je vhodná volba hrázového profilu a dostatečný objem záchytného prostoru.

Na základě podrobného terénního průzkumu, výsledků předcházejících prací i konzultacemi se zástupci správce toku byly v povodí Litovicko-Šáreckého potoka vytipovány 2 profily pro možné umístění suché nádrže, a to:

- profil navržené suché nádrže SN H - Litovický potok nad křížením se železnicí nad Hostivicí,
- profil navržené suché nádrže SN J - Šárecký potok nad Jenerálkou.

## C.4.2.1 Suchá nádrž SN H - Litovický potok nad křížením se železnicí nad Hostivicí

Osa hráze suché nádrže je navržena cca 100 m od osy železnice nad křížením Litovicko-Šáreckého potoka se tratí nad obcí Chýně (zachování ochranného pásma dráhy). Koruna hráze byla uvažována v maximalistické podobě na kótě 385 m n.m., její délka by v tomto případě činila 290 m (**Obr.C.4.3**). Úroveň koruny bezpečnostního přelivu byla pro potřeby posouzení uvažována 1 m pod úrovní koruny hráze.



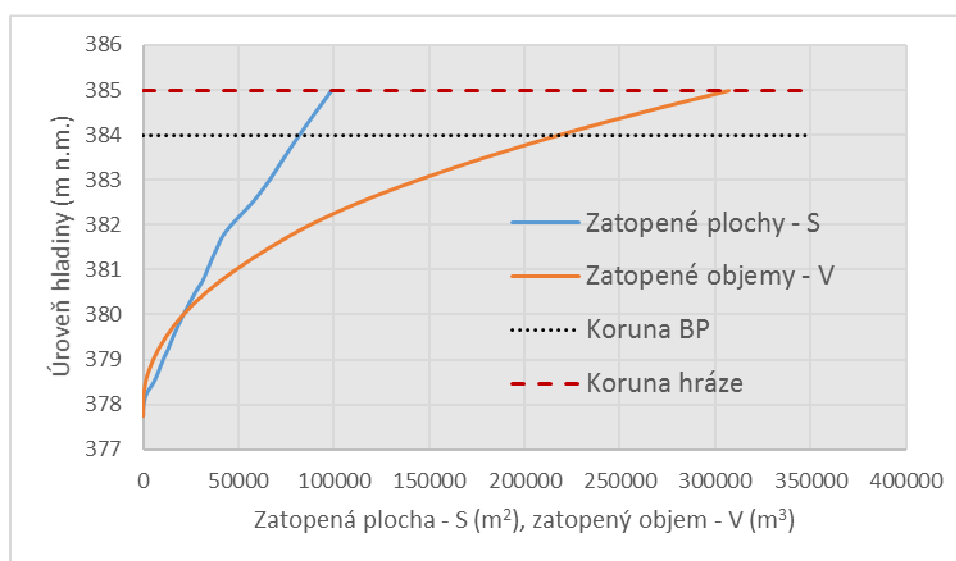
**Obr. C.4.3** - Umístění hráze a rozsah zátopy odpovídající úrovni koruny bezpečnostního přelivu v maximalistické podobě pro profil suché nádrže SN H

Čára přítoku povodňových vln byla převzata z přílohy G.2, Tab.G.2.6a pro povodňovou vlnu s dobou opakování 100 let, z Tab.G.2.6b pro 50 let a z Tab.G.2.6c pro povodňovou vlnu s dobou opakování 20 let.

Čáry zatopených ploch a objemů byly zkonstruovány na základě prostorové analýzy dat Digitálního Modelu Reliéfu 5. generace (DMR5G), závislost zatopených ploch a objemů na úrovni hladiny vody v nádrži je uvedena v Tab.C.4.1 a znázorněna graficky na Obr.C.4.4.

**Tab. C.4.1** – Závislost objemů na hloubce vody v suché nádrži SN H

H (m n.m.)	Plocha (m <sup>2</sup> )	Dílčí objem (m <sup>3</sup> )	Objem (m <sup>3</sup> )
377,75	0	0	0
378,00	276	35	35
378,50	5 576	927	1 226
379,00	10 370	2 313	5 252
379,50	15 483	3 582	11 776
380,00	20 978	4 890	20 870
380,50	27 224	6 405	32 899
381,00	33 478	8 055	48 227
381,50	38 670	9 325	66 228
382,00	45 953	10 925	87 168
382,50	56 982	13 547	112 883
383,00	65 921	15 941	143 648
383,50	73 573	17 921	178 534
384,00	81 472	19 869	217 284
384,50	89 728	21 913	260 078
385,00	98 438	24 061	307 112

**Obr.C.4.4** - Charakteristické čáry pro profil suché nádrže SN H

Výpočet transformace povodňových vln byl proveden pro 3 povodňové vlny, a to povodňovou vlnu s dobou opakování 100 let (TPV100), s dobou opakování 50 let (TPV50) a s dobou opakování 20 let (TPV20). Výpočet transformace povodňových vln byl proveden s uvažováním sdruženého objektu krabicové konstrukce s pravouhlejším výtakovým otvorem umístěným v nejnižším místě nádrže pro zajištění protékání za nízkých průtoků a zamezení vzdouvání vody. Vzhledem k tomu, že profil umožňuje výstavbu nádrže s objemem vyšším než je objem povodňové vlny i v případě doby opakování 100 let, byly uvažovány dimenze výtakového otvoru v minimalistické variantě 0,5 x 0,5 m. S ohledem na disponibilní objem by bylo možné otvor dále zmenšovat, ovšem toto řešení je poměrně komplikované s ohledem na potřebu zajištění průtočnosti.

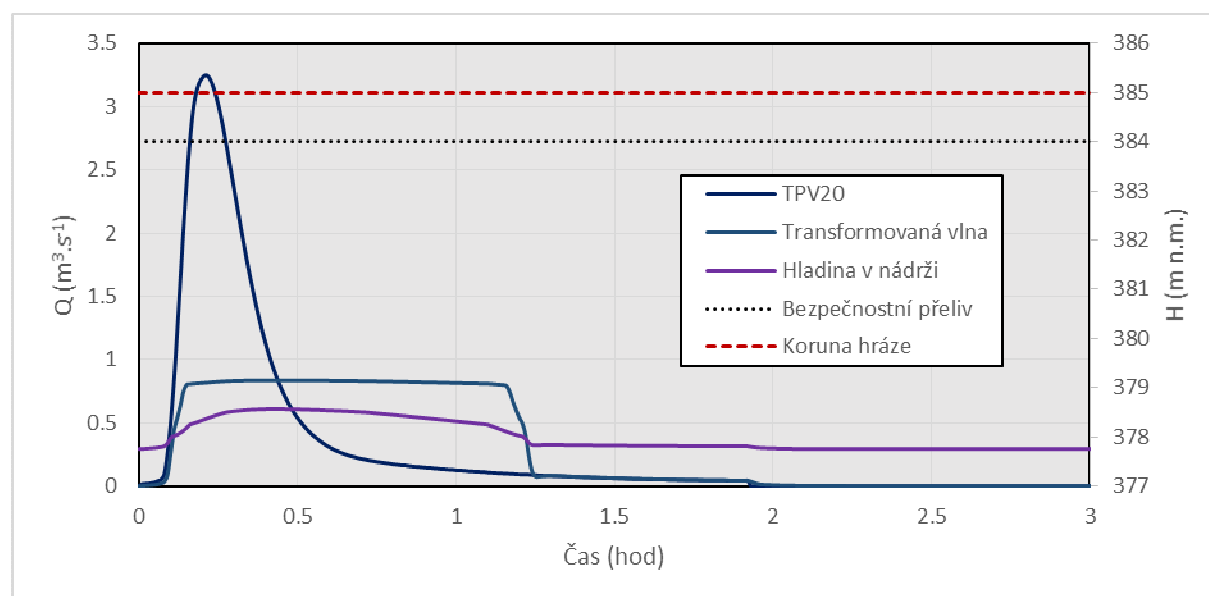
Výsledky výpočtu transformace udávají Tab.C.4.2 až Tab.C.4.4 a jsou znázorněny graficky na



Obr.C.4.5 až Obr.C.4.7. Podrobné hodnoty všech výpočtů jsou pro jejich velký rozsah archivovány u zpracovatele Studie.

**Tab.C.4.2** - Suchá nádrž SN H – výsledky výpočtů transformace povodňové vlny – doba opakování 20 let

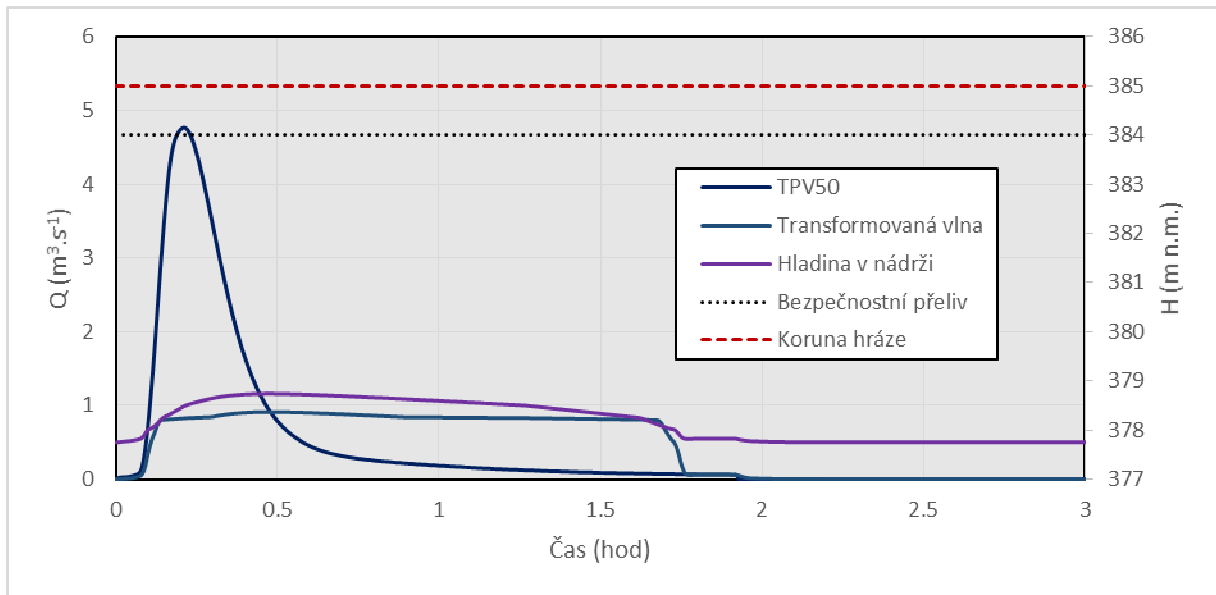
SN H, výtokový otvor 0,5 x 0,5 m			Q20
$Q_{přít,max}$ ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )	<b>3,25</b>	$T_{přít,max}$ (h)	<b>0,21</b>
$Q_{odt,max}$ ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )	<b>0,84</b>	$T_{odt,max}$ (h)	<b>0,44</b>
		Přeliv (m n m.)	<b>384,00</b>
Transformační efekt (%)	<b>74,3</b>	Max, hladina (m n,m.)	<b>378,57</b>
		Hloubka vody (m)	<b>0,81</b>



**Obr.C.4.5** - Průběh transformace TPV100 v suché nádrži SN

**Tab.C.4.3** - Suchá nádrž SN H – výsledky výpočtů transformace povodňové vlny – doba opakování 50 let

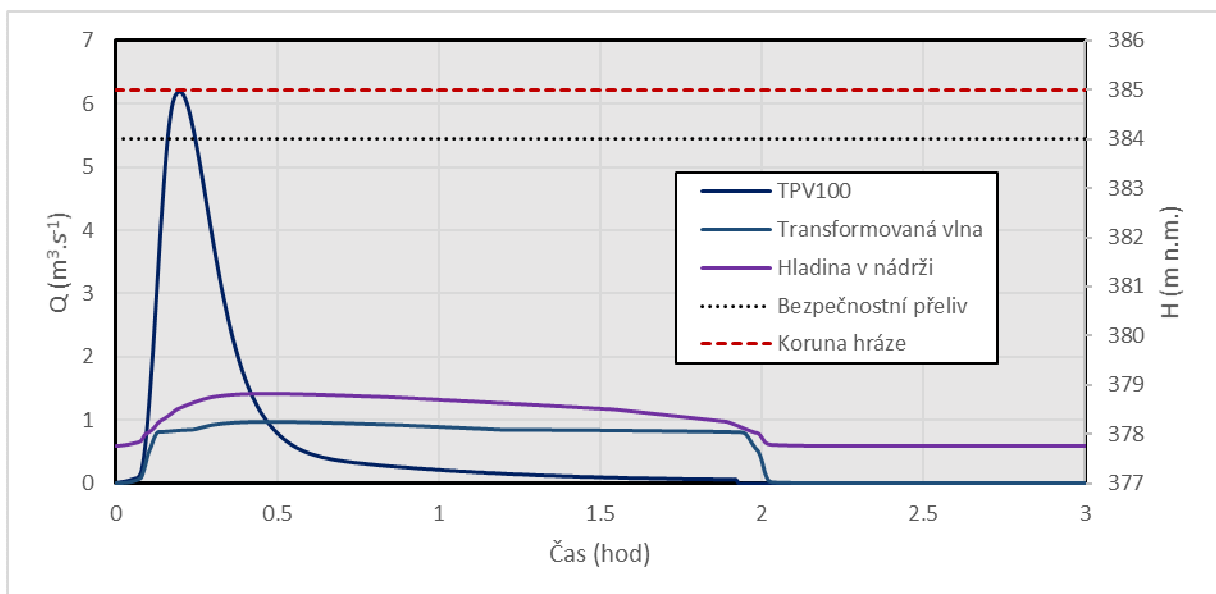
SN H, výtokový otvor 0,5 x 0,5 m			Q50
$Q_{přít,max}$ ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )	<b>4,77</b>	$T_{přít,max}$ (h)	<b>0,21</b>
$Q_{odt,max}$ ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )	<b>0,91</b>	$T_{odt,max}$ (h)	<b>0,48</b>
		Přeliv (m n m.)	<b>384,00</b>
Transformační efekt (%)	<b>80,9</b>	Max, hladina (m n,m.)	<b>378,74</b>
		Hloubka vody (m)	<b>0,99</b>



Obr.C.4.6 - Průběh transformace TPV50 v suché nádrži SN

Tab.C.4.4 - Suchá nádrž SN H – výsledky výpočtů transformace povodňové vlny – doba opakování 100 let

SN H, výtokový otvor 0,5 x 0,5 m			Q100
Q <sub>přít,max</sub> (m <sup>3</sup> ,s <sup>-1</sup> )	<b>6,20</b>	T <sub>přít,max</sub> (h)	<b>0,20</b>
Q <sub>odt,max</sub> (m <sup>3</sup> ,s <sup>-1</sup> )	<b>0,97</b>	T <sub>odt,max</sub> (h)	<b>0,47</b>
		Přeliv (m n m,)	<b>384,00</b>
Transformační efekt (%)	<b>84,4</b>	Max, hladina (m n,m,)	<b>378,82</b>
		Hloubka vody (m)	<b>1,07</b>



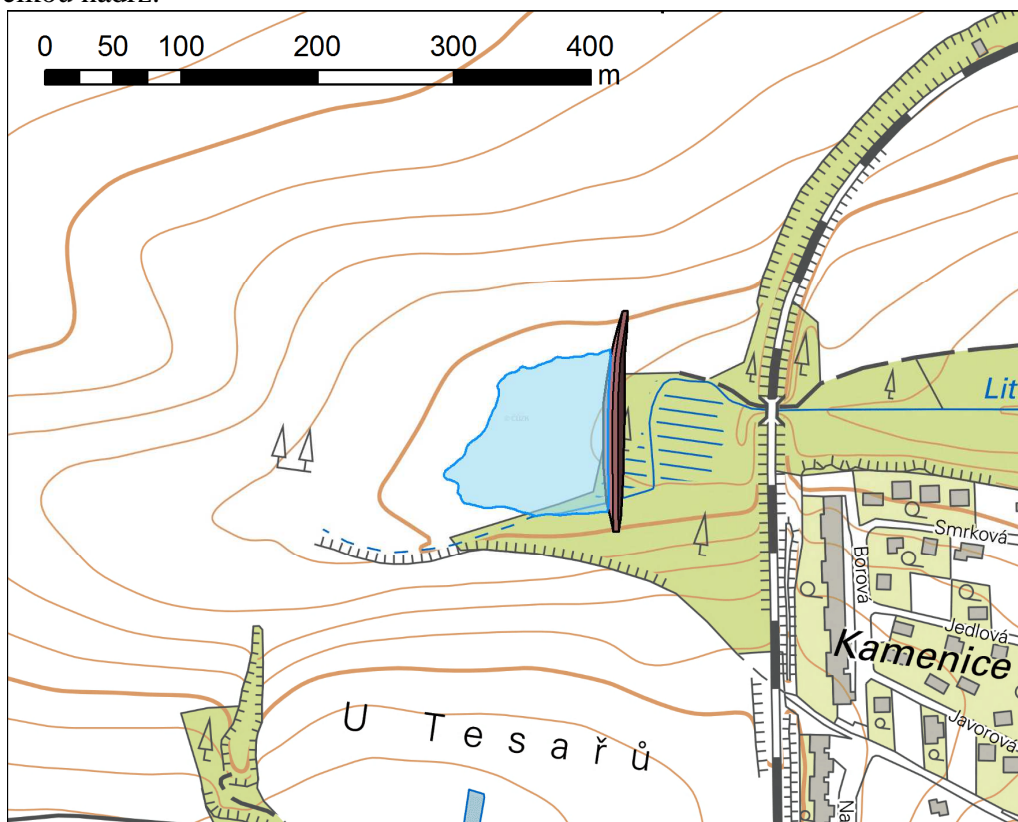
Obr.C.4.7 - Průběh transformace TPV100 v suché nádrži SN

Z výsledků výpočtů vyplývá, že v posuzovaném profilu lze teoreticky vybudovat suchou nádrž, která je schopna zachytit celou povodňovou vlnu i v případě doby opakování 100 let. V případě maximalistické varianty činí disponibilní retenční objem  $217.284 \text{ m}^3$  po přelivnou hranu bezpečnostního přelivu uvažovanou na kótě 384,00 m n.m., přičemž objem povodňové vlny s dobou opakování 100 let činí  $5.957 \text{ m}^3$ .

Při uvažovaných rozměrech výtokového otvoru  $0,5 \times 0,5 \text{ m}$  dojde v případě povodňové vlny s dobou opakování 100 let k transformaci průtoku z  $6,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $0,97 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což představuje účinnost 84,4 %. V případě doby opakování 50 let se jedná o transformaci z  $4,77 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $0,91 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (účinnost 80,9 %) a v případě doby opakování 20 let o transformaci z  $3,25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $0,84 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (účinnost 74,3 %).

Výsledky výpočtu transformace povodňové vlny s dobou opakování 100 let ukazují, že při jejím průchodu nádrží dojde při uvažovaných parametrech k vzestupu hladiny pouze na úroveň 378,82 m n.m. Pro zajištění stejného efektu by tak bylo možno vybudovat nádrž s korunou na kótě 380,00 m n.m., tj. o 5 m nižší než uvažovaná maximalistická varianta (Obr.C.4.7). Délka hráze by v tomto případě činila 160 m.

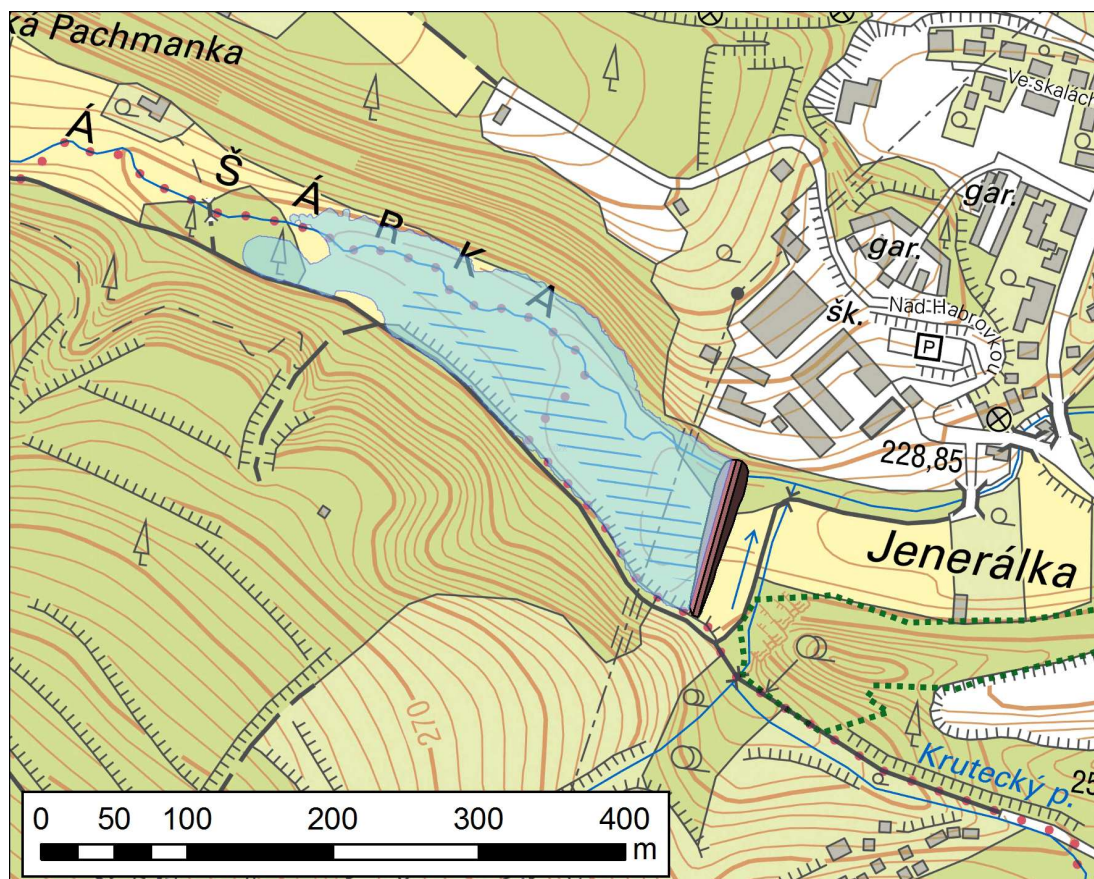
S ohledem na dostatek prostoru v dané lokalitě by bylo taktéž možné vybudovat v profilu nádrží se stálým nadržením. V případě maximalistické varianty hráze by bylo možné držet pro zajištění objemu potřebného pro zachycení celé povodňové vlny hladinu pouze 0,10 m pod úrovní bezpečnostního přelivu, tj. na kótě 383,90 m n.m., jak vyplývá z charakteristických čar nádrže. Tuto možnost by ovšem bylo zapotřebí posoudit s ohledem na bilanci nádrže, protože lze předpokládat, že to v těchto místech není dostatečně vodný k zajištění dostatku vody pro takto velkou nádrž.



**Obr.C.4.8** - Umístění hráze a rozsah zátopu odpovídající úrovni koruny bezpečnostního přelivu v podobě zajišťující stejný transformační účinek jako v případě maximalistické varianty pro profil suché nádrže SN H

#### C.4.2.2 Suchá nádrž SN J - Šárecký potok nad Jenerálkou

Osa hráze suché nádrže je navržena cca 30 m nad místní komunikací vedoucí napříč údolím jižně od usedlosti Jenerálka. Koruna hráze byla uvažována na kótě 230,00 m n.m. tak, aby bylo dosaženo co největšího retenčního prostoru bez toho, aby byla zatopením významně ohrožena místní komunikace jdoucí paralelně s tokem na pravé straně údolí. Délka takto navržené hráze činí 110 m. Úroveň koruny bezpečnostního přelivu byla pro potřeby výpočtu uvažována 1 m pod úrovní koruny hráze.



**Obr.C.4.9** - Umístění hráze a rozsah zátopy odpovídající úrovni koruny bezpečnostního přelivu pro profil suché nádrže SN J

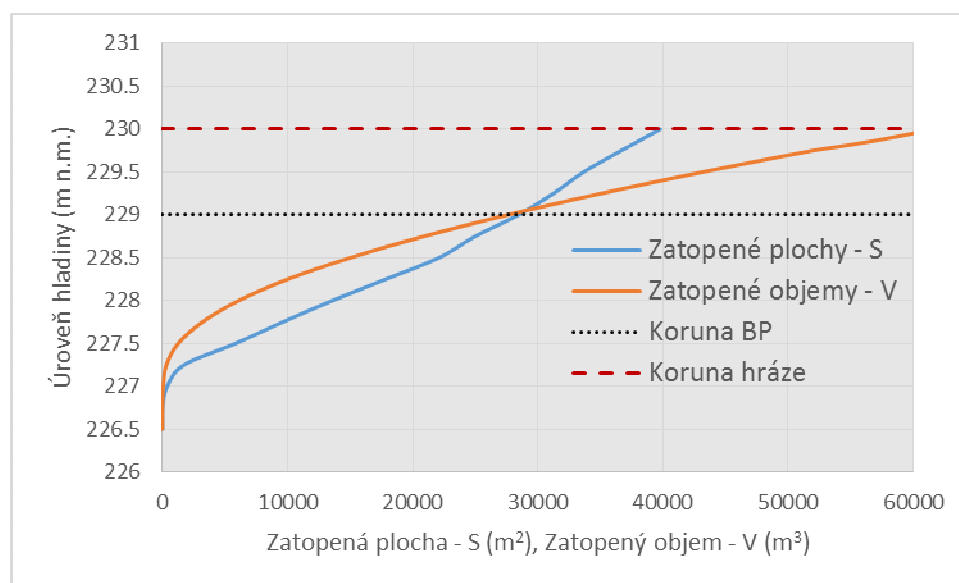
Čára přítoku povodňových vln byla převzata z přílohy G.2, Tab.G.2.3a pro povodňovou vlnu s dobou opakování 100 let, z Tab.G.2.3b pro 50 let a z Tab.G.2.3c pro povodňovou vlnu s dobou opakování 20 let.

Čáry zatopených ploch a objemů byly zkonstruovány na základě prostorové analýzy dat Digitálního Modelu Reliéfu 5.generace (DMR5G), závislost zatopených ploch a objemů na úrovni hladiny vody v nádrži je uvedena v Tab.C.4.5 a znázorněna graficky na Obr.C.4.10. Ze srovnání hodnot disponibilních retenčních objemů a objemů povodňových vln vyplývá, že v tomto profilu nelze pravděpodobně vystavit suchou nádrž, která by efektivně transformovala povodňové průtoky. Již pro povodňovou vlnu s dobou opakování 20 let činí celkový objem 1.449 mil. m<sup>3</sup>, přičemž celkový objem zádržního prostoru až po korunu hráze činí pouze 61,55 tis. m<sup>3</sup>.



**Tab.C.4.5** – Závislost objemů na hloubce vody v suché nádrži SN J

H (m n.m.)	Plocha (m <sup>2</sup> )	Dílčí objem (m <sup>3</sup> )	Objem (m <sup>3</sup> )
226.50	0	0	0
227.00	379	49	50
227.50	5 869	951	1 266
228.00	13 595	2 903	6 106
228.50	22 111	4 998	15 038
229.00	28 469	6 685	27 614
229.50	33 664	8 115	43 195
230.00	39 801	9 561	61 549

**Obr.C.4.10** - Charakteristické čáry pro profil suché nádrže SN J

Čára přítoku povodňových vln byla převzata z **přílohy G.2, Tab.G.2.3a** pro povodňovou vlnu s opakováním 100 let, z **Tab.G.2.3b**, pro povodňovou vlnu s dobou opakování 50 let a z **Tab.G.2.3c** pro povodňovou vlnu s dobou opakování 20 let.

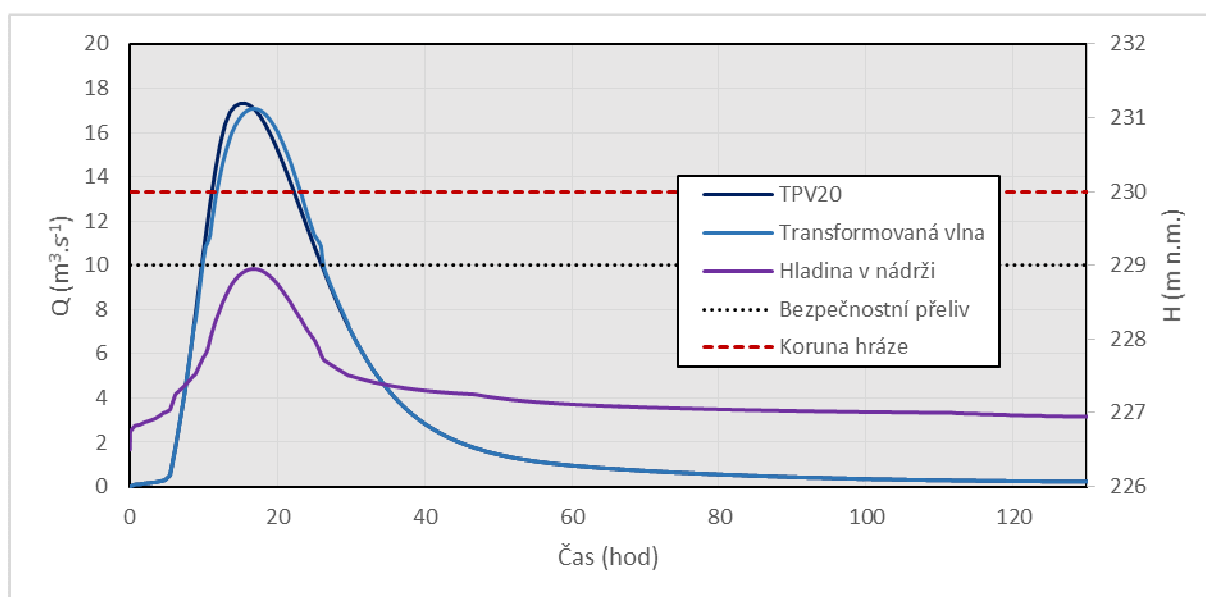
Výpočet transformace povodňových vln byl proveden pro 3 povodňové vlny, a to povodňovou vlnu s dobou opakování 100 let (TPV100), s dobou opakování 50 let (TPV50) a s dobou opakování 20 let (TPV20). Výpočet transformace povodňových vln byl proveden s uvažováním sruženého objektu krabicové konstrukce s pravouhlejším výtakovým otvorem umístěným v nejnižším místě nádrže pro zajištění protékání za nízkých průtoků a zamezení vzdouvání vody. Vzhledem k charakteru profilu byly pro každou uvažovanou dobu opakování dimenzovány rozměry výtakového okna tak, aby nedošlo k přepadu přes přelivnou hranu bezpečnostního přelivu, ale aby přitom byl maximálně využit retenční prostor. S ohledem na malý objem retenčního prostoru nádrže však jsou míry transformace u všech dob opakování zanedbatelné, což může být navíc zapříčiněno diskretizací výpočtu.

Výsledky výpočtu transformace udávají Tab.C.4.6 až Tab.C.4.9 a jsou znázorněny graficky na Obr.C.4.11 až Tab.C.4.13. Podrobné hodnoty všech výpočtů jsou pro jejich velký rozsah archivovány u zpracovatele Studie.

**Tab.C.4.6** - Suchá nádrž SN J – výsledky výpočtů transformace povodňové vlny – doba

opakování 20 let

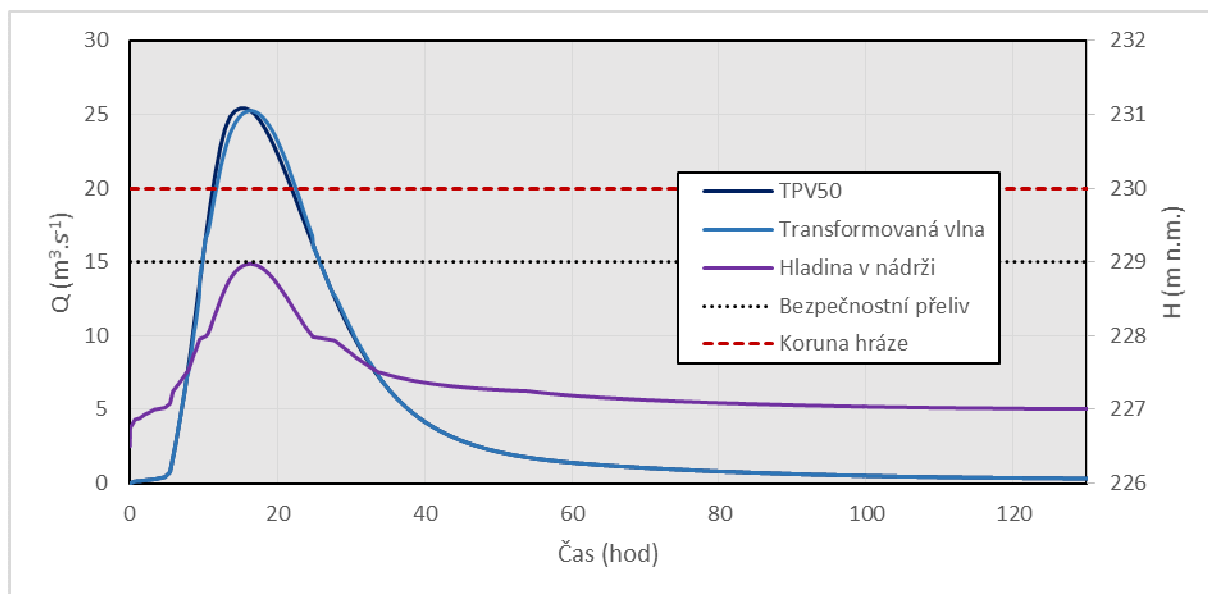
$Q_{přít,max}$ ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )	<b>17,32</b>	$T_{přít,max}$ (h)	<b>15,6</b>
$Q_{odt,max}$ ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )	<b>17,07</b>	$T_{odt,max}$ (h)	<b>16,6</b>
		Přeliv (m n m,)	<b>329,00</b>
Transformační efekt (%)	<b>1,39</b>	Max, hladina (m n,m,)	<b>328,95</b>
		Hloubka vody (m)	<b>2,45</b>



Obr.C.4.11 - Průběh transformace TPV20 v suché nádrži SN

Tab.C.4.7 - Suchá nádrž SN J – výsledky výpočtů transformace povodňové vlny – doba opakování 50 let

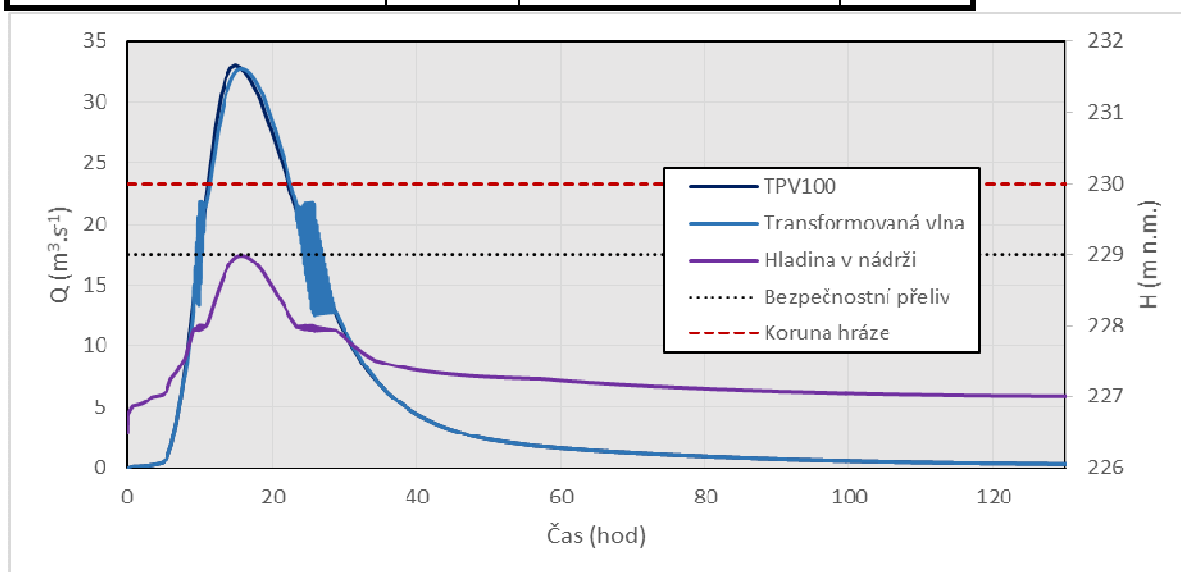
<b>SN H, výtokový otvor 3,60 x 1,20 m</b>			<b>Q50</b>
$Q_{přít,max}$ ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )	<b>17,32</b>	$T_{přít,max}$ (h)	<b>25,4</b>
$Q_{odt,max}$ ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )	<b>17,07</b>	$T_{odt,max}$ (h)	<b>25,3</b>
		Přeliv (m n m,)	<b>329,00</b>
Transformační efekt (%)	<b>0,67</b>	Max, hladina (m n,m,)	<b>328,97</b>
		Hloubka vody (m)	<b>2,47</b>



Obr.C.4.12 - Průběh transformace TPV50 v suché nádrži SN

Tab.C.4.8 - Suchá nádrž SN J – výsledky výpočtů transformace povodňové vlny – doba opakování 100 let

SN H, výtokový otvor 4,65 x 1,20 m			Q100
$Q_{přít,max}$ ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )	<b>33,02</b>	$T_{přít,max}$ (h)	<b>15,0</b>
$Q_{odt,max}$ ( $m^3 \cdot s^{-1}$ )	<b>32,73</b>	$T_{odt,max}$ (h)	<b>15,8</b>
		Přeliv (m n m.)	<b>329,00</b>
Transformační efekt (%)	<b>0,67</b>	Max, hladina (m n,m.)	<b>328,99</b>
		Hloubka vody (m)	<b>2,49</b>



Obr.C.4.13 - Průběh transformace TPV50 v suché nádrži SN



Výsledky výpočtu transformace povodňové vlny potvrzují prvotní předpoklad, že v profilu 8 nelze vybudovat suchou nádrž s uvažovanými parametry, která by měla retenční objem dostatečný k efektivní transformaci povodňové vlny, byť s dobou opakování pouze 20 let. Pro tuto dobu opakování činí transformační účinek pouze 1,39 %, který odpovídá transformaci průtoku z maximální hodnoty  $17,32 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $17,07 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Pokud by v tomto profilu mělo být dosaženo zásadnějšího transformačního efektu, bylo by nutno provést přeložku místní komunikace vedoucí při pravé straně údolí nad uvažovaným profilem nebo připustit její zatopení v případě povodňových událostí.

#### ***C.4.3 Posouzení vlivu realizovaných nebo připravovaných revitalizačních staveb, přirozené rozlivy vody***

V posledních letech byly na Litovicko-Šáreckém potoce realizovány celkem 4 revitalizační akce (Hostivice – profil 1a a 1b, Jenerálka – profil 2, Zlatnice – profil 3 a Žežulka – profil 4) a další dvě akce jsou v plánu (Nad Žežulkou – profil 5 a Pod Žežulkou – profil 6).

Dále je posuzován vliv přirozených rozlivů vody, a to v údolí Šáreckého potoka nad Jenerálkou (profil 9) a za zdí obory Hvězda (profil 10 - Světluška).

Jak bylo uvedeno v kap.C.4.1, některé úseky byly spojeny do celku (revitalizace Jenerálka s napojením na úsek přirozeného rozlivu vody, realizované a navržené revitalizace v dolní části Šáreckého potoka - Zlatnice, Žežulka apod. nebo úsek nad zatrubněním toku pod Ruzyňskou věžnicí s propojením na úsek přirozeného rozlivu vody do obory Hvězda).

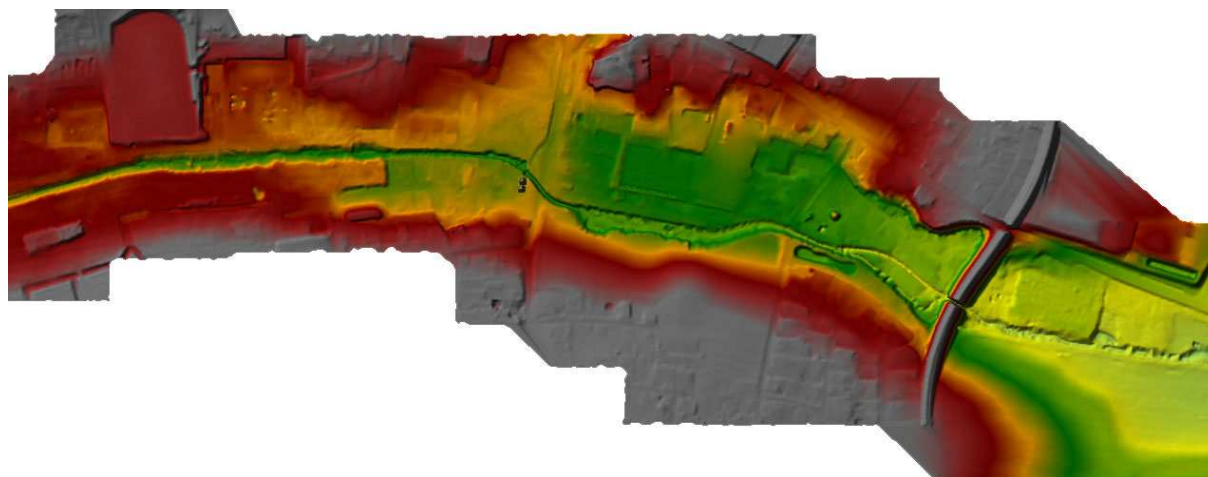
Posuzovány byly tedy následující úseky:

- realizovaná revitalizace Hostivice (profil 1a a 1b),
- Jenerálka - realizovaná revitalizace, přirozený rozliv (profil 2, profil 8, profil 9)
- přirozený rozliv za zdí obory Hvězda (profil 10), zatrubnění toku pod Ruzyňskou věžnicí,
- revitalizace dolní části Šáreckého potoka (realizovaná revitalizace Zlatnice - profil 3, realizovaná revitalizace Žežulka - profil 4, připravované revitalizace nad Žežulkou - profil 5 a pod Žežulkou - profil 6).

##### *C.4.3.1 Realizovaná revitalizace Hostivice*

###### *C.4.3.1.1 Digitální model terénu*

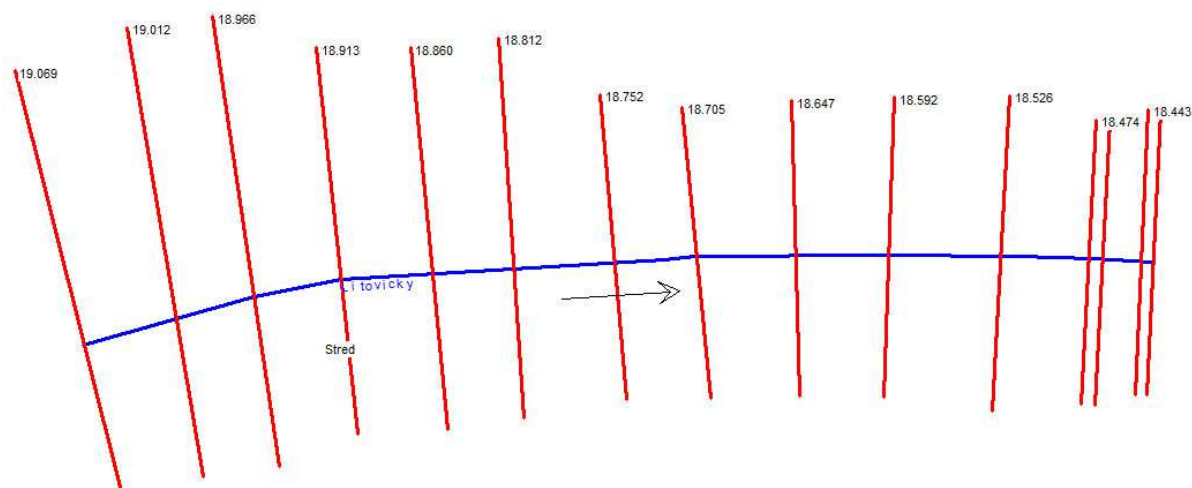
V oblasti Hostivice se projekt zabýval posouzením schopnosti nedávno realizovaných revitalizačních zásahů na transformační schopnost koryta a jeho záplavového území. K tomuto účelu byl zvolen úsek dlouhý 2.350 m mezi profily ř. km 19,07 až 17,06. Digitální model terénu byl zpracován propojením digitálního modelu reliéfu ČUZK 5.generace s geodetickým zaměřením skutečného provedení revitalizačních opatření. Výsledek je zobrazen na Obr.C.4.9.



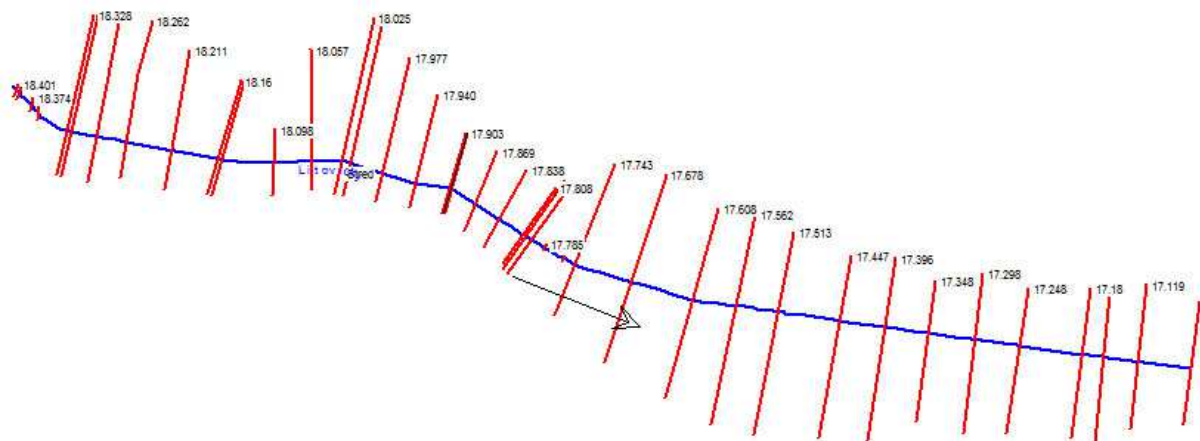
**Obr.C.4.9** - Schematické znázornění digitálního modelu terénu v úseku Litovicko-Šáreckého potoka v oblasti Hostivice

#### C.4.3.1.2 1D geometrický model Litovicko-Šáreckého potoka v Hostivici

Výpočty 1D neustáleného proudění byly rozděleny na 2 úseky - nad a po přítokem Jenečského potoka. Geometrický model záplavového území Litovicko-Šáreckého potoka nad zaústěním Jenečského potoka byl sestaven z 15 údolních profilů (ř.km 19,07 až ř.km 18,42), v úseku od ústí Jenečského potoka až k rybníku Strnad ze 40 profilů (ř.km 18,42 až ř.km 17,06). Údolní profily byly v obou případech vyřezány z výše popsaného digitálního modelu terénu, rozměry stávajících mostních objektů byly v obou případech převzaty ze starší studie záplavového území. Schematická znázornění obou geometrických modelů jsou znázorněna na Obr.C.4.10 a Obr.C.4.11.



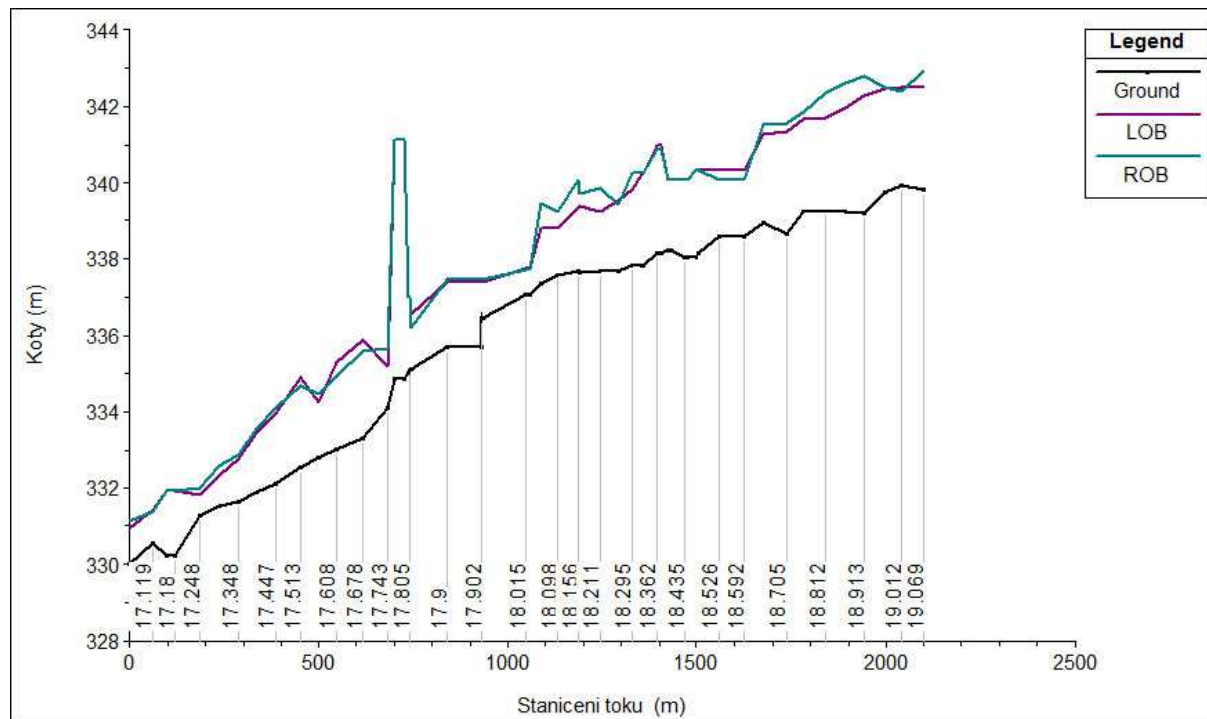
**Obr.C.4.10** - Umístění údolních profilů geometrického modelu záplavového území Litovicko-Šáreckého potoka pro 1D výpočet v úseku ř. km 19,07 až 18,42



**Obr.C.4.11** - Umístění údolních profilů geometrického modelu záplavového území Litovicko-Šáreckého potoka pro 1D výpočet v úseku ř. km 18,42 až 17,06

#### C.4.3.1.3 Podélný profil dna potoka

Z hlediska sklonových poměrů lze řešený úsek rozdělit na 2 části. Pozvolnější průměrný sklon dna v úseku od profilu ř. km 19,07 až spádovému objektu v ř. km 17,903 je 0,0029, od vývaru stupně se až k nátoku do rybníka Strnad zvyšuje na 0,0068. Podélný profil dna potoka je názorně vykreslen na Obr.C.4.12.



**Obr.C.4.12** - Podélný profil koryta v úseku ř. km 19,07 až 17,06

## C.4.3.1.4 Odpor koryta a inundačního území

Při výpočtech byly použity stejné hodnoty Manningova součinitele drsnosti  $n$  pro 1D i 2D výpočet. Konkrétně jsou uvedeny v Tab.C.4.9.

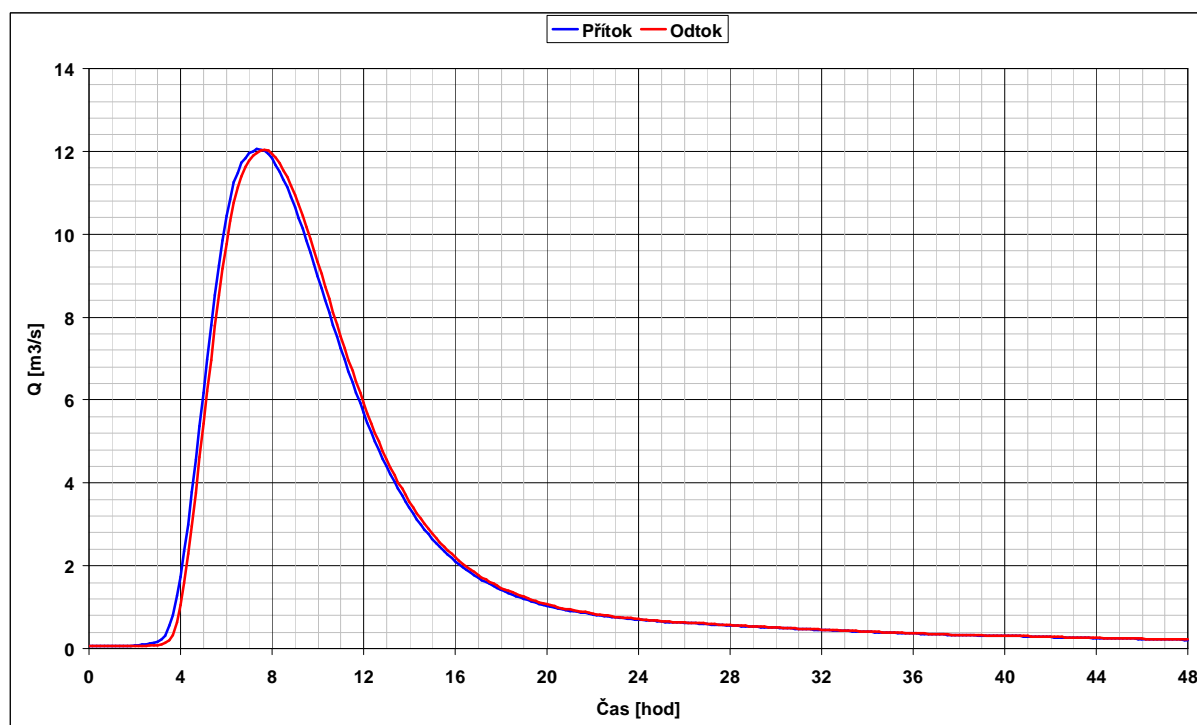
**Tab.C.4.9** - Hodnoty součinitele drsnosti použité při výpočtech na úseku Litovicko-Šáreckého potoka v oblasti Hostovice

Popis	$n$
Koryto potoka	0,040
Silnice	0,020
Louka	0,030
Oplocené pozemky	0,200

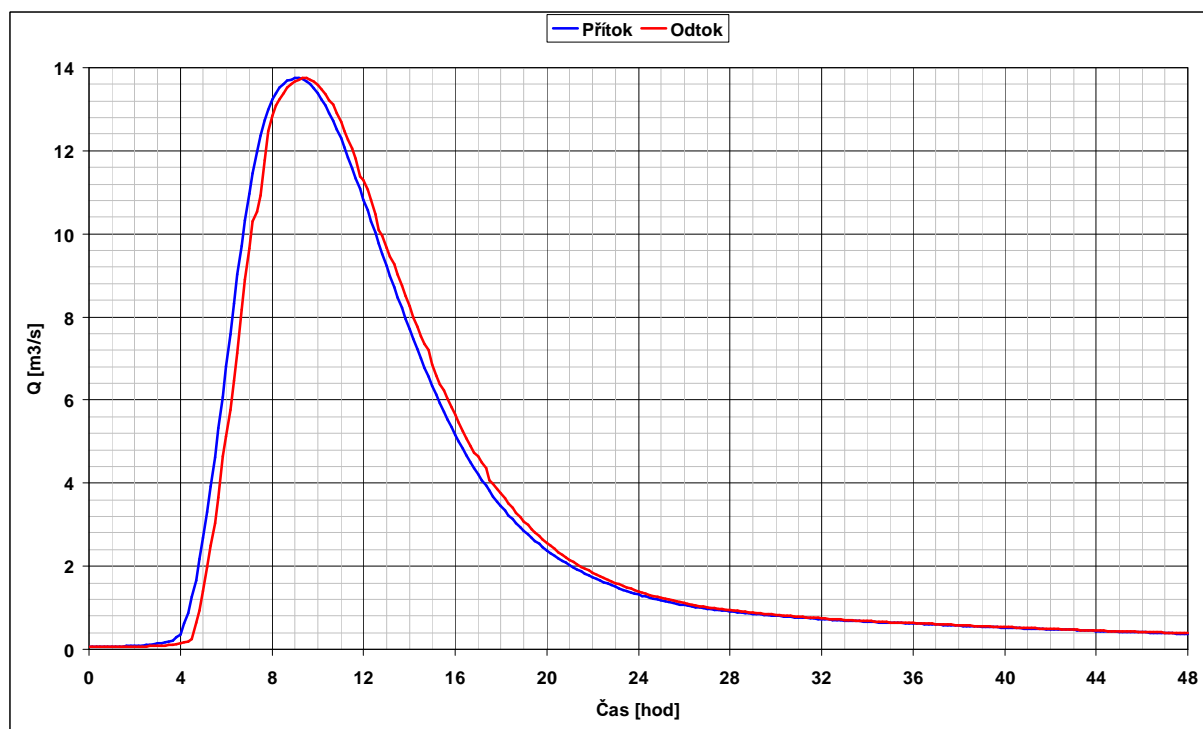
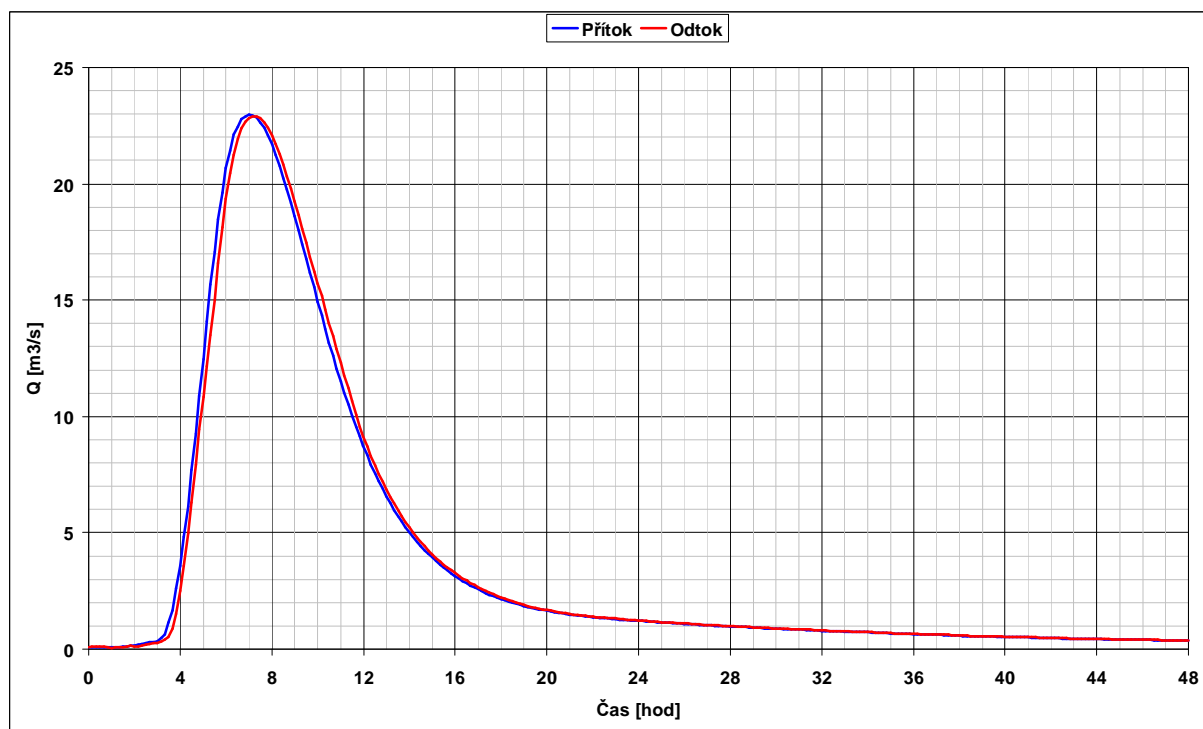
## C.4.3.1.5 Výsledky výpočtů

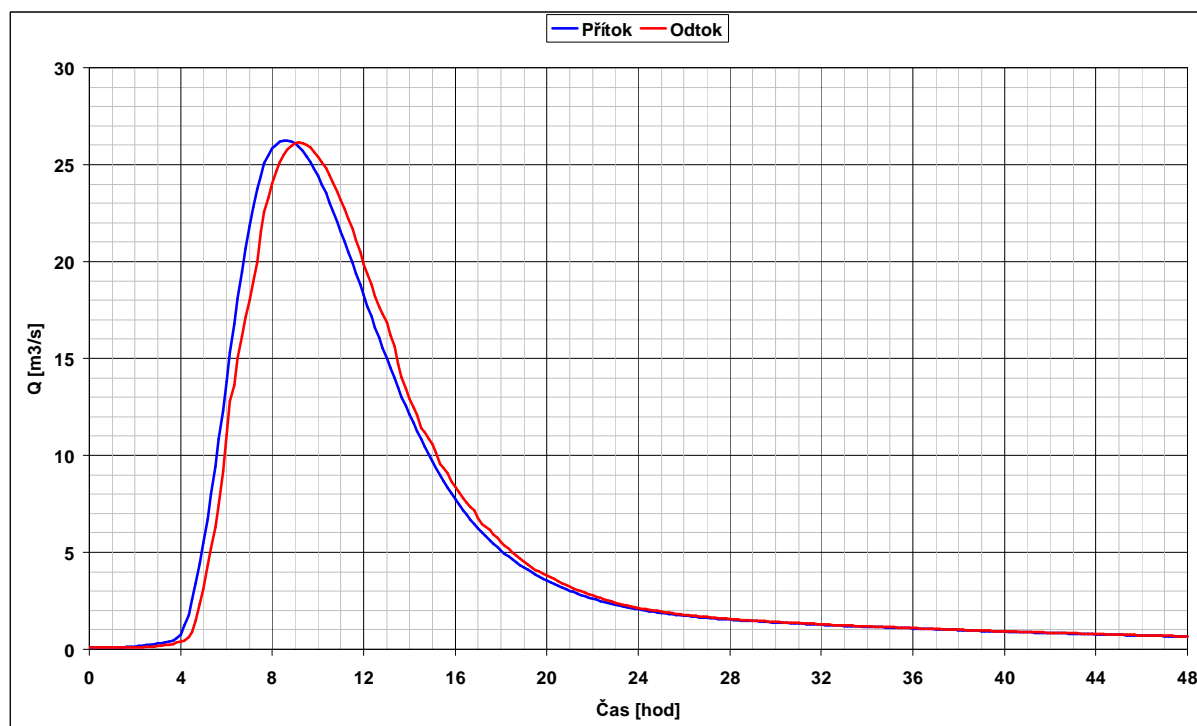
Výpočty transformačního efektu komplexu nedávno zrealizovaných revitalizačních opatření úseku Litovicko-Šáreckého potoka v Hostivici byly zpracovány pro dvě povodňové vlny PV 20 a PV 100. Časový průběh obou povodňových vln je uveden v Příloze G.2, Tab.G.2.1a, G.2.2a, G.2.1c a Tab.G.2.2c.

Výsledky výpočtu transformace obou povodňových vln jsou archivovány u zpracovatele studie, dále jsou uvedeny grafické výsledky - Obr.C.4.12 a Obr.C.4.13 pro transformaci povodňové vlny PV 20 a Obr.C.4.14 a Obr.C.4.15 pro transformaci povodňové vlny PV 100.



**Obr.C.4.12** - Transformace povodňové vlny PV 20 v Hostivici v úseku ř. km 19,07 až 18,42

**Obr.C.4.13** - Transformace povodňové vlny PV 20 v Hostivici v úseku ř. km 18,42 až 17,06**Obr.C.4 14** - Transformace povodňové vlny PV 100 v Hostivici v úseku ř. km 19,07 až 18,42



**Obr.C.4.15** - Transformace povodňové vlny PV 100 v Hostivici v úseku ř. km 18,42 až 17,06

Výsledky transformace povodňové vlny PV 20 pro úsek Litovicko-Šáreckého potoka v Hostivici lze přehledně uvést v Tab.C.4.10 a Tab.C.4.11, vlny PV100 pak v Tab.C.4.12 a Tab.C.4.13.

**Tab.C.4.10** - Výsledky transformace povodňové vlny PV 20 v Hostivici v úseku nad zaústěním Jenečského potoka

Kulminace přítoku P ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	12,07
Kulminace odtoku O ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	12,04
Transformační efekt (O/P)	0,998
Doba kulminace přítoku $T_p$ (hod)	7,40
Doba kulminace odtoku $T_o$ (hod)	7,70

**Tab.C.4.11** - Výsledky transformace povodňové vlny PV 20 v Hostivici v úseku pod zaústěním Jenečského potoka

Kulminace přítoku P ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	13,78
Kulminace odtoku O ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	13,76
Transformační efekt (O/P)	0,998
Doba kulminace přítoku $T_p$ (hod)	9,08
Doba kulminace odtoku $T_o$ (hod)	9,45



**Tab.C.4.12** - Výsledky transformace povodňové vlny PV 100 v Hostivici v úseku nad zaústěním Jenečského potoka

Kulminace přítoku P ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	23,01
Kulminace odtoku O ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	22,94
Transformační efekt (O/P)	0,997
Doba kulminace přítoku $T_p$ (hod)	7,10
Doba kulminace odtoku $T_o$ (hod)	7,25

**Tab.C.4.13** - Výsledky transformace povodňové vlny PV 100 v Hostivici v úseku pod zaústěním Jenečského potoka

Kulminace přítoku P ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	26,27
Kulminace odtoku O ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	26,14
Transformační efekt (O/P)	0,995
Doba kulminace přítoku $T_p$ (hod)	8,70
Doba kulminace odtoku $T_o$ (hod)	9,20

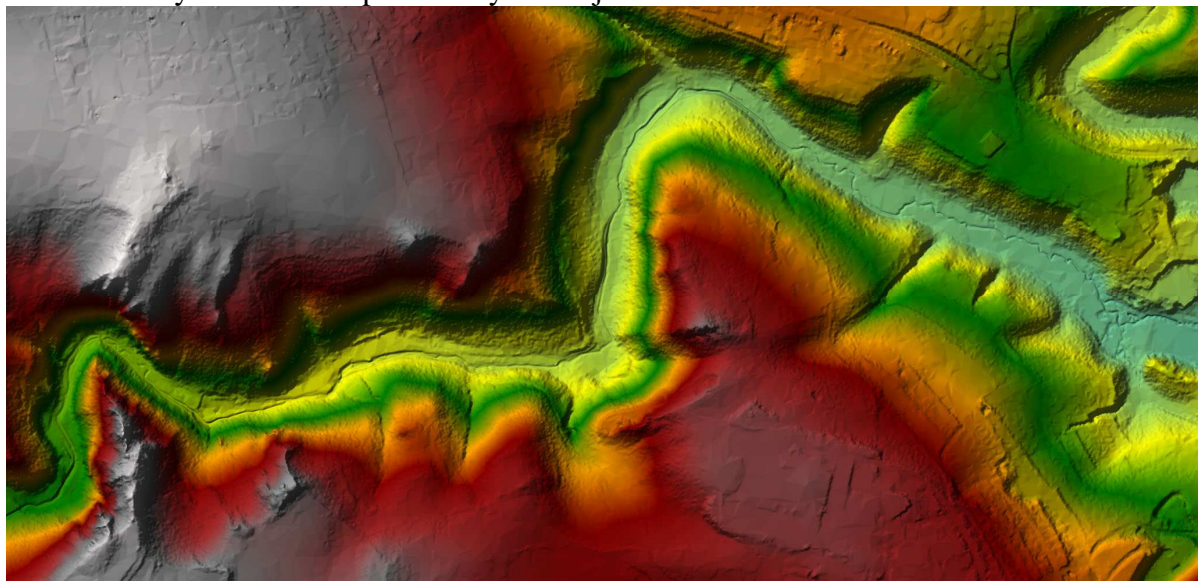
#### C.4.3.2.7 Zhodnocení transformačního efektu

Podle výpočtů je transformační účinek revitalizace toku v obou řešených úsecích Litovicko-Šáreckého potoka v Hostivici zcela zanedbatelný (transformační efekt o hodnotě 0,995 až 0,998) a nemá ani lokální pozitivní vliv. Význam těchto opatření v profilu Hostivice nemá žádný pozitivní vliv na snížení povodňových průtoků v dolním úseku Šáreckého potoka pod zaústěním Lysolajského potoka.

#### C.4.3.2 Jenerálka (revitalizace, přirozený rozliv)

##### C.4.3.2.1 Digitální model terénu

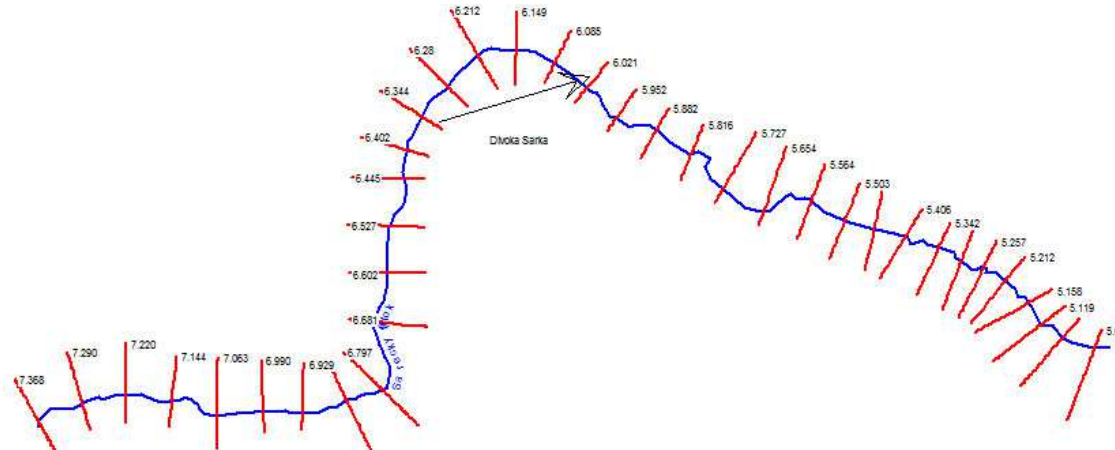
Pro posouzení schopnosti širší potoční nivy Šáreckého potoka nad Jenerálkou byl zvolen úsek dlouhý 2.350 m mezi profily ř. km 7,368 až 5,024. Podkladem k řešení byl digitální model terénu, k jehož sestavení byl použit jednak digitální model reliéfu ČUZK 5.generace, jednak zaměření koryta Šáreckého potoka. Výsledek je zobrazen na Obr.C.4.16.

**Obr.C.4.16** - Schematické znázornění digitálního modelu terénu v úseku Šáreckého potoka nad Jenerálkou



#### C.4.3.2.2 1D geometrický model Šáreckého potoka nad Jenerálkou

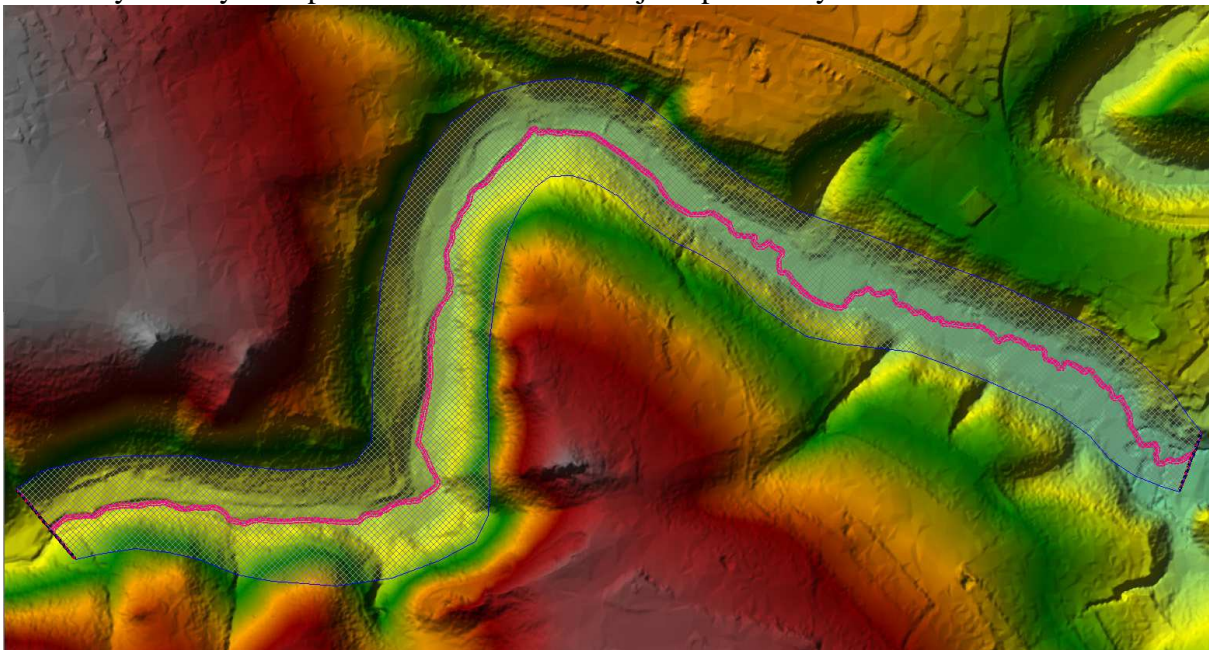
Geometrický model záplavového území Šáreckého potoka nad Jenerálkou byl pro 1D přístup výpočtu sestaven z 37 údolních profilů, ty byly vygenerovány z výše popsaného digitálního modelu terénu. Schematické znázornění sestaveného geometrického modelu je vykresleno na Obr.C.4.17.



**Obr.C.4.17** - Umístění údolních profilů geometrického modelu záplavového území Šáreckého potoka po 1D výpočet v úseku ř. km 7,368 až 5,024

#### C.4.3.2.3 2D výpočetní síť záplavového území Šáreckého potoka nad Jenerálkou

Rozsah výpočetní sítě pro 2D přístup je znázorněn na Obr.C.4.18. Velikost výpočetných elementů byla použita 3 m. Aby výpočetní síť co nejlépe modelovala přirozené koryto potoka, byl v procesu přípravy sítě použit nástroj tak zvaných Breaklines. Hranice výpočetných elementů v takovém případě leží povinně na takovéto linii. Pro tento model byly připraveny 3 takové linie pro levý a pravý břeh a osu koryta, na Obr.C.4.18 jsou vyznačeny fialovou barvou. Výsledný model tvořilo celkem 36.292 výpočetných elementů. Na obrázku jsou rovněž vyznačeny linie použité horní a dolní okrajové podmínky.

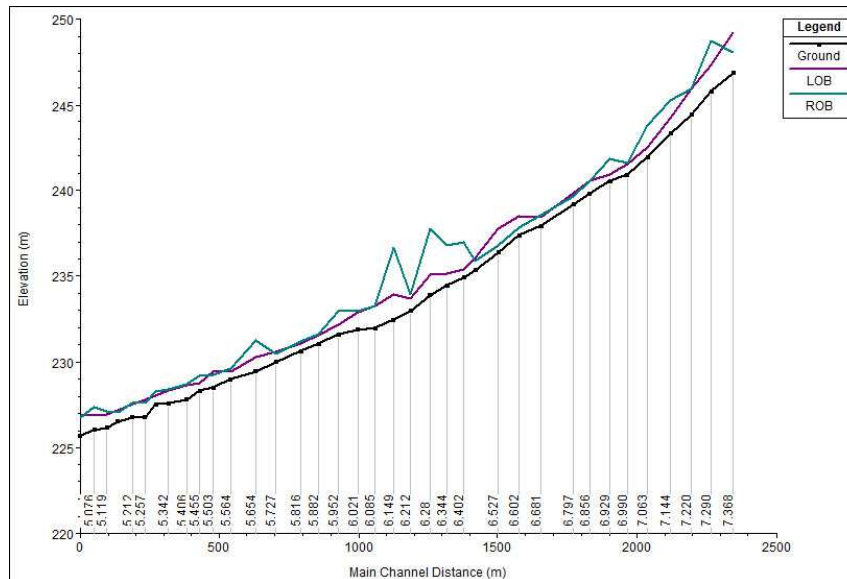


**Obr.C.4.18** - Umístění údolních profilů geometrického modelu záplavového území

Šáreckého potoka po 1D výpočet v úseku ř. km 7,368 až 5,024

#### C.4.3.2.4 Podélný profil dna potoka

Z hlediska sklonových poměrů lze řešený úsek rozdělit na 2 části. Průměrný sklon dna v úseku ř. km 7,368 až 6,212 je 0,012, ve zbývající části mezi ř. km 6,212 až 5,024 klesá na 0,006. Podélný profil dna potoka je názorně vykreslen na Obr.C.4.19.



**Obr.C.4.19** - Podélný profil koryta v úseku ř. km 7,368 až 5,024

#### C.4.3.2.5 Odpory koryta a inundačního území

Při výpočtech byly použity stejné hodnoty Manningova součinitele drsnosti  $n$  pro 1D i 2D výpočet. Konkrétně jsou uvedeny v Tab.C.4.14.

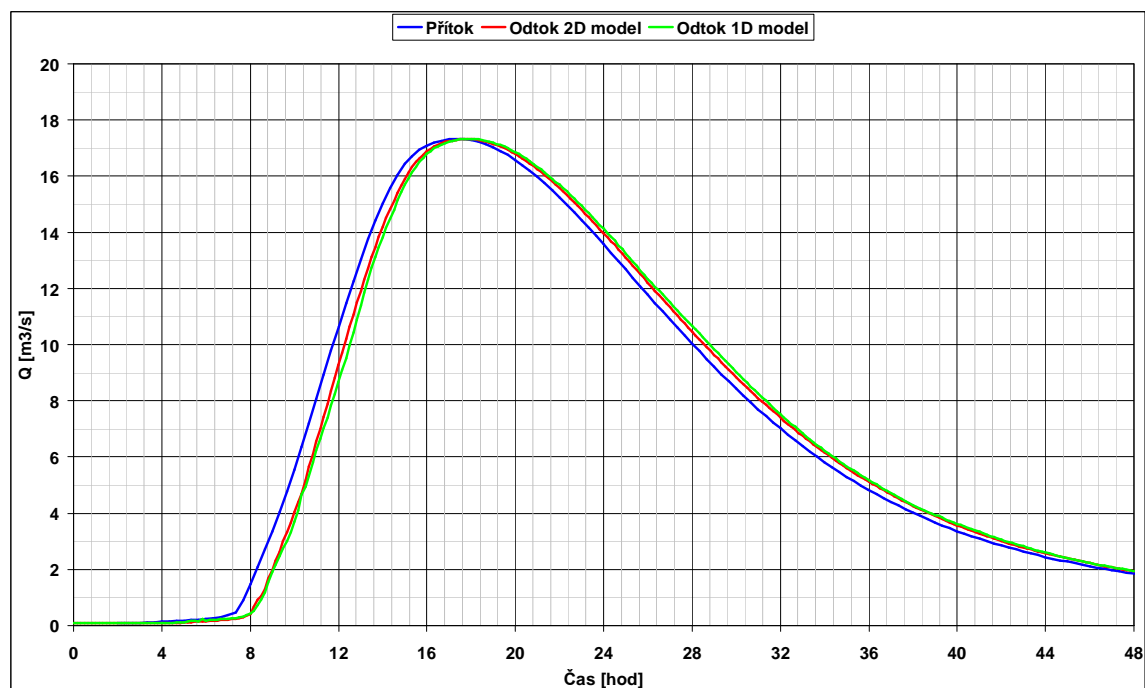
**Tab.C.4.14** - Hodnoty součinitele drsnosti použité při výpočtech v úseku Šáreckého potoka nad Jenerálkou

Popis	$n$
Koryto potoka	0,050
Louka	0,040
Les	0,100

#### C.4.3.2.6 Výsledky výpočtů

Výpočty transformačního efektu komplexu stávajících nebo navržených opatření úseku Šáreckého potoka nad Jenerálkou byly určeny pro dvě povodňové vlny PV 20 a PV 100. Časový průběh obou povodňových vln je uveden v Příloze G.2, Tab.G.2.3a a Tab.G.2.3c.

Výsledky výpočtu transformace obou povodňových vln jsou archivovány u zpracovatele studie, dále jsou uvedeny grafické výsledky - Obr.C.4.20 pro transformaci povodňové vlny PV 20 a Obr.C.4.21 pro transformaci povodňové vlny PV 100.

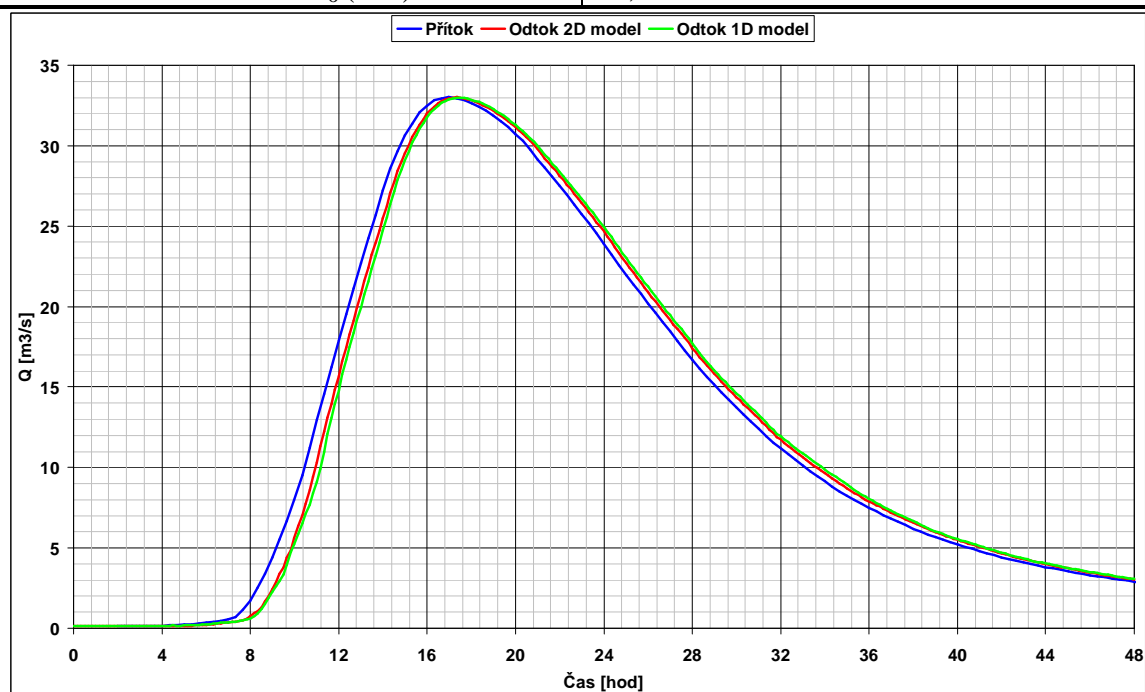


Obr.C.4.20 - Transformace povodňové vlny PV 20

Výsledky transformace povodňové vlny PV 20 pro úsek Šáreckého potoka nad Jenerálkou lze přehledně uvést v Tab.C.4.15.

Tab.C.4.15 - Výsledky transformace povodňové vlny PV 20 (úsek nad Jenerálkou)

Kulminace přítoku P ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	33,02
Kulminace odtoku O ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	32,99 (dle modelu 1D), 33,01 (pro 2D)
Transformační efekt (O/P)	0,999
Doba kulminace přítoku $T_p$ (hod)	17,33
Doba kulminace odtoku $T_o$ (hod)	17,50



Obr.C.4.21 - Transformace povodňové vlny PV 100

Výsledky transformace povodňové vlny PV 100 pro úsek Šáreckého potoka nad Jenerálkou lze přehledně uvést v Tab.C.4.16.

**Tab.C.4.16** - Výsledky transformace povodňové vlny PV 100 (úsek nad Jenerálkou)

Kulminace přítoku P ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	17,32
Kulminace odtoku O ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	17,31(dle modelu 1D), 17,32 (pro 2D)
Transformační efekt (O/P)	0,999
Doba kulminace přítoku $T_p$ (hod)	17,83
Doba kulminace odtoku $T_o$ (hod)	18,00

#### C.4.3.2.7 Zhodnocení transformačního efektu

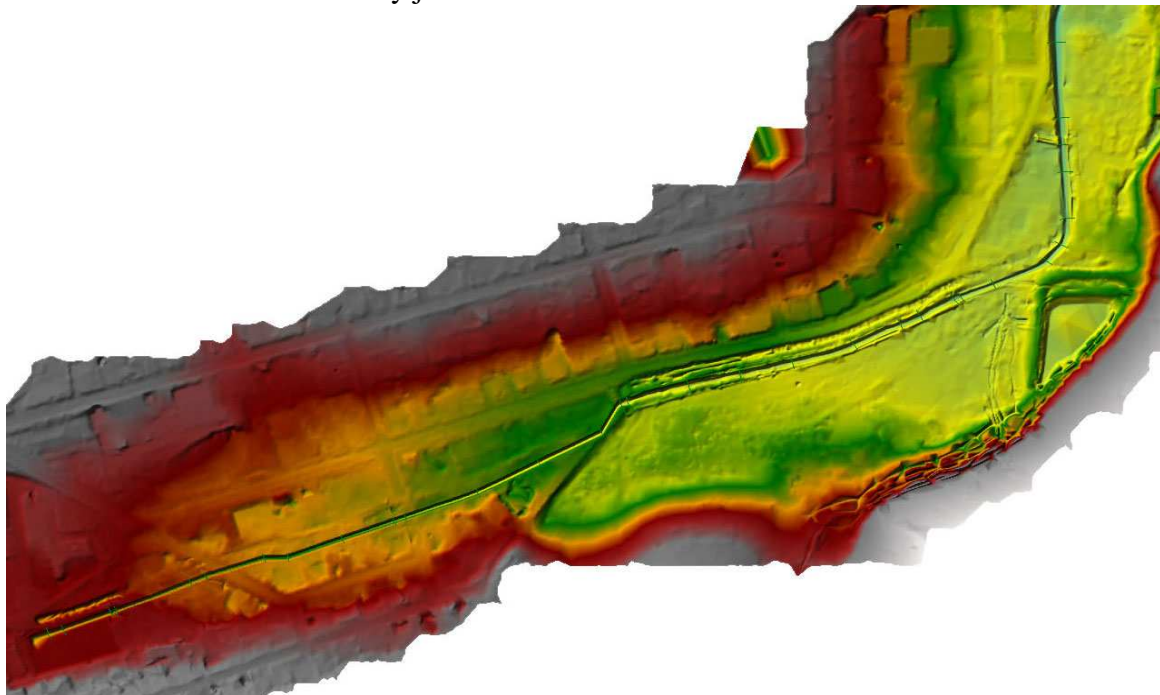
Podle výpočtů je transformační účinek komplexu stávajících opatření (revitalizace toku, přirozený rozliv) zcela zanedbatelný (transformační efekt o hodnotě 0,999) a nemá ani lokální pozitivní vliv. Význam těchto opatření v profilu nad Jenerálkou nemá žádný pozitivní vliv na snížení povodňových průtoků v dolním úseku Šáreckého potoka pod zaústěním Lysolajského potoka.

#### C.4.3.3 Přirozený rozliv podél obory Hvězda, zatrubnění toku pod Ruzyňskou věžnicí

##### C.4.3.3.1 Digitální model terénu

Dalším řešeným úsekem byl úsek pod Ruzyňskou věžnicí. Pod věžnicí je potom zatrubněn, bezprostředně pod ní na krátký úsek otevřen, od křížení s ulicí Račickou až po ulici Ledeckou je však opět zatrubněn. Správce toku však počítá, že bude koryto v tomto úseku opět otevřeno. Digitální model terénu byl sestaven z digitálního modelu nového zaměření koryta potoka a digitálního modelu reliéfu ČUZK 5g.

V úseku ř. km 13.907 až 13.462, kde se počítá pod Ruzyňskou věžnicí počítá s otevřením zatrubněného úseku, byl navržen téměř obdélníkový profil s šířkou břehových hran 3.5 m a šířkou ve dně 3 m. Výpočty proudění byly provedeny nad digitálním modelem, který uvažuje uvedené otevření. Schematicky je znázorněn na Obr.3.4.22.



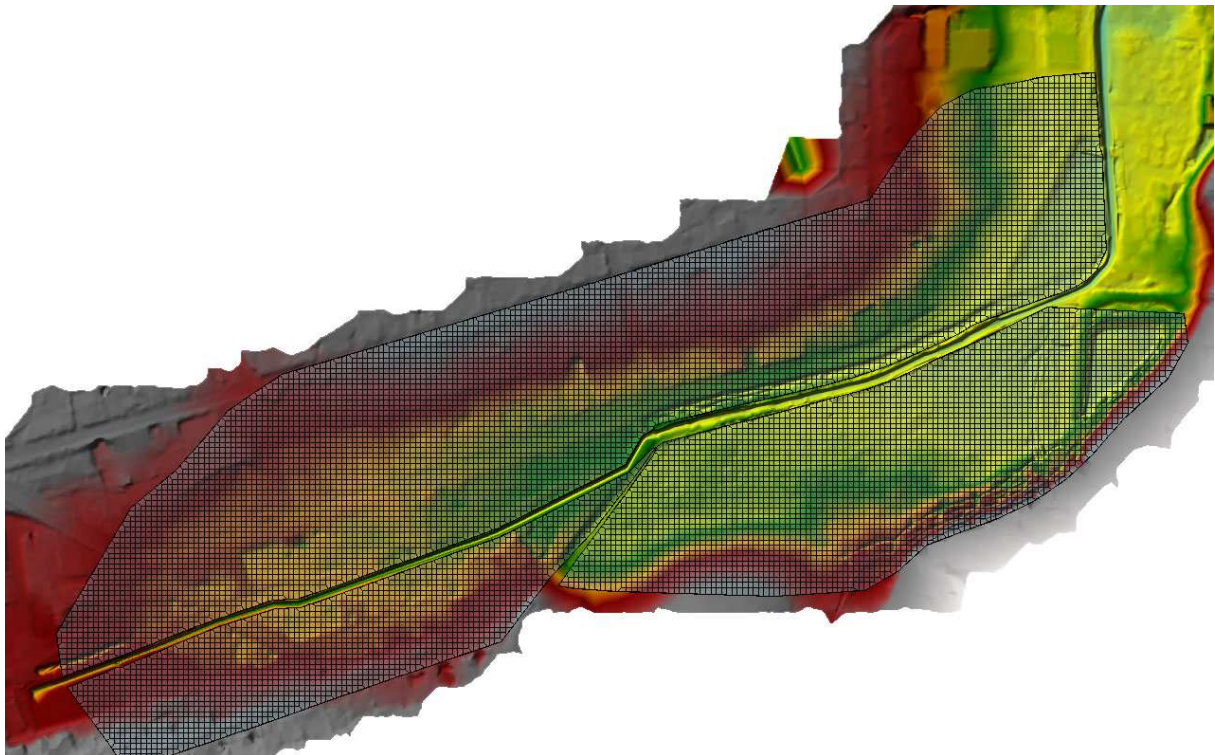
**Obr.C.4.22** - Schematické znázornění digitálního modelu terénu v úseku Šáreckého potoka nad Jenerálkou



#### C.4.3.3.2 1D/2D výpočetní schéma modelu potoka podél obory Hvězda

Vzhledem k velmi malým rozměrům koryta potoka zejména v úseku, kde se počítá s otevřením zatrubněné části, by při volbě čistě 2D přístupu bylo nebytné použít velmi malou velikost výpočtových elementů. Proto byl v tomto případě použit systém založený na kombinaci 1D a 2D přístupu. Vlastní koryto a navazující pás šířky cca 1 m byl řešen pomocí 1D modelu, který byl sestaven ze zaměřených příčných profilů, zbývající část záplavového území již byla řešena pomocí 2D přístupu. 2D výpočetní síť byla sestavena ze 3 samostatných částí. Těmi bylo celé levé inundační území, pravé inundační území od počátku modelu až po zed' obory Hvězda a prostor obory Hvězda za její obvodovou zdí. Přechod mezi 1D částí a 2D částí byl řešen pomocí tak zvaných Lateral Structure. Propojení 1D modelu s 2D sítí obory Hvězda bylo použito pouze v místech průchodů ve zdi obory. Schematické znázornění sestaveného modelu je připojeno na Obr.C.4.23.

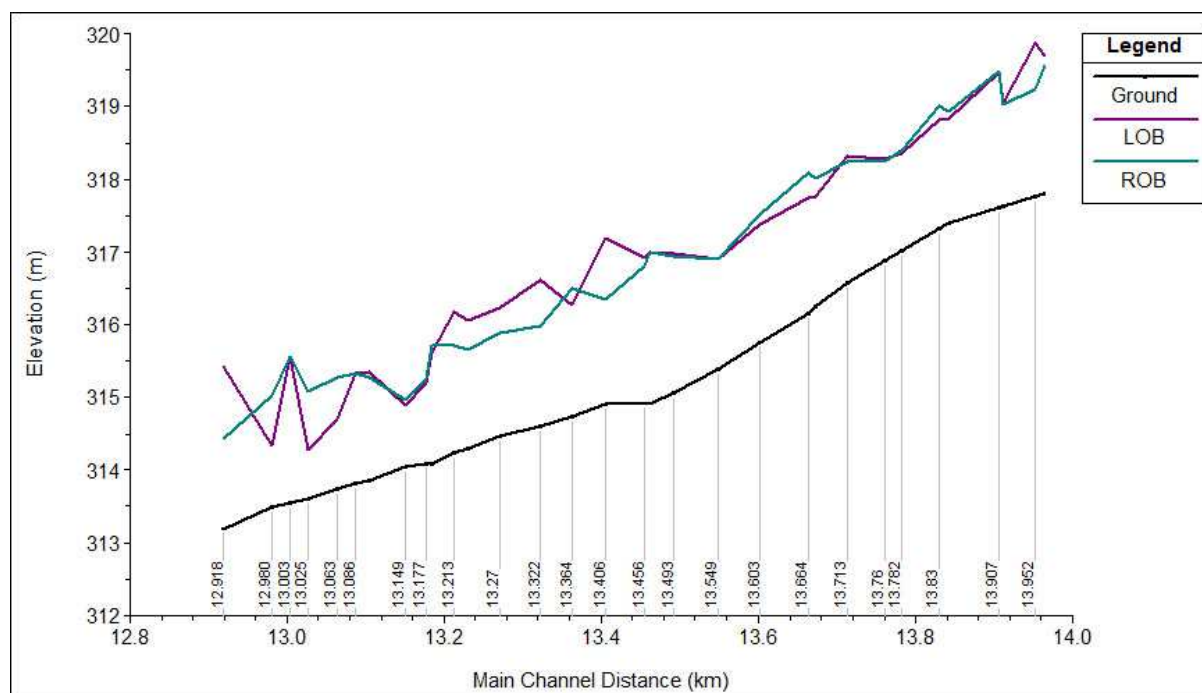
Součinitel drsnosti koryta byl v 1D modelu uvažován hodnotou 0,035, v zastavěných částech záplavového území hodnotou 0,2, v areálu obora Hvězda pak 0,05.



**Obr.C.4.23** - Schematické znázornění 1D/2D modelu v úseku Šáreckého potoka podél obory Hvězda

#### C.4.3.3.3 Podélný profil dna potoka

Z hlediska sklonových poměrů lze řešený úsek rozdělit na 2 části. V horní části úseku až po profil konce stávajícího zatrubnění dosahuje průměrný sklon 0,0057, ve zbývající části klesá na 0,0032. Graficky je podélný profil zobrazen na Obr.C.4.24.



**Obr.C.4.24** - Podélný profil koryta v úseku ř. km 13,964 až 12,918

#### C.4.3.3.4 Výsledky výpočtů

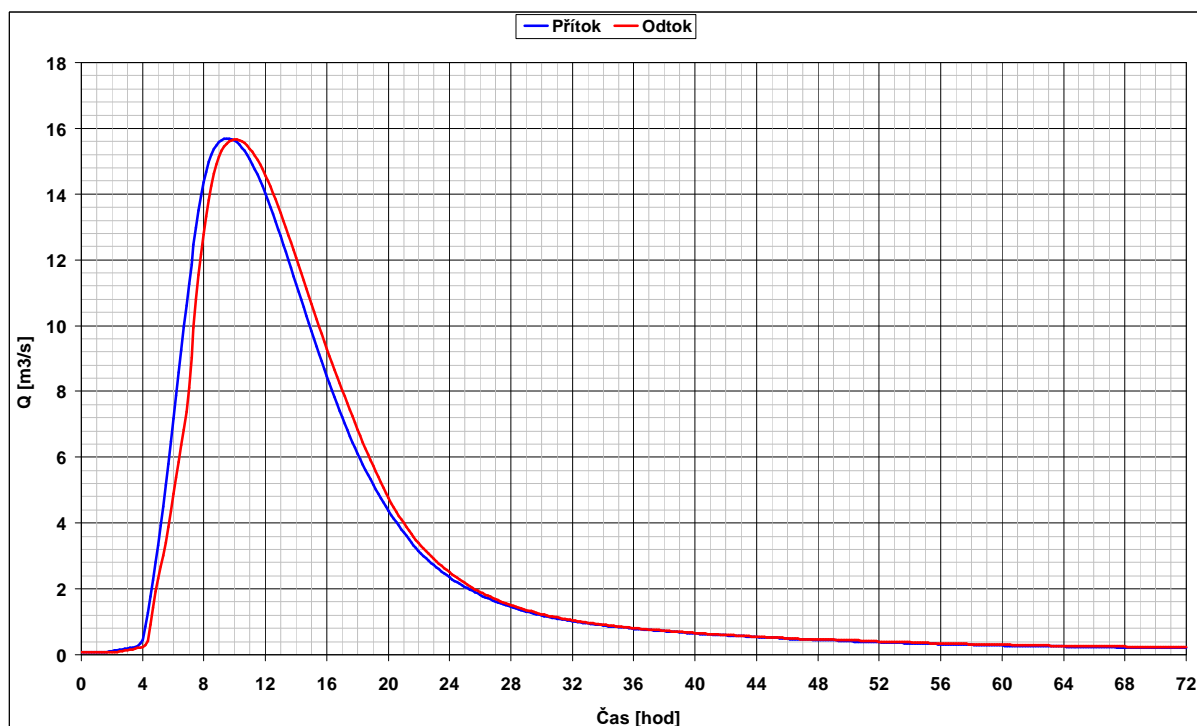
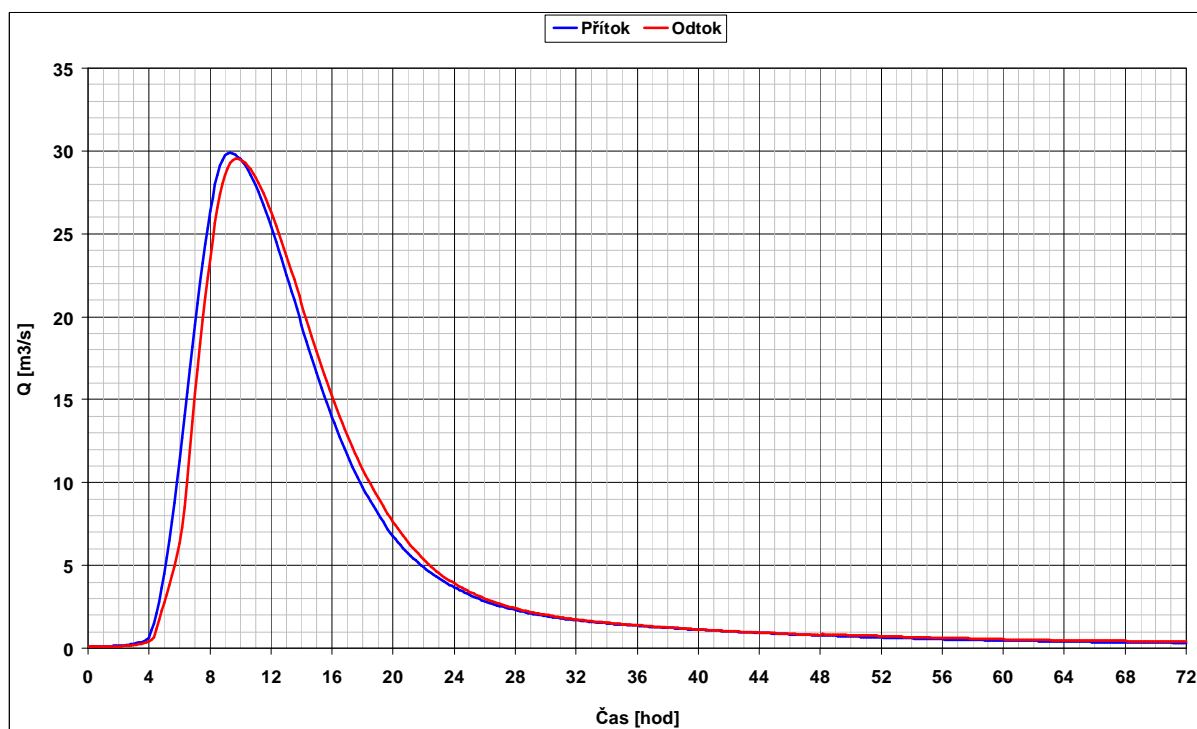
Výpočty transformačního efektu otevření úseku Šáreckého potoka a přirozeného rozlivu v oblasti obory Hvězda byly určeny pro dvě povodňové vlny PV 20 a PV 100. Časový průběh obou povodňových vln je uveden v Příloze G.2, Tab.G.2.8a a Tab.G.2.8c.

Výsledky výpočtu transformace obou povodňových vln jsou archivovány u zpracovatele studie, dále jsou uvedeny grafické výsledky - Obr.C.4.25 pro transformaci povodňové vlny PV 20 a Obr.C.4.26 pro transformaci povodňové vlny PV 100.

Výsledky transformace povodňové vlny PV 20 pro úsek Šáreckého potoka v oblasti obory Hvězda lze přehledně uvést v Tab.C.4.17.

**Tab.C.4.17** - Výsledky transformace povodňové vlny PV 20 (úsek podél obory Hvězda)

Kulminace přítoku P ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	15,69
Kulminace odtoku O ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	15,65
Transformační efekt (O/P)	0,997
Doba kulminace přítoku $T_p$ (hod)	9,67
Doba kulminace odtoku $T_o$ (hod)	10,10

**Obr.C.4.25** - Transformace povodňové vlny PV 20 v úseku podél obory Hvězda**Obr.C.4.26** - Transformace povodňové vlny PV 100 v úseku podél obory Hvězda

Výsledky transformace povodňové vlny PV 20 pro úsek Šáreckého potoka pod Ruzyňskou věžnicí a podél obory Hvězda lze přehledně uvést v Tab.C.4.18.



**Tab.C.4.18** - Výsledky transformace povodňové vlny PV 100 (úsek pod Ruzyňskou věžnicí a podél obory Hvězda)

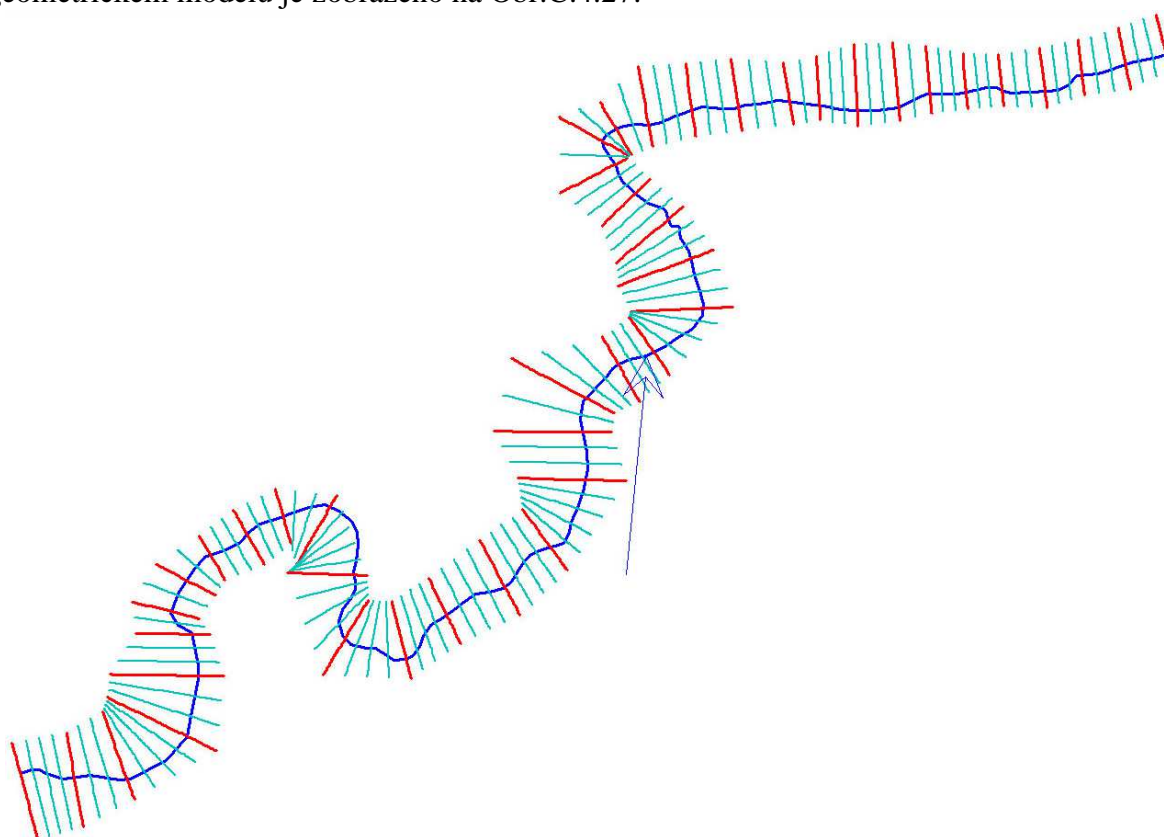
Kulminace přítoku P ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	29,91
Kulminace odtoku O ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	29,53
Transformační efekt (O/P)	0,987
Doba kulminace přítoku $T_p$ (hod)	9,33
Doba kulminace odtoku $T_o$ (hod)	10,83

C.4.3.4 *Revitalizace dolní části Šáreckého potoka (realizovaná revitalizace Zlatnice a Žežulka, připravované revitalizace nad Žežulkou a pod Žežulkou)*

C.4.3.4.1 *1D Geometrický model terénu Šáreckého potoka*

Další z úseků, kde se řešitelé zaměřili na posouzení, zda realizované a navržené revitalizace potoka nezlepší transformační schopnost toku, se nachází mezi lokalitami Zlatnice a Žežulka. Zde byly v nedávné době dokončeny revitalizace úseku Zlatnice a Žežulka a jsou připraveny revitalizace nad a pod Žežulkou. Jedná se o úsek dlouhý přibližně 820 m mezi profily ř. km 3,941 až 1,128.

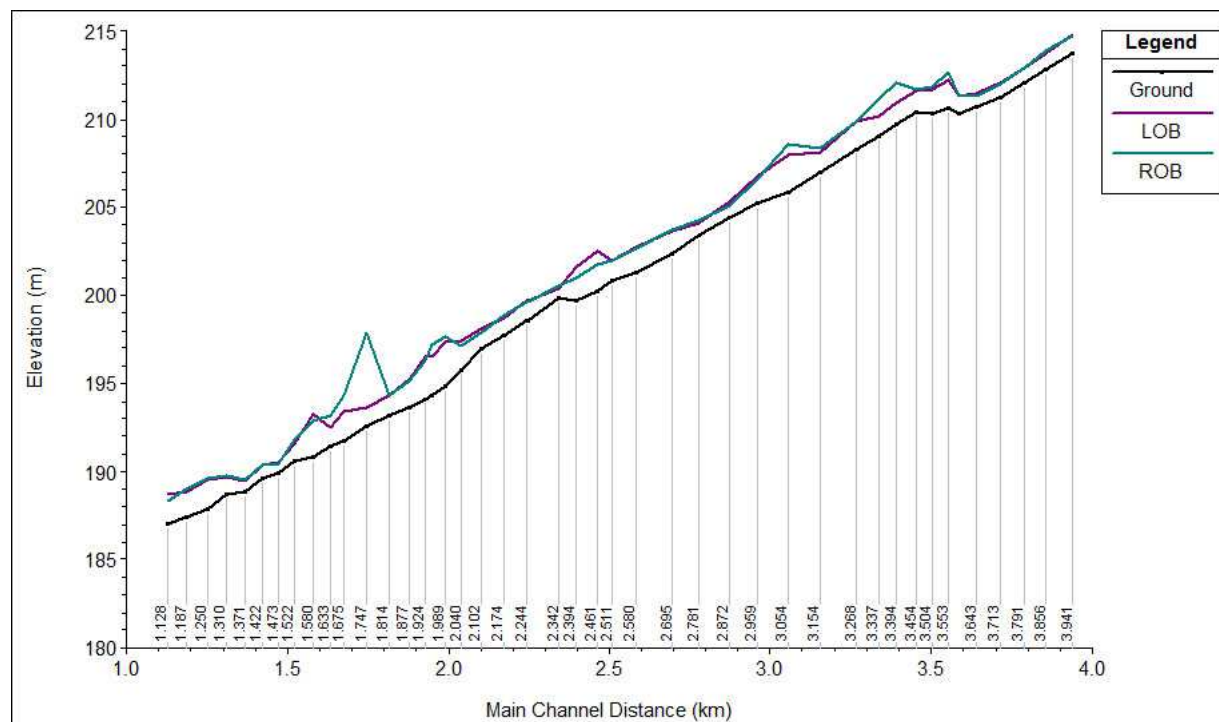
Výpočet průchodu povodňových vln byl řešen pomocí 1D přístupu. Za účelem sestavení geometrického modelu bylo nejprve vygenerováno z digitálního modelu terénu celkem 44 údolních profilů. Vzhledem k tomu, že výpočet neustáleného proudění byl velmi nestabilní, byla v prostředí matematického modelu HEC-RAS provedena ještě interpolace profilů s cílem, aby maximální vzdálenost mezi profily byla 25 m. Umístění profilů v zpracovaném geometrickém modelu je zobrazeno na Obr.C.4.27.



**Obr.C.4.27** - Umístění údolních profilů geometrického modelu záplavového území Šáreckého potoka pro 1D výpočet v úseku ř. km 3,941 až 1,128

#### C.4.3.4.2 Podélný profil dna potoka

Podélný profil nivelety dna se v řešeném úseku příliš nemění a je relativně strmý, průměrná hodnota dosahuje 0,0095. Maximální sklon se nachází v úseku mezi ř. km 1,99 až 2,34, kde stoupá až k hodnotě 0,015. Podélný profil dna potoka je vykreslen na Obr.C.4.28.

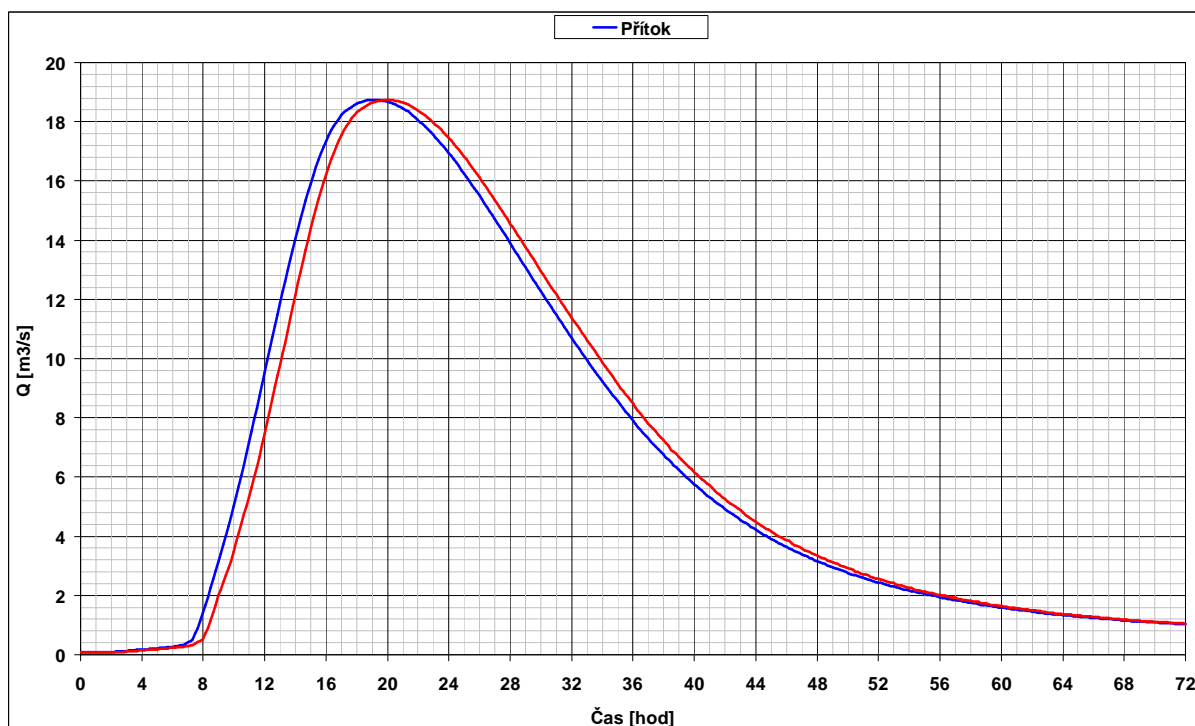


**Obr.C.4.28** - Podélný profil koryta v úseku ř. km 3,941 až 1,1286

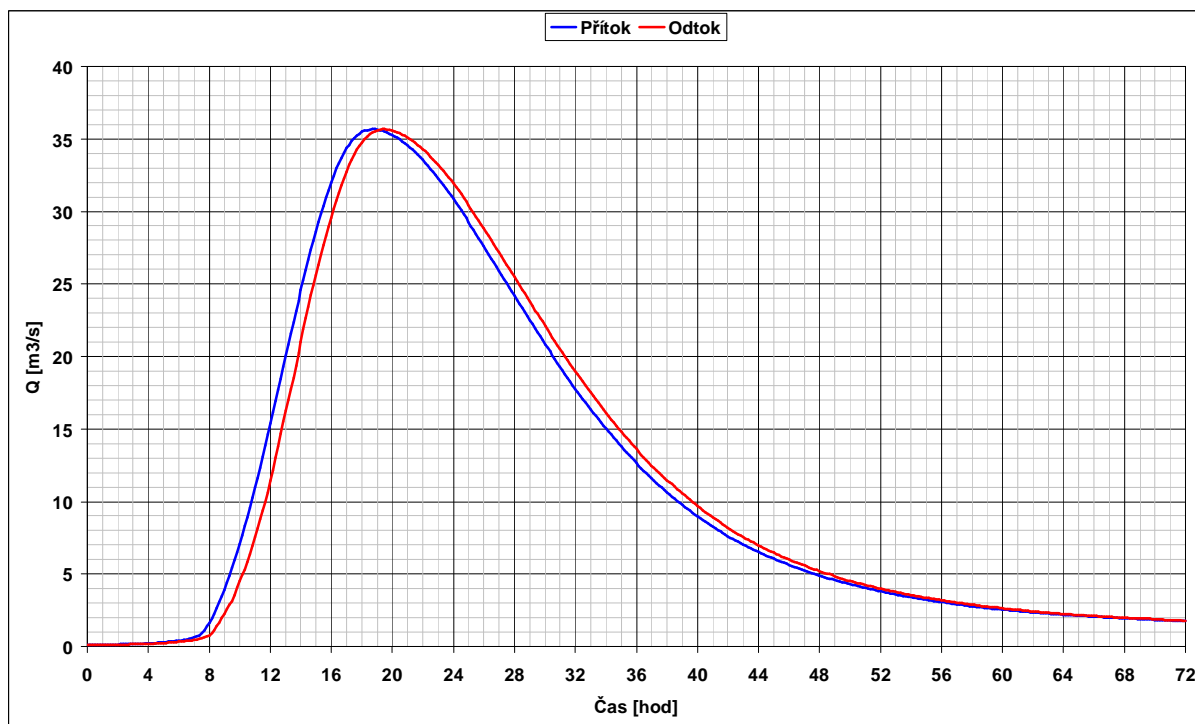
#### C.4.3.4.3 Výsledky výpočtů

Výpočty transformačního efektu nedávno zrealizovaných a nově navrhovaných revitalizačních opatření úseku Litovicko-Šáreckého potoka v lokalitě Zlatnice a Žezulka byly zpracovány pro dvě povodňové vlny PV 20 a PV 100. Časový průběh obou povodňových vln je uveden v Příloze G.2, Tab.G.2.4a, G.2.4c.

Výsledky výpočtu transformace obou povodňových vln jsou archivovány u zpracovatele studie, dále jsou uvedeny grafické výsledky - Obr.C.4.29 pro transformaci povodňové vlny PV 20 a Obr.C.4.30 pro transformaci povodňové vlny PV 100.



Obr.C.4.29 - Transformace povodňové vlny PV 20



Obr.C.4.30 - Transformace povodňové vlny PV 100

Výsledky transformace povodňové vlny PV 20 pro úsek Šáreckého potoka lokalita Zlatnice a Žežulka lze přehledně uvést v Tab.C.4.19, vlny PV 100 pak v Tab.C.4.20.

**Tab.C.4.19** - Výsledky transformace povodňové vlny PV 20 (lokalita Zlatnice a Žežulka)

Kulminace přítoku P ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	18,73
Kulminace odtoku O ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	18,72
Transformační efekt (O/P)	0,999
Doba kulminace přítoku $T_p$ (hod)	19,10
Doba kulminace odtoku $T_o$ (hod)	20,00

**Tab.C.4.20** - Výsledky transformace povodňové vlny PV 100 (lokalita Zlatnice a Žežulka)

Kulminace přítoku P ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	35,70
Kulminace odtoku O ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	35,68
Transformační efekt (O/P)	0,999
Doba kulminace přítoku $T_p$ (hod)	18,67
Doba kulminace odtoku $T_o$ (hod)	19,40

#### C.4.4 Souhrnné zhodnocení posuzovaných retenčních prostorů

Všechny retenční prostory v povodí Litovicko – Šáreckého potoka, které byly identifikovány v rámci podrobného terénního průzkumu, provedeného zpracovatelem studie, byly posouzeny modelovými výpočty z hlediska jejich transformační účinnosti, a to pro povodňové vlny s dvacetiletým a stoletým opakováním. Celkem bylo posuzováno 11 lokalit, některé lokality byly posuzovány jednotlivě (např. revitalizace v Hostomici) nebo v komplexu jednotlivých účinků (např. revitalizace a přirozený rozliv Jenerálka). V případech, kdy lokality nebo funkce lokalit navazovaly na sebe (i s určitým odstupem), byly tyto úseky řešeny v jednom celku (např. odtrubnění úseku Šáreckého potoka pod věžnicí Ruzyně s přirozeným rozlivem za zdi obory Hvězda, dva úseky revitalizace v Hostomici apod.).

Z výsledků provedených výpočtů vyplývá, že žádná z lokalit (s výjimkou rozlivu podél obory Hvězda) neřeší prokazatelný efekt transformace posuzovaných povodňových vln, zejména s pozitivním dopadem na snížení povodňových účinků výústní trati Šáreckého potoka z několika důvodů:

- objemy retenčních prostorů jsou příliš malé na účinnou transformaci zkoumaných povodňových vln. Dle zkušeností z řady akcí, má záchytný prostor význam v případě, kdy objem retence je roven alespoň jedné třetině (lépe jedné polovině) objemu příslušné povodňové vlny
- Pro ilustraci jsou dále uvedeny objemy povodňových vln 20 a 100leté doby opakování pro některé lokality v povodí Litovicko - Šáreckého potoka  
Hostovice –  $W_{100} = 0,97 \text{ mil.m}^3$ ,  $W_{20} = 0,56 \text{ mil.m}^3$   
Jenerálka –  $W_{100} = 2,50 \text{ mil.m}^3$ ,  $W_{20} = 1,45 \text{ mil.m}^3$   
Zlatnice –  $W_{100} = 3,20 \text{ mil.m}^3$ ,  $W_{20} = 1,85 \text{ mil.m}^3$
- zanedbatelné snížení kulminačních průtoků v posuzovaných retenčních lokalitách povodí Litovicko – Šáreckého potoka nemá ani výrazný lokální dopad, navíc je délka toku k výústnímu úseku Šáreckého potoka značná a projevuje se zde i navýšení průtoku ve směru toku jednotlivými významnými přítoky
- mírně transformační efekt má úsek podél zdi obory Hvězda, kde transformační efekt je 1,3 %, tj. snížení kulminace 100leté povodně je z  $29,91 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na hodnotu  $29,53 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , snížení kulminace 20leté povodně z  $15,69 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na hodnotu  $15,65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , avšak vzhledem ke vzdálenosti řešeného profilu vzhledem k výústnímu úseku Šáreckého

potoka je vliv transformace rozlivem nevýznamný

- transformace povodňových vln v pramenních úsecích Litovicko – Šáreckého potoka a jeho některých přítoků (např. Jenečský potok v pramenní oblasti nebo Litovicko – Šárecký potok nad obcí Chýně) se vzhledem vzdálenosti od výústního úseku Šáreckého potoka v této lokalitě nemůže projevit
- retenční prostor dvou významných nádrží na Litovicko – Šáreckém potoce (VN Jiviny, VN Džbán) i dalších nádrží v povodí (VN Strnad, VN v horní části povodí) je omezen buď geografickými podmínkami, nebo vlastnickými vztahy

Z těchto důvodů je nutno řešit protipovodňovou ochranu výústního úseku Šáreckého potoka návrhem opatření přímo v této lokalitě (viz.kap.D).

## C.5 Doplnující opatření v povodí

### C.5.1 Posouzení vývaru pod VD Džbán

Vodní dílo Džbán tvoří zemní hráz se sdruženým objektem, který tvoří šachtový bezpečnostní přeliv s odpadem a spodní výpust. Pod vyústěním odpadní štolý je umístěn lichoběžníkovitý vývar. Voda od přelivu je odváděna odpadní štolou, ocelové výpustné potrubí DN 600 je vedeno pode dnem štolý. Na vzdušní straně hráze je v manipulační šachtě umístěn provozní klapkový uzávěr s obtokem DN 100 (pro zajištění minimálního zůstatkového průtoku) a revizní šoupátko. Uzávěry jsou ovládány ručně. Potrubí spodní výpusti DN 600 a potrubí obtoku DN 100 jsou vyústěna do vývaru. Při hladině vody v nádrži na kótě 299,68 m n.m. je kapacita spodní výpusti  $1,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Jako pojistné zařízení pro převádění velkých vod slouží nehrazený šachtový bezpečnostní přeliv. Přelivná hrana je na kótě 299,68 m n.m. a její délka je 16,96 m. Nálevka šachtového přelivu má v úrovni přelivné hrany průměr 5,4 m. Průměr šachty pod nálevkou je 2,6 m. Šachta bezpečnostního přelivu se s odpadní štolou spojuje v pravoúhlém koleně. Dále je voda od bezpečnostního přelivu odváděna betonovou odpadní štolou, která má v příčném řezu tvar kruhové úseče. Vnitřní průměr odpadní štolý je 2,6 m, délka k okraji vývaru 46,9 m a podélný sklon dna 1 %. Na konec štolý navazuje vývar, do kterého ústí i potrubí spodní výpusti.

Vývar pod vyústěním odpadní štolý má v půdoryse lichoběžníkovitý tvar, zužující se směrem po proudu. Vývar je dlouhý 13,0 m, průměrně 4,0 m široký a je zakončen betonovou plochou ve sklonu 1 : 2. Do vývaru ústí vedle odpadní štolý také potrubí spodní výpusti a potrubí odvádějící průsaky z patní drenáže. Pod vývarem pokračuje přírodní neopevněné koryto Litovicko - Šáreckého potoka.

Při dosažení stoupající hladiny vody v nádrži na úroveň kóty přelivné hrany bezpečnostního přelivu začíná voda automaticky přepadat přes přeliv. Při dosažení kóty hladiny 299,75 m n.m. (tj. 7 cm nad přelivnou hranou) se udržuje tato hladina postupným otvíráním spodní výpusti DN 600. Po plném otevření uzávěru spodní výpusti, při stále rostoucích přítocích do nádrže, stoupá hladina vody v nádrži a veškerý průtok je převáděn šachtovým přelivem a otevřenou spodní výpustí.

Kulminační průtok stoleté vody byl stanoven ČHMÚ o hodnotě  $Q_{100} = 30,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , maximální průtok při padesátileté vodě  $Q_{50} = 23,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , z toho kapacita výpusti je maximálně  $Q = 1,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , průtok přes přeliv je tedy při  $Q_{100}$  o hodnotě  $28,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , při  $Q_{50}$   $21,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .



Vývar pod odpadem ze sdruženého objektu je na dolním konci uzavřen betonovou zídou, která má ve středu trojúhelníkový výřez s osazeným měrným přelivem (pro možnost kontroly minimálního zůstatkového průtoku pod hrází). Při vyšších průtocích je však tento objekt pod vodou a způsobuje překážku odtoku vody z vývaru. Může docházet k zatopení výtoku ze štoly bezpečnostního přelivu, ale zejména z výpustného potrubí hladinou dolní vody a v důsledku toho ke snížení průtočné kapacity sdruženého objektu.



**Obr.C.5.1** – Pohled na vývar VD Džbán (pohled po vodě)



**Obr.C.5.2** – Pohled na vývar VD Džbán (pohled proti vodě)

Výpočet posouzení rozměrů vývaru vychází ze známých rovnic, které vyjadřují platnost základních fyzikálních zákonů dynamiky kapalin. Za předpokladu zanedbatelné přítokové rychlostní výšky k bezpečnostnímu přelivu je nožné pro návrhový průtok  $Q_{100}$  uvažovat úroveň čáry energie jako 299,75 m n.m. Dle Bernoulliho rovnice, která vyjadřuje zákon

zachování mechanické energie, sestavené pro profil před šachtovým přelivem a výtokový profil na výtoku z odpadní šachty vychází při uvažování rychlostního součinitele  $\varphi = 0,9$  zúžená hloubka v profilu výtoku  $y_c = 0,78$  m. Pro výpočet druhé vzájemné hloubky vodního skoku byla použita rovnice pro obdélníkový profil založená na platnosti zákona zachování hybnosti. Za předpokladu, že  $y_1 = y_c$ , a uvažování střední šířky vývaru  $B = 4$  m dostaneme druhou vzájemnou hloubku vodního skoku  $y_2 = 3,8$  m a délku vodního skoku 18 m.

Z provedené analýzy jednoznačně vyplývá, že vývar o minimální hloubce 60 cm nemůže zajistit v případě průchodu povodňových průtoků vytvoření vzdutého vodního skoku v místě vývaru a vývar tak nebude plnit svou funkci. K případné změně režimu proudění z bystřinného na říční bude docházet mimo vývar, z hlediska umístění se bude jednat vodní skok oddálený.

### **C.5.2 Návrh vybudování limnigrafických stanic**

V současné době je instalována v povodí pouze jedna limnigrafická stanice, a to na vodním díle Jiviny. Tato stanice reprezentuje střední část povodí, plocha povodí k profilu činí 37,5 km<sup>2</sup>, což je cca 60 % celé plochy povodí k zaústění Šáreckého potoka do Vltavy.

Pro možnost sledování vzniku a průběhu povodňových situací by bylo účelné rozšířit síť sledování průtoků v dalších profilech povodí, tj. vybudování dalších 3 limnigrafických stanic. Vhodný by byl online přenos měřených dat na pracoviště správce toku pro možnost operativního sledování průběhu povodně v povodí.

V navržených profilech limnigrafických stanic by bylo účelné též instalovat srážkoměrné přístroje s dálkovým přenosem naměřených dat.

#### **Návrh vybudování limnigrafických stanic (podle významnosti):**

- Křížení Litovicko – Šáreckého potoka s ulicí Evropskou, variantně lze uvažovat s limnigrafickou stanicí pod vodním dílem Džbán, kde je v současné době osazena pouze vodočetná lať. V případě křížení toku s Evropskou ulicí je nutno měřit hladiny buď v dostatečné vzdálenosti nad vzdutím sedimentační jímky, nebo pod křížením s Evropskou ulicí. V případě realizace limnigrafické stanice pod vodním dílem Džbán v prostoru vývaru.

Tato stanice reprezentuje střední část povodí, plocha povodí k profilu činí 45 km<sup>2</sup>, což je cca 73 % celé plochy povodí k zaústění Šáreckého potoka do Vltavy.

Místa budování limnigrafických stanic v těchto lokalitách jsou označena červenými kroužky v následující mapce (Obr.C.5.3). Přístup k oběma profilům je po zpevněné komunikaci.

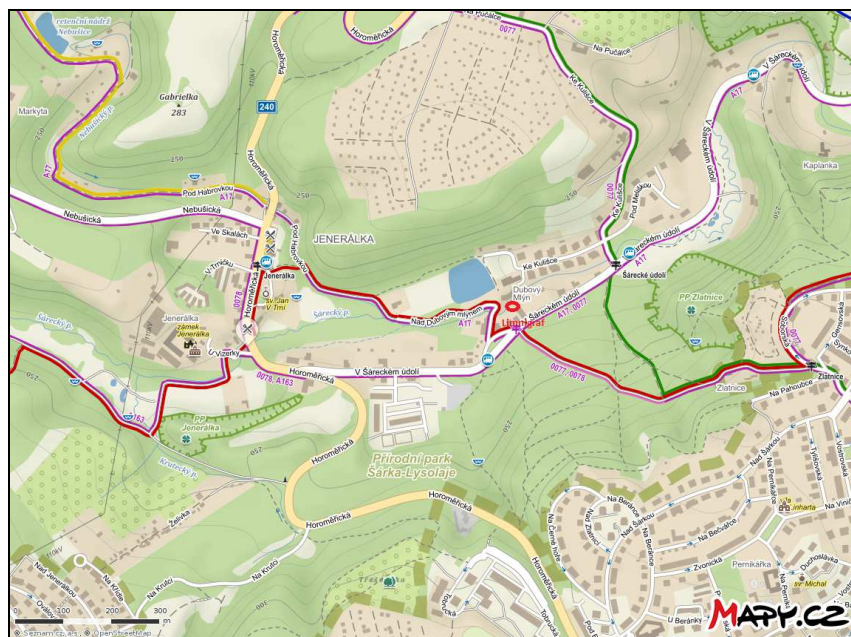




**Obr.C.5.3** – Mapka s vyznačením umístění limnigrafické stanice

- Křížení Litovicko – Šáreckého potoka pod Jenerálkou v lokalitě Dubový mlýn. Umístění objektu by bylo možné pod křížením toku s ulicí Nad Dubovým mlýnem, což je v dostatečné vzdálenosti jak od revitalizovaného úseku Jenerálka, tak od revitalizace Zlatnice. Tato stanice reprezentuje dolní část povodí, plocha povodí k profilu činí 51 km<sup>2</sup>, což je cca 82 % celé plochy povodí k zaústění Šáreckého potoka do Vltavy.

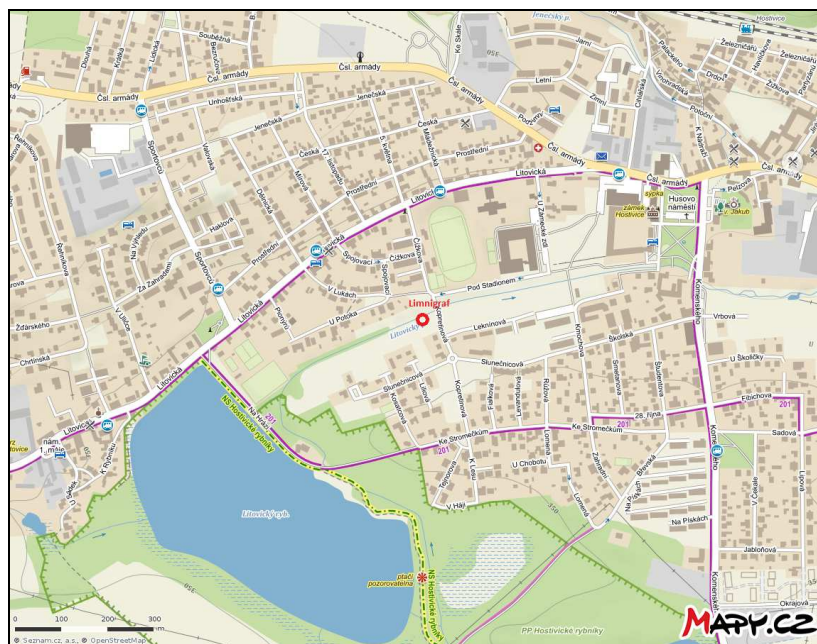
Místo budování limnigrafické stanice v této lokalitě je označeno červeným kroužkem v Obr.C.4.34. Přístup k profilu je po zpevněné komunikaci.



**Obr.C.5.4** – Mapka s vyznačením umístění limnigrafické stanice

- Křížení Litovicko – Šáreckého potoka nad realizovanou revitalizací v Hostivicích. Umístění objektu je navrženo nad ulicí Kopretinová, v dostatečném odstupu od začátku revitalizovaného úseku. Tento profil charakterizuje horní část povodí toku, plocha povodí k profilu činí 13 km<sup>2</sup>, což je cca 21 % celé plochy povodí k zaústění Šáreckého potoka do Vltavy.

Místo budování limnigrafické stanice v této lokalitě je označeno červeným kroužkem v Obr.C.5.5. Přístup k profilu je po zpevněné komunikaci.



**Obr.C.5.5** – Mapka s vyznačením umístění limnigrafické stanice

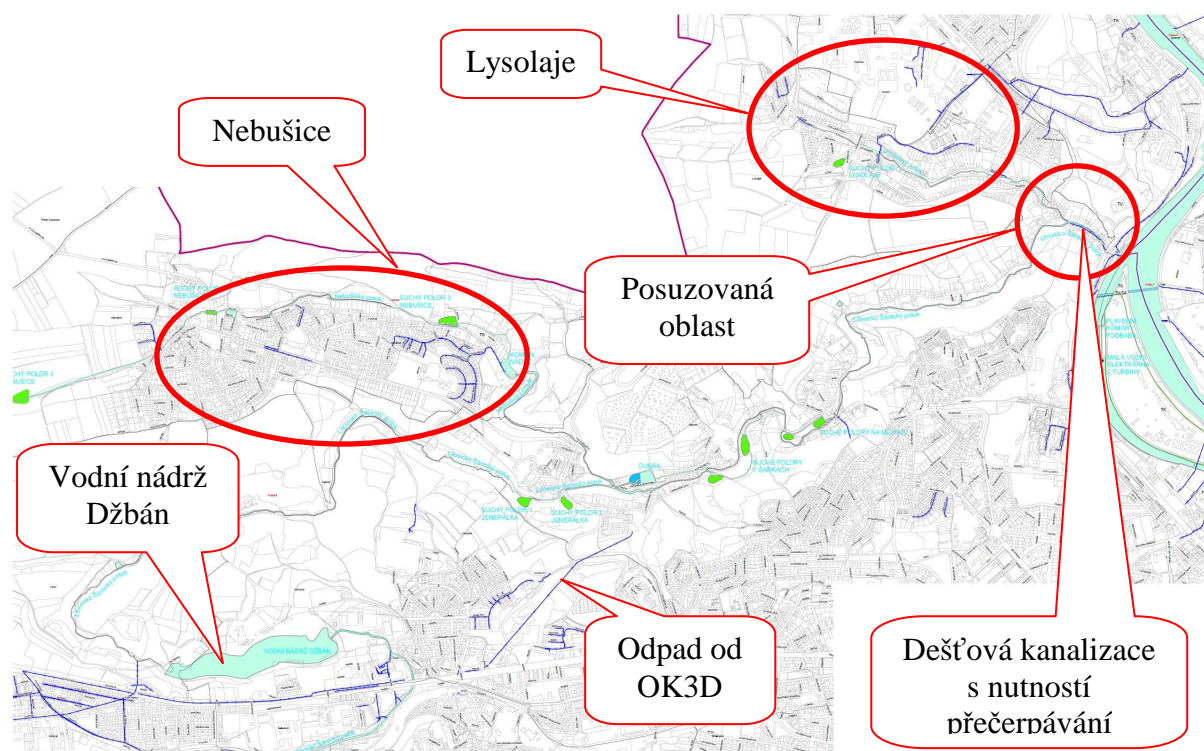


## C.6 Zhodnocení vlivu kanalizační sítě na výústní úsek Litovicko - Šáreckého potoka

Výústní úsek Litovicko-Šáreckého potoka pod zaústěním Lysolajského potoka je ovlivňován jednak několika oddílnými dešťovými kanalizacemi, dále oddílnou splaškovou kanalizací a odlehčovací stokou odlehčovací komory OK3D Evropská na kmenové stoce D jednotné kanalizace.

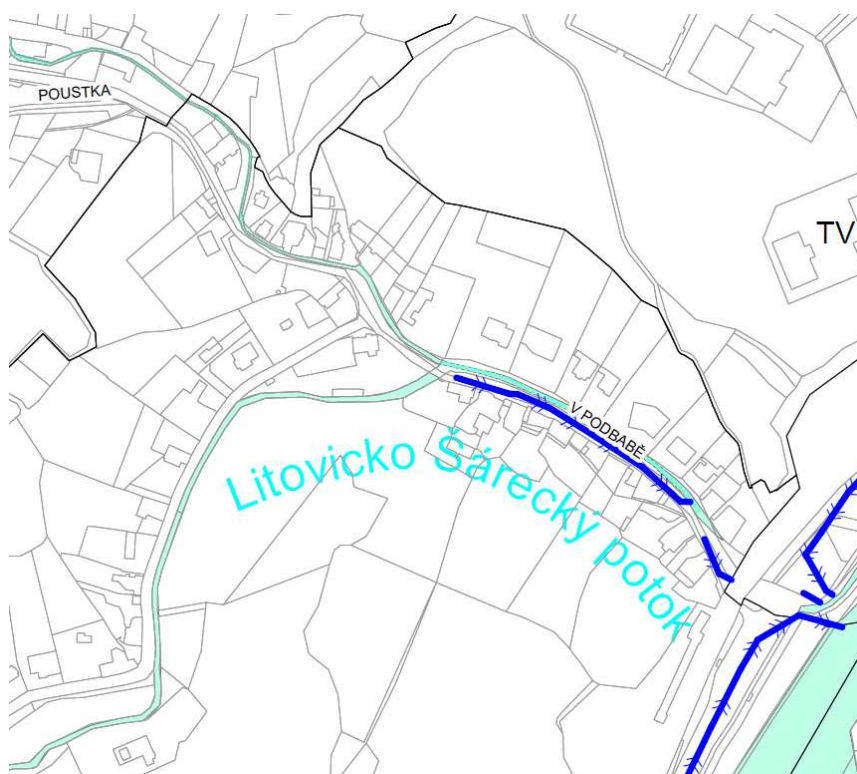
### C.6.2 Dešťová kanalizace

V povodí Litovicko – Šáreckého potoka se nachází několik oddílných dešťových kanalizací viz. Obr.C.6.1. Tyto kanalizace jsou zaústěny do přílehlých vodotečí a jejich vliv je tak započítán v N-letých průtocích těchto vodotečí. Jedná se především o dešťové kanalizace v městské části Nebušice a Lysolaje. Průtoky z dešťových kanalizací zaústěných do vodotečí v povodí nad vodní nádrží Džbán jsou regulovány manipulačním řádem VN Džbán.

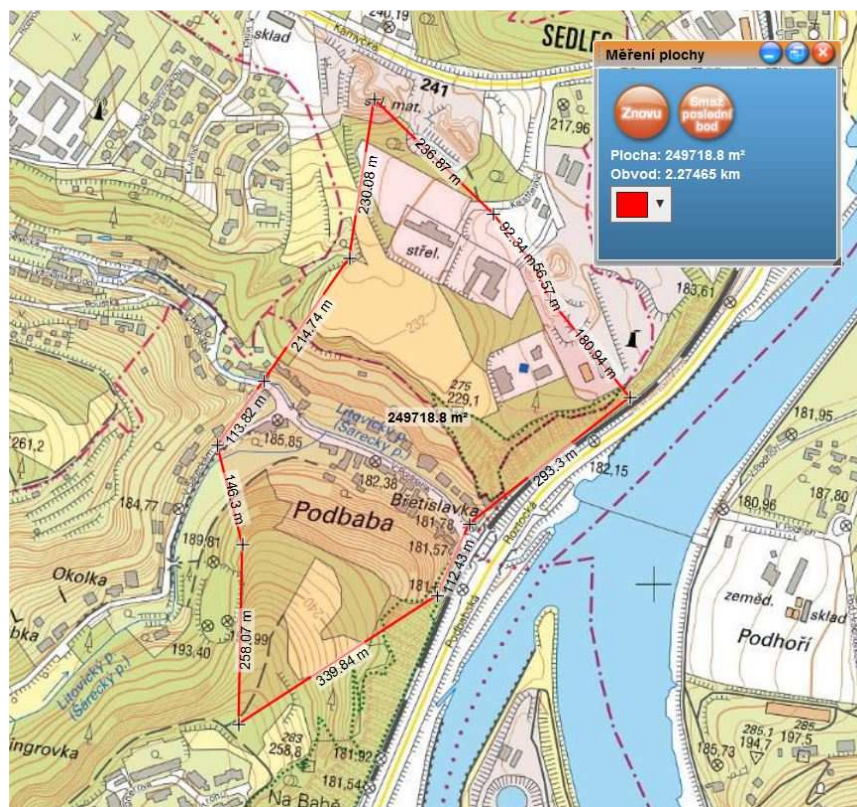


**Obr.C.6.1** Dešťové kanalizace zaústěné do Litovicko – Šáreckého a Lysolajského potoka

Průtoky dešťových kanalizací jsou zahrnuty v N-letých průtocích na které je počítána PPO v posuzované oblasti. Výjimku tvoří dešťové kanalizace, které odvodňují samotnou posuzovanou oblast. Průtoky jsou sice opět zahrnuty v N-letých průtocích k danému profilu, ale v případě povodňových průtoků Litovicko-Šáreckého potoka nebo řeky Vltavy bude nutné tyto vody přečerpávat a na vyústění zabránit zpětnému průtoku vody. Detail umístění těchto kanalizací je na Obr.C.6.2, přibližná plocha těchto kanalizací je cca 25 ha a je vyznačena na Obr.C.6.3. Obě kanalizace jsou z PVC OD 315 v průměrném sklonu 1%. Kapacitní plnění každé stoky je dle hydraulických tabulek (viz. Obr.C.6.4)  $Q_{kap} = 139,8 \text{ l.s}^{-1}$  ( $k = 0,04$ ).



**Obr.C.6.2** Detail umístění dešťových kanalizací v koncovém úseku Litovicko – Šáreckého potoka



**Obr.C.6.3** Přibližná plocha dešťové kanalizace v koncovém úseku Litovicko – Šáreckého potoka



potoka

DN/OD (mm)		110	125	160	200	250	315	400	500	
DN/ID (mm)		103,6	118,6	152,0	190,2	237,6	299,6	380,4	475,6	
Spád (‰)	2	Q(l/s)	3,50	5,00	9,70	17,60	31,90	59,00	111,20	200,70
		v(m/s)	0,41	0,45	0,53	0,62	0,72	0,84	0,98	1,13
	3	Q(l/s)	4,30	6,20	12,10	22,00	39,70	73,50	138,20	249,30
		v(m/s)	0,51	0,56	0,67	0,77	0,90	1,04	1,22	1,40
	4	Q(l/s)	5,10	7,30	14,10	25,70	46,40	85,80	161,20	290,50
		v(m/s)	0,60	0,66	0,78	0,90	1,05	1,22	1,42	1,64
	5	Q(l/s)	5,70	8,20	16,00	29,00	52,30	96,70	181,60	327,00
		v(m/s)	0,68	0,75	0,88	1,02	1,18	1,37	1,60	1,84
	6	Q(l/s)	6,3	9,10	17,60	32,00	57,70	106,60	200,10	360,20
		v(m/s)	0,75	0,82	0,97	1,13	1,30	1,51	1,76	2,03
	7	Q(l/s)	6,90	9,90	19,20	34,80	62,70	115,70	217,10	390,70
		v(m/s)	0,81	0,89	1,06	1,22	1,41	1,64	1,91	2,20
	8	Q(l/s)	7,40	10,60	20,60	37,40	67,30	124,20	233,00	419,20
		v(m/s)	0,88	0,96	1,14	1,31	1,52	1,76	2,05	2,36
	9	Q(l/s)	7,90	11,30	21,90	39,80	71,70	132,20	248,00	446,00
		v(m/s)	0,94	1,03	1,21	1,40	1,62	1,88	2,18	2,51
	10	Q(l/s)	8,40	12,00	23,20	42,10	75,80	139,80	262,10	471,40
		v(m/s)	0,99	1,09	1,28	1,48	1,71	1,98	2,31	2,65
	15	Q(l/s)	10,40	14,90	28,70	52,20	94,00	173,20	324,40	582,90
		v(m/s)	1,24	1,35	1,59	1,84	2,12	2,46	2,85	3,28
20	Q(l/s)	12,20	17,40	33,60	60,90	109,40	201,40	377,10	677,20	
	v(m/s)	1,44	1,58	1,85	2,14	2,47	2,86	3,32	3,81	
25	Q(l/s)	13,70	19,60	37,90	68,50	123,10	226,40	423,60	760,40	
	v(m/s)	1,62	1,78	2,09	2,40	2,78	3,21	3,73	4,28	
30	Q(l/s)	15,10	21,60	41,70	75,40	135,40	249,00	465,80	835,80	
	v(m/s)	1,79	1,96	2,30	2,65	3,05	3,53	4,10	4,70	
35	Q(l/s)	16,40	23,50	45,30	81,70	146,80	269,90	504,60	905,20	
	v(m/s)	1,95	2,13	2,49	2,88	3,31	3,83	4,44	5,10	
40	Q(l/s)	17,60	25,20	48,60	87,70	157,40	289,30	540,80	969,90	
	v(m/s)	2,09	2,81	2,67	3,08	3,55	4,10	4,76	5,46	

**Obř.C.6.4** Hydraulické tabulky kapacitního plnění potrubí z PVC,  $k=0,04$ 

### C.6.2 Jednotná kanalizace a oddílné splaškové kanalizace

Kromě dešťových kanalizací je Litovicko-Šárecký potok také ovlivňován přepadlymi vodami z odlehčovací komory OK3D Evropská na kmenové stoce D jednotné kanalizace. Jedná se o naředené splaškové vody, které mají být v budoucnosti zachyceny v retenční nádrži Jenerálka s navrhovaným objemem 2500 m<sup>3</sup> a následně regulovaně vypouštěny do splaškové kanalizace v Litovicko-Šáreckém údolí. Teprve vody, které svým objemem retenční nádrž nezachytí, budou neřízeně vypouštěny přes bezpečnostní přeliv do bezejmenné vodoteče a pak dále do Litovicko-Šáreckého potoka. V současnosti tato nádrž není vybudována, a tak veškeré přepadající vody na odlehčovací komoře OK3D Evropská jsou zaústěny rovnou do bezejmenné vodoteče. Samotný výústní objekt odlehčovací stoky od OK3D Evropská (DN 2000) a následně koryto před zaústěním do Litovicko-Šáreckého potoka není technicky dořešeno z hlediska kapacity a opevnění břehů pro bezpečné převedení těchto vod. V důsledku toho vznikají v daném místě hygienické a estetické problémy.

Počet přepadů, přepadlé objemy a maximální odlehčené průtoky na odlehčovací komoře OK3D Evropská a dále posouzení využití retenčního objemu RN Jenerálka byly řešeny v rámci studie „Přepočítání a statistické vyhodnocení srážkových událostí v povodí OK 3D Evropská v souvislosti s řešením retenční nádrže v Šáreckém údolí“ zpracovanou v roce 2011 společností DHI a.s. pro společnost HYDROPROJEKT CZ a.s. Objednatel studie byla Pražská vodohospodářská společnost a.s. Statistické vyhodnocení bylo provedeno pomocí matematického modelu, kdy tento model byl zatížen dlouhodobou řadou srážek naměřených

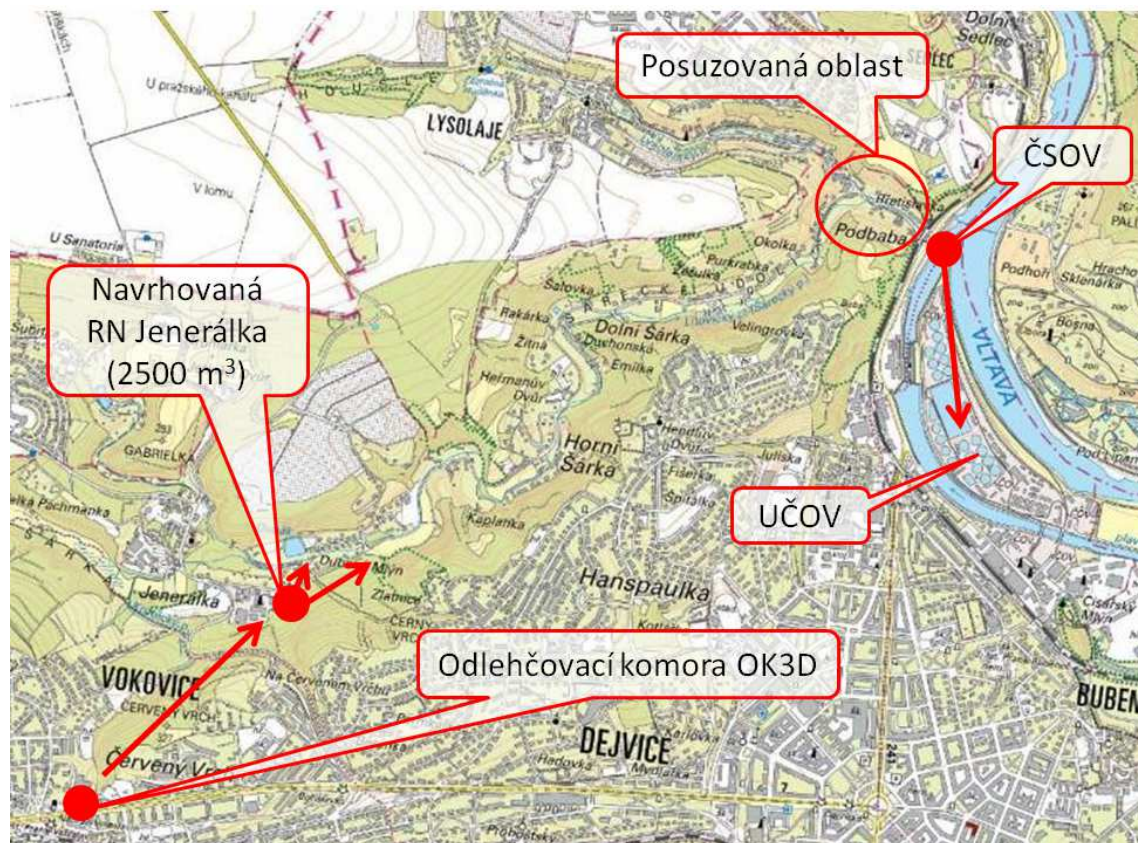
za období 1.1.1990 – 30.9.2008.

Množství přepadlé vody a kulminační průtoky jsou závislé na regulaci průtoku škrťící tratí do stoky D směrem k odlehčovací komoře OK2D. Z výsledků vyplynulo, že škrťící trať za OK3D Evropská je dostatečná, a není nutné proto průtok více regulovat. Tab.C.6.1 zpřehledňuje maximální průtoky, objemy, maximální délky přepadů, počet přepadů za sledované období a četnost přepadů za rok do bezejmenné vodoteče před a po realizaci RN Jenerálka. Tabulka zpřehledňuje výsledky pro případ bez regulace a pro případ maximální regulace škrťící tratě za OK3D Evropská.

**Tab.C.6.1** - Maximální průtoky, objemy, maximální délky přepadů, počet přepadů za sledované období a četnost přepadů za rok

přepad do toku	bez regulace					maximální regulace				
	max.Q (m <sup>3</sup> /s)	max. V (m <sup>3</sup> )	max. délka (hod)	počet přepadů	četnost (přepad/rok)	max.Q (m <sup>3</sup> /s)	max. V (m <sup>3</sup> )	max. délka (hod)	počet přepadů	četnost (přepad/rok)
bez RN Jenerálka	3.24	1699	0.59	8	0.43	6.78	13615	1.66	57	3.04
s RN Jenerálka	0	0	0	0	0	4.95	10764	1.45	19	1.01

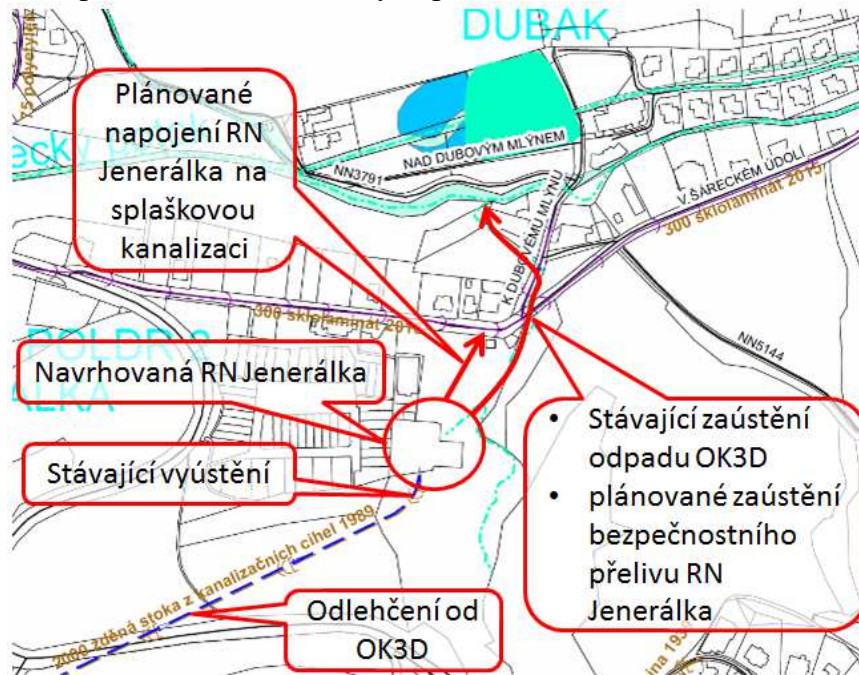
Škrťící trať OK3D Evropská je v současnosti provozována bez regulace. Z výsledků vyplývá, že na OK3D Evropská dochází cca 1x za 2 roky k přepadu, který dosahuje maximálního průtoku  $Q = 3,24 \text{ m}^3/\text{s}$  a za cca 1 hodinu přepadne do bezejmenné vodoteče celkový objem  $1699 \text{ m}^3$ . Po vybudování RN Jenerálka o objemu  $2500 \text{ m}^3$  budou veškeré přepadající vody zachyceny a řízeně vypouštěny do splaškové kanalizace. V závislosti na regulaci škrťící tratě za OK3D Evropská pak může docházet k přepadům na bezpečnostním přelivu RN Jenerálka.



**Obr.C.6.5** Přehledná situace umístění odlehčovací komory OK3D Evropská, RN Jenerálka,



## ČSOV Roztocká a pražské ústřední čistírny odpadních vod (ÚČOV)



**Obr.C.6.6** Situace vyústění odlehčovací stoky od OK3D Evropská, RN Jenerálka a vyústění do Litovicko-Šáreckého potoka



**Obr. C.6.7** Vyústění odlehčovací stoky DN 2000 od OK3D Evropská

### C.6.3 Odlehčovací komora OK3D Evropská

Na sběrači D se nacházejí celkem 3 odlehčovací komory. Odlehčovací komora OK3D Evropská se nachází v horní části povodí kmenové stoky. Umístěna je v prostoru křižovatky ulic Evropská -Vokovická. Nátoková stoka je kruhového profilu DN 3000 ve sklonu dna 0,27%. Dno OK3D Evropská na vtoku se nachází na kótě 293,99 m n.m., délka komory je 8,47 m. Odtok z OK3D Evropská je osazen regulačním stavítkem, za ním se nachází ukladňovací komora obdélníkového profilu 3 x 2 m délky 5,3 m. Na vyrovnávací komoru navazuje škrťací trať profilu DN 1,1 m délky 33m podélného sklonu 0,55%. Přepadová hrana je umístěna na levé straně OK3D Evropská ve výšce 2,1 m nade dnem komory v úrovni 296,077 m n.m. Naředené odpadní vody přepadají do odlehčovací stoky DN 2000, která

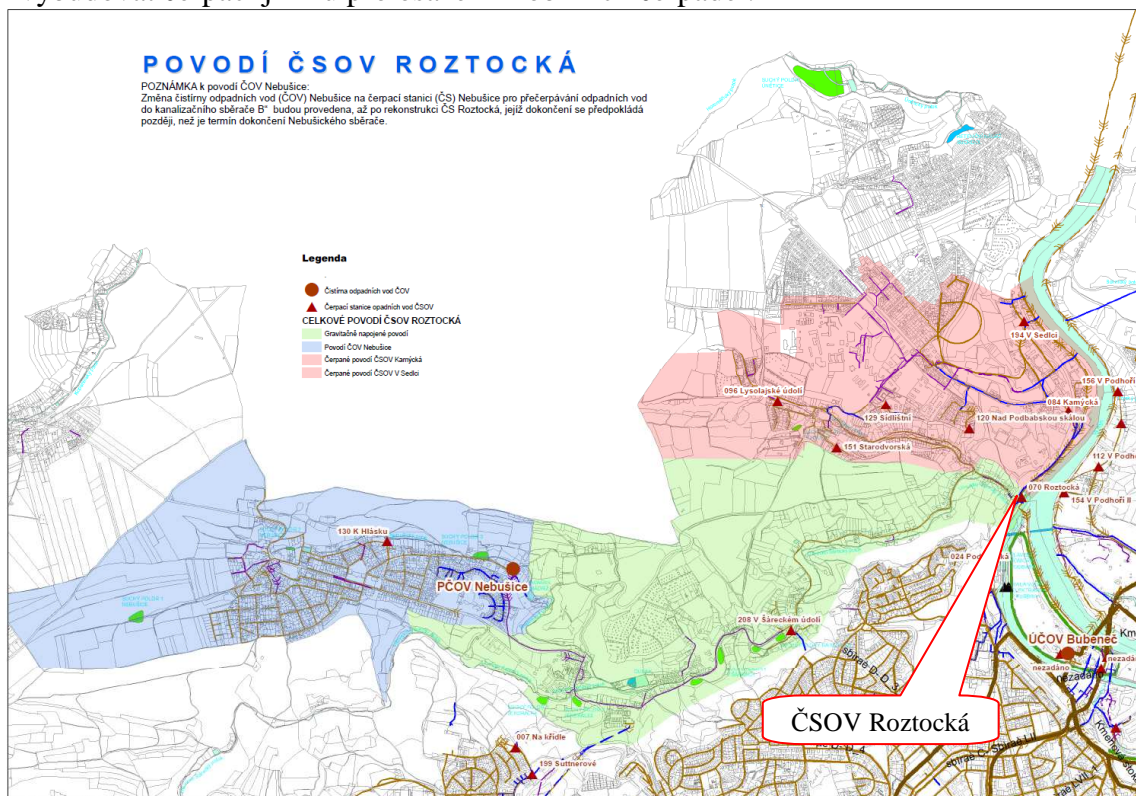
pokračuje směrem do Šáreckého údolí v délce 1156,9 m a podélném sklonu 3,38 %. Výškový rozdíl mezi OK3D Evropská a stávajícím vyústěním v terénním zlomu na konci svahu je 61,6 m a je překonán pomocí dvou spadišť výšky 9,1 a 13,5 m.

#### C.6.4 Retenční nádrž Jenerálka

Na stávající zakončení odlehčovací stoky navazuje retenční nádrž Jenerálka, která v současnosti není realizována. Retenční nádrž Jenerálka o objemu 2500 m<sup>3</sup> je navržena obdélníkového půdorysného tvaru 15x43 m. Maximální úroveň hladiny na kótě 229,66 m n.m. odpovídá hloubce vody po bezpečnostní přeliv cca 3,88 m. Přívodní potrubí DN 2000 délky 89,5 m podélného sklonu 1,8 % je zakončeno skluzem výšky cca 3,5 m do dna nádrže. Odtokové potrubí z nádrže DN 300 bude osazeno vírovým regulátorem limitujícím max. průtok na 20-25 l.s<sup>-1</sup>. Bezpečnostní přeliv bude napojen do bezpečného potoka a dále do Šáreckého potoka. Retenční nádrž je z hlediska statické stability nádrže dimenzována na návrhový průtok 2,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Ve výjimečných případech s nízkou četností výskytu je možno připustit maximální průtok je 6,2 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

#### C.6.5 Splašková kanalizace a ČSOV Roztocká

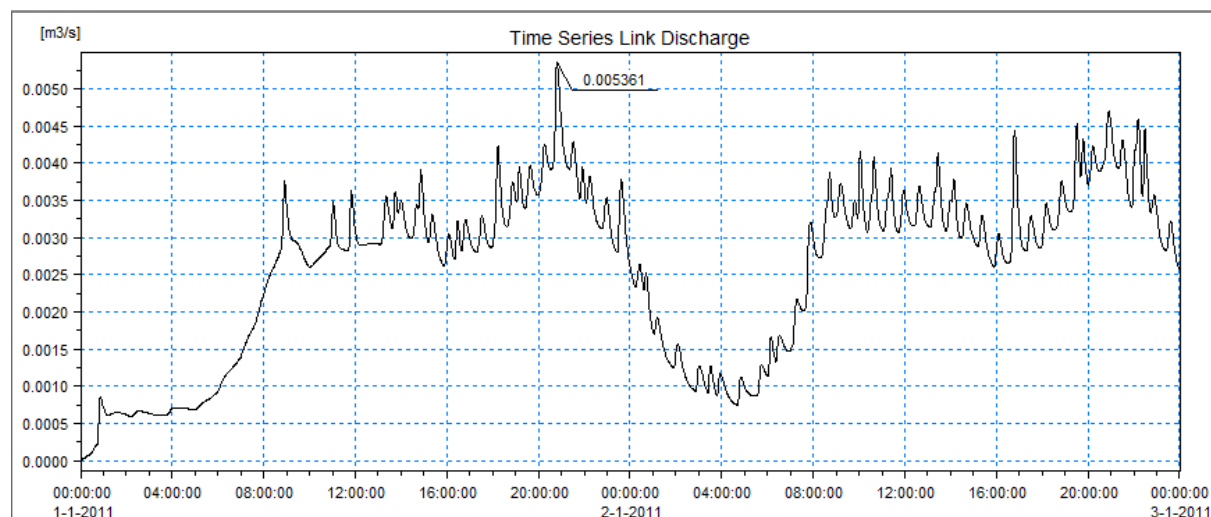
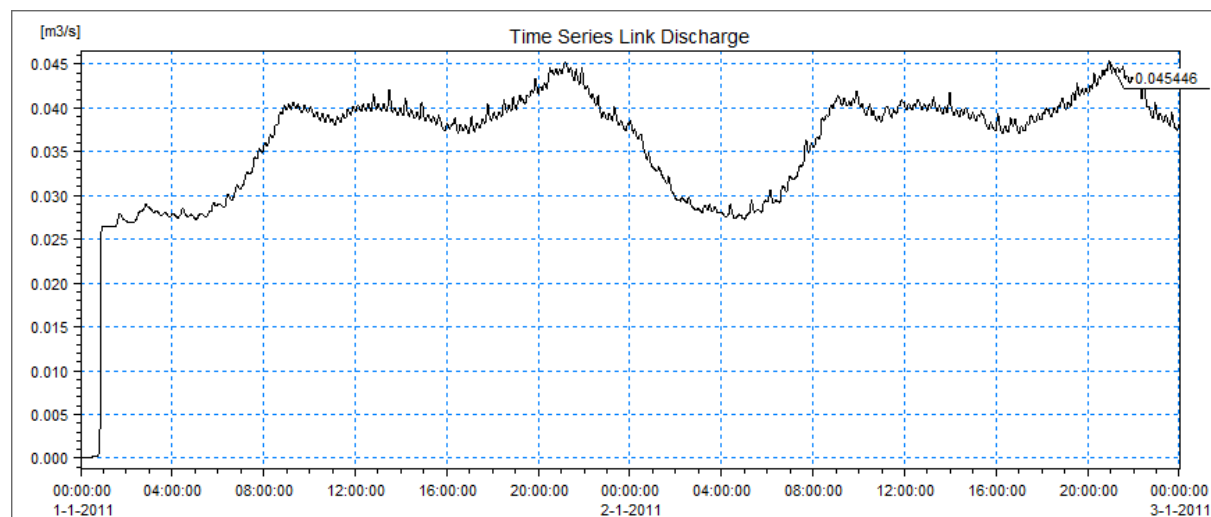
Na následujícím obrázku (Obr.C.6.8) je zřehledněno povodí čerpací stanice odpadních vod Roztocká. Tato čerpací stanice přečerpává splaškové vody z oblastí Nebušic, Šáreckého a Lysolajského údolí a oblasti Suchdola pod Vltavou na ÚCOV Praha. V době povodňových průtoků na Vltavě je tato čerpací stanice mimo provoz a odpadní vody jsou vypouštěny rovnou do Vltavy. V tomto případě bude nutné zabránit zpětnému vzdutí odpadních vod v posuzované oblasti a proto odpadní vody z oblastí Nebušic, Šáreckého a Lysolajského údolí bude nutné přečerpávat. Toto lze řešit buďto úpravou stávající ČSOV Roztocká, tak aby mohla být v provozu i za povodňových stavů na Vltavě, případně vybudovat novou ČSOV či jen vybudovat čerpací jímku pro osazení mobilních čerpadel.





**Obr.C.6.8** Povodí čerpací stanice odpadních vod Roztocká

Kapacita splaškové stoky v dolním úseku před ČSOV Roztocká je dána vnitřním profilem a podélným sklonem. Splašková kanalizace je v daném úseku z PVC OD 315 v průměrném sklonu 1%. Kapacitní plnění stoky je dle hydraulických tabulek (viz. Obr.C.6.4)  $Q_{\text{kap}} = 139,8 \text{ l.s}^{-1}$  ( $k = 0,04$ ). Na následujících obrázcích (Obr.C.6.9 a Obr.C.6.10) jsou vykresleny hydrogramy nátok splaškových vod na ČS Roztocká v profilu před mostem pro stávající a výhledový stav. Z obrázků je patrné, že v současnosti jsou dosahována maxima průtoků kolem  $5 \text{ l.s}^{-1}$  a výhledově budou maximální průtoky dosahovat až  $45 \text{ l.s}^{-1}$ . Kapacita splaškové stoky je tedy i výhledově dostačující.

**Obr.C.6.9** Hydrogram - Stávající stav, nátok před ČS Roztocká před mostem**Obr.C.6.10** Hydrogram - Výhledový stav, nátok před ČS Roztocká před mostem

## **C.6.6 Shrnutí vlivu kanalizační sítě na výústní úsek Litovicko - Šáreckého potoka**

### *C.6.6.1 Oddílné dešťové kanalizace*

Jde o dvě stoky, které odvodňují okolí výústního úseku Litovicko - Šáreckého potoka, které v případě aplikace protipovodňové ochrany bude bezodtokové, a proto tyto vody by bylo nutné přečerpávat za povodňových stavů rovnou do Vltavy. *Celková kapacita dešťových stok činí  $2 \times 139,8 \text{ l.s}^{-1}$ .*

### *C.6.6.2 Oddílná splašková kanalizace*

Jde o splaškovou kanalizaci, která odvádí splaškové vody z oblastí Nebušic, Šáreckého a Lysolajského údolí. Tyto vody jsou za běžného provozu přečerpávány ČSOV Roztocká na ÚČOV Praha. V době povodňových průtoků je ale ČSOV Roztocká mimo provoz, a odpadní vody jsou vypouštěny rovnou do Vltavy. Bohužel okolí výústního úseku Litovicko - Šáreckého potoka se nachází pod úrovní vzdutých vod, a proto bude nutné tyto vody do Vltavy přečerpávat buďto samostatnou čerpací stanicí, nebo přímo ČSOV Roztocká po úpravě jejího režimu provozu za povodňových stavů. *Kapacita splaškové kanalizace činí  $139,8 \text{ l.s}^{-1}$ .*

### *C.6.6.3 Jednotná kanalizace*

Jednotná kanalizace ovlivňuje výústní úsek Litovicko - Šáreckého potoka vlivem odlehčovací komory OK3D na kmenové stoce D. V současnosti je zaústěna odlehčovací stoka do bezejmenné vodoteče a dále do Litovicko - Šáreckého potoka. Maximální možné průtoky se předpokládají až  $6,78 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ . Tyto vody budou přes výústní úsek Litovicko - Šáreckého potoka převedeny pomocí protipovodňové ochrany. Do budoucnosti se předpokládá realizace RN Jenerálka o objemu  $2500 \text{ m}^3$ , která bude tyto vody zachytávat a pozvolna vypouštět do *splaškové kanalizace v množství  $20-25 \text{ l.s}^{-1}$ .*

## D. Protipovodňová ochrana výúsní trati Šáreckého potoka

### D.1 Varianty řešení

Vzhledem k tomu, že výpočty byl téměř pro všechny zkoumané profily prokázán zanedbatelný transformační efekt všech potenciálních retenčních prostorů v povodí Litovicko – Šáreckého potoka na povodňové průtoky ve výúsní trati nad zaústěním do Vltavy, přistoupili zpracovatelé této studie k hledání možností snížení povodňových škod v tomto úseku technicky možnými a ekonomicky zdůvodnitelnými řešeními.

Řešená výúsní trať Šáreckého potoka se nachází mezi km 0,00 až cca km 0,80. Tento úsek je charakterizován v horní části až po zaústění Lysolajského potoka (km 0,43) nesymetrickým lichoběžníkovým profilem – levý břeh je tvořen zdí z lomového kamene, pravý břeh je ve sklonu 1 : 1 až 1 : 1,5. Na levém břehu je v souběhu s korytem vedena místní asfaltová komunikace V Šáreckém údolí, dále od toku je pak téměř souvislá zástavba domků, vilek i větších objektů. Vybřežení vody při zvýšených průtocích je do pravého břehu, levý břeh je vyvýšen.



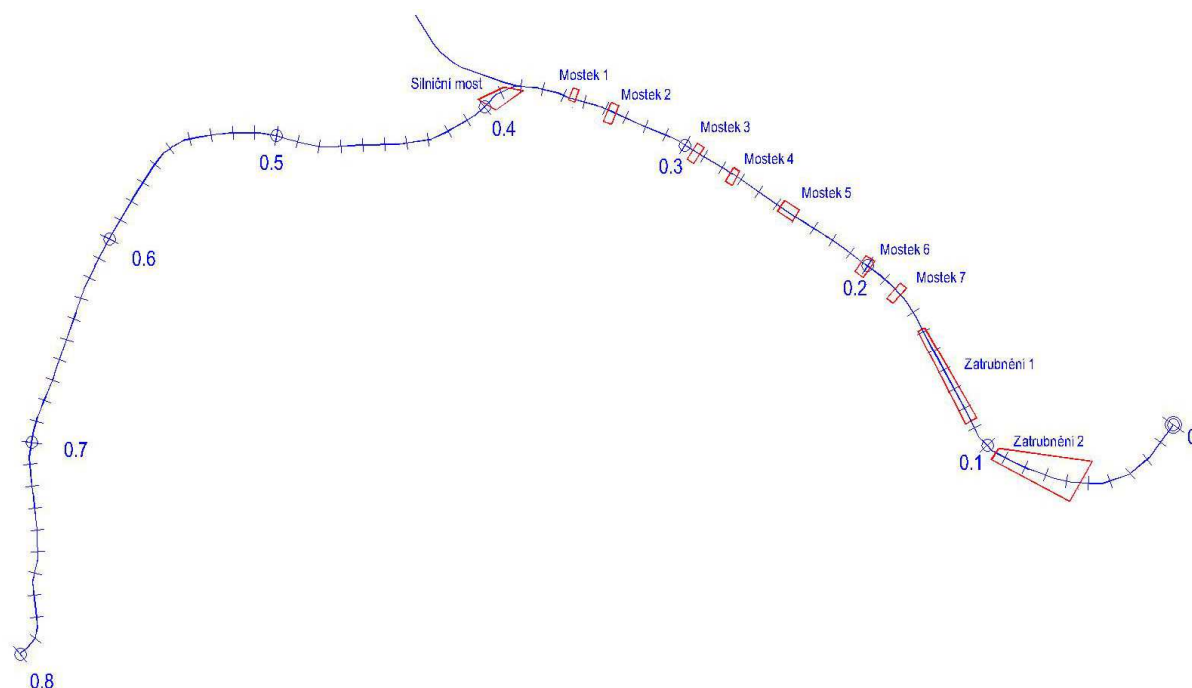
V dolním úseku Šáreckého potoka (od zaústění Lysolajského potoka v km 0,43) vede koryto toku po levé straně ulice V Podbabě až k železničnímu mostu těsně nad zaústěním Šáreckého potoka do Vltavy. Ulici V Podbabě podchází Šárecký potok deskovým mostem, pod mostem tok zatáčí v pravém úhlu (hydraulicky nepříznivé místo) a ve vrcholu zatáčky ústí do Šáreckého potoka zleva Lysolajský potok.



V úseku pod zaústěním Lysolajského potoka jsou trasa koryta a jeho rozměry z obou stran

jasně definovány. Na levém břehu je nízká zídka z lomového kamene, výše pak nezpevněný svah ve sklonu 1 : 1 a dále pak ploty zahrad rodinných domů. Pravý břeh koryta tvoří zeď z lomového kamene, dále pak zpevněná komunikace V Podbabě a po pravé straně komunikace je souvislá zástavba rodinných domků.

Přístup k domům na levém břehu je zajištěn řadou místních betonových mostků nebo lávek s oboustranným zábradlím. Tyto objekty byly před několika lety rekonstruovány. S výjimkou mostku 1 (ř. km 0,409), který má obdélníkový průřez, má zbývajících 6 mostků podobnou konstrukci. Horní čelo má tloušťku 30 cm, ta se však postupně zvyšuje o dalších 20 cm, ve střední části tak mají mostky tloušťku 50 cm (mostek 4 v ř. km 0,348 dokonce 65 cm), nezanedbatelně tak zasahují do průtočného profilu. Jak také prokázaly hydraulické výpočty (viz kap.D.2), budou za velkých povodňových průtoků způsobovat významné vzduť hladiny. Umístění a označení jednotlivých mostků je patrné na Obr. D.1.



**Obr.D.1** – Umístění mostních objektů a lávek na výústní trati Šáreckého potoka



V úseku těsně nad zaústěním Šáreckého potoka do Vltavy podchází Šárecký potok nejprve



železniční trať a dále pak asfaltovou komunikaci Podbabská. Vysoce kapacitní klenutý železniční most je tvořen několika poli, silnice prochází krajními mostními otvory jako jednosměrná. Komunikace ve směru od Vltavy na Lysolaje křížuje proto těsně nad profilem železničního mostu trasu potoka, který je zde v úseku ř. km 0,215 až 0,167 na délce 48 m zatrubněn.

V úseku ř. km 0,148 až - 0,103 dlážděné koryto podchází silnici na ulici Podbabská. Na jeho horním čele jsou patrné 2 vtokové objekty. Levý otvor je však pod tělesem silnice pravděpodobně zaslepen, pouze jeden výtokový profil totiž navazuje na pravý vtokový profil. Ve zbývajících části trasy – ř. km 0,103 – 0,000 (ústí do Vltavy) je lichoběžníkové koryto opevněno dlažbou, hloubka 1,5 – 4,0 m, šířka ve dně 2,0 m.



Vzhledem k charakteru lokality a její výústní části do Vltavy se jedná o vodohospodářsky velice komplikovaný případ. Vzhledem k výškové úrovni místa zaústění do Vltavy a úrovně dna Lysolajského potoka v místě soutoku soutoku obou toků je v podstatě definován i podlžený sklon dna výústní trati.

Z hlediska protipovodňové ochrany této lokality je třeba uvažovat dva hlavní návrhové stavy:

- vznik a průběh povodně se stoletým opakováním v povodí Šáreckého potoka, nulové nebo nevýznamné zvýšení hladiny ve Vltavě (varianta V1),
- povodňové průtoky v Šáreckém potoce i ve Vltavě (varianta V2).

Kromě těchto základních variant je možno zkoumat nekonečné množství dalších kombinací průtoků, pro návrh protipovodňových opatření je však nutno znát dopady uvedených základních variant a dle toho rozhodnout na jakou variantu navrhovat technická opatření tak, aby splňovala současně efektivní, ale i ekonomické hledisko.

#### ***D.1.1 Povodňové průtoky v Šáreckém potoce, nezvýšené průtoky ve Vltavě – Varianta V1***

Posouzení této varianty vychází z maximálního průtoku, který může v povodí nastat, tj. za předpokladu, že příčinná srážka zasáhne celé povodí Šáreckého potoka a způsobí tak povodňovou vlnu příslušné doby opakování. Jedná se o případ lokální přívalové srážky, případně bleskové povodně (srážky krátkodobé, doba trvání odtoku v řádu desítek hodin). Hodnoty kulminačních průtoků výústní trati Šáreckého potoka zpracoval ČHMÚ a pro

přehlednost jsou uvedeny v následující tabulce.

N (let)	1	2	5	10	20	50	100	Třída
Q (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	2,90	5,20	10,0	14,2	19,7	29,0	37,6	III.

Za předpokladu nezvýšených průtoků ve Vltavě je možno přijmout předpoklad, že nebude při odtoku vody z Šáreckého potoka do Vltavy docházet k zpětnému vzduť, nebo bude toto vzduť nevýznamné a bude se propagovat pouze na krátkou vzdálenost proti vodě.

Hydraulické posouzení této varianty spočívá v posouzení kapacitního průtoku vody stávajícím korytem, v porovnání tohoto kapacitního průtoku s kulminačními průtoky, zpracovanými ČHMÚ, případně návrhy na zvýšení průtočné kapacity koryta. Hydraulické výpočty a závěry jsou obsaženy v kap.D.2.1.

### ***D.1.2 Povodňové průtoky ve Vltavě i v Šáreckém potoce – Varianta V2***

Tato varianta představuje nejnepríznivější případ střetu kulminací ve Vltavě i v Šáreckém potoce. Příčinou takové povodně jsou dlouhodobé regionální srážky, postihující území velkých celků (např. území celé ČR), které způsobí dlouhodobé zvýšení hladiny ve Vltavě a současně i kulminaci odtoku v povodí Šáreckého potoka.

Povodňové průtoky ve Vltavě byly zpracovány v materiálu „Zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik“ (DHI a.s., Sweco Hydroprojekt a.s., duben 2013). Výsledkem řešení byly záplavové čáry v údolní nivě Vltavy, ale současně i záplavové čáry na přítocích Vltavy, způsobené zpětných vzduť. Tato varianta může nastat v případě regionálních srážek s dlouhou dobou trvání (řádově několik dní), postihujících rozsáhlé územní celky.

Pro tuto variantu jsou převzaty záplavové čáry různých dob opakování z materiálu DHI a.s. Dle tohoto materiálu je úroveň dvacetileté vody ve Vltavě v místě zaústění Šáreckého potoka 183,60 m n.m, stoleté vody 184,65 m n.m, a pětisetleté vody, která odpovídá maximální dosažené úrovni při povodňovém průtoku v roce 2012, úrovni 186,90 m n.m. Plochy vymezené záplavovými čarami při průtocích různé doby opakování určují hranici zátopy, která je v dolní části úseku téměř vodorovná, proti toku se hladina zvyšuje v závislosti na přítoku vody z povodí Šáreckého potoka.

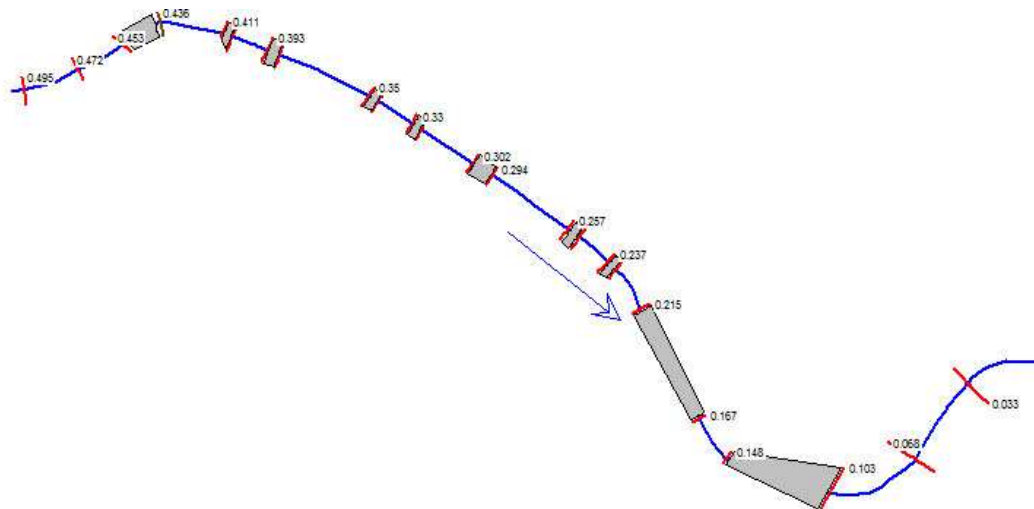
## **D.2 Zásady hydraulického posouzení navržených variant**

Tato kapitola obsahuje zásady výpočtu nebo podklady pro technický návrh protipovodňových opatření pro obě navržené varianty. Technické řešení protipovodňové ochrany pro obě řešené varianty je obsaženo v kap.D.3.

### ***D.2.1 Varianta VI***

Hydraulický výpočet návrhů protipovodňových opatření vedoucích ke zvýšení ochrany v případě průchodu povodňových průtoků na Šáreckém potoce v jeho výústní trati byl řešen pomocí 1D modelu ustáleného nerovnoměrného proudění. Příčné profily i parametry mostních objektů byly převzaty z nejnovějšího zaměření koryta potoka a z vlastního doměření. Schematické znázornění geometrického modelu úseku Šáreckého potoka od ústí do

Vltavy až na silniční most nad soutokem s Lysolajským potokem je znázorněn na Obr.D.2. Při výpočtech průběhu hladin nebylo uvažováno s ovlivněním hladiny v místě dolní okrajové podmínky hladinou z Vltavy. Výsledky průběhu hladin v případě realizace navržených protipovodňových opatření jsou uvedeny v kap.D.3.



**Obr. D.2** - 1D geometrický model výustní trati Šáreckého potoka

### D.2.2 Varianta V2

Velikost zatápné plochy je v tomto případě závislá na úrovni hladiny vody ve Vltavě pro povodeň příslušné doby opakování. Jak bylo uvedeno v předcházející kapitole, záplavové čáry různých dob opakování povodně ve Vltavě s vyznačením jejich dopadu na přítoky Vltavy byly zpracovány v materiálu „Zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik“ (DHI a.s., Sweco Hydroprojekt a.s., duben 2013) a pro tuto variantu studie byly výsledky převzaty.

Obecně je možno prohlásit, že povodně ve Vltavě s dobou opakování do  $Q_5$  neovlivní odtoky vody ze Šáreckého potoka, povodně vyšší doby opakování se již do Šáreckého potoka propagují. U povodní vyšších dob opakování se délka ovlivnění toku Šáreckého potoka prodlužuje podle N-letosti průtoků ve Vltavě, např. při povodni s dobou opakování 20 let konec vzdutí vody z Vltavy nedosahuje ani k zaústění Lysolajského potoka, při povodni s dobou opakování 100 let je nejvyšší bod vzdutí vody z Vltavy v úrovni mateřské školky Montessori.

Pro představu jsou na následujících obrázcích uvedeny záplavové čáry pro 3 typy povodní ve Vltavě – povodeň s dobou opakování 5 let (Obr.D.3), povodeň s dobou opakování 20 let (Obr.D.4), povodeň s dobou opakování 100 let (Obr.D.5) a povodeň z roku 2012 (Obr.D.6).





**Obr.D.3** – Záplavové čáry pro povodňovou vlnu PV 5 (červeně)



**Obr.D.4** – Záplavové čáry pro povodňovou vlnu PV 20 (žlutě)





**Obr.D.5** – Záplavové čáry pro povodňovou vlnu PV 100 (žlutě)



**Obr.D.6** – Záplavové čáry pro povodňovou vlnu 2012 (žlutě)

### D.3 Orientační technický návrh protipovodňových opatření

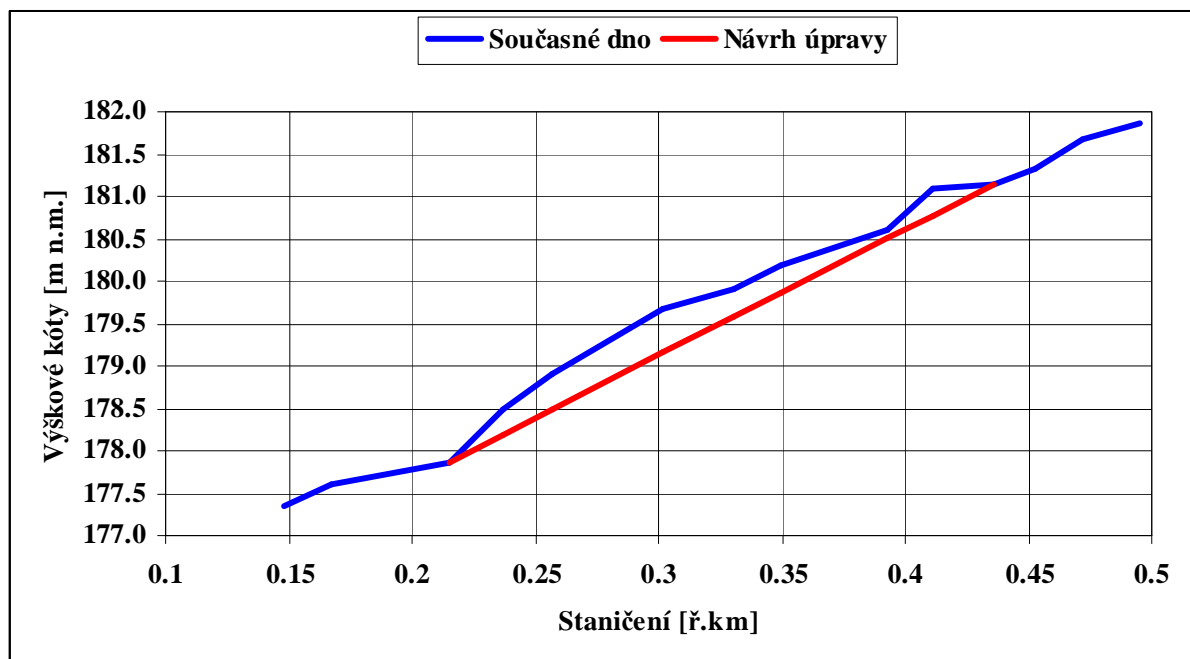
Kapitola uvádí pro všechny varianty zásady technického návrhu protipovodňových opatření, včetně základních parametrů návrhu. Tyto návrhy slouží jednak pro možnost posouzení technické realizovatelnosti návrhu, jednak pro přehled dotčených pozemků s vyznačením vlastnických vztahů, jednak pro následný odhad finanční náročnosti realizace. Všechny tyto údaje tvoří také podklad pro ekonomické posouzení jednotlivých variant, což je řešeno v kap.E.

#### D.3.1 Varianta VI

Protipovodňová ochrana dolního úseku Šáreckého potoka je v podstatě možná zvětšením průtočného profilu koryta. Toho lze dosáhnout buď rozšířením koryta, nebo zvětšením jeho hloubky.

Rozšíření koryta se jeví jako problematické a bylo by možné pouze do levého břehu, protože pravý břeh má svislou zeď a za ní je zpevněná vozovka ulice V Podbabě. Na pravé straně by si vynutilo posunutí ochranných zdí do soukromých pozemků.

Zvětšení kapacity koryta bude možné docílit úpravou sklonových poměrů v úseku mezi profily ř.km 0,215 (vtokový profil do zatrubnění, kóta dna 177,86 m n.m.) a profilem ř.km 0,436 (výtokový profil silničního mostu, kóta dna 181,15 m n.m.). Nahradíme-li současný sklon dna jednotným sklonem 1,49 % při zachování stávající šířky koryta dle Obr.D.7, podaří se zvýšit kapacitu koryta minimálně na průtok  $Q_{50}$ . Omezujícím faktorem tohoto řešení je vzrostlá vegetace nad současnou břehovou hranou. Vzhledem k tomu, že by se v některých částech dna koryta zahlubovalo až o 50 cm, vyvolalo by to rekonstrukce opěrných zdí obou břehů. Orientační odhad nákladů na tokové řešení bude možné stanovit až na základě analýzy úrovně založení stávajících zdí. Jejich rekonstrukce by si mohla vyžádat i navazující rekonstrukce některých mostků.



Obr.D.7 – Podélný profil dna koryta Šáreckého potoka ve výústní trati

Kromě tohoto řešení je posuzována i možnost zvýšení kapacity koryta zvýšením pravého



břehu při zachování současných rozměrů a tvaru příčného profilu. Tento přístup je popsán v dalších kapitolách pro průtoky doby opakování 20, 50 a 100 let v Šáreckém potoce.

#### D.3.1.1 Návrhový průtok $Q_{20}$

V případě průchodu povodňového průtoku  $Q_{20}$  budou problematickými profily mostku 3 (km 0,348) a mostku 4 (km 0,328). Proto se doporučuje navýšení části pravého břehu potoka a zabránění rozlivu v místě vjezdu na uvedené mostky z ulice V Podbabě buď zvýšeným obrubníkem (pro nižší povodňové průtoky) nebo plným zábradlím na návodní i povodní straně mostků. Detaily jsou uvedeny v Tab.D.1.

**Tab.D.1** - Detaily návrhu protipovodňových opatření ve výústní trati Šáreckého potoka pro návrhový průtok  $Q_{20}$

Umístění opatření	Popis opatření	Hladina $Q_{20}$	Terén	Výška opatření
		[m n.m.]	[m n.m.]	[m]
Profil ř.km 0,388	Začátek PB ochranné zídky	182,25	182,77	0,00
Profil ř.km 0,350	Konec PB ochranné zídky	182,12	181,95	0,17
Úsek ř.km 0,350 - 0,346	Zvýšený obrubník vtokového čela mostku na kótu 182,12 m n.m. propojený s pevnou zídou			
Profil ř.km 0,346	Začátek PB ochranné zídky	181,82	181,95	0,00
Profil ř.km 0,330	Konec PB ochranné zídky	181,74	181,69	0,05
Úsek ř.km 0,330 - 0,326	Zvýšený obrubník vtokového čela mostku na kótu 181,74 m n.m. propojený s pevnou zídou			
Profil ř.km 0,326	Začátek PB ochranné zídky	181,54	181,69	0,00
Profil ř.km 0,302	Konec PB ochranné zídky	181,46	181,46	0,00

#### D.3.1.2 Návrhový průtok $Q_{50}$

Na rozdíl od předchozího případu bude za průtoku  $Q_{50}$  docházet k vylévání v z koryta prakticky v celé části úseku od zaústění Lysolažského potoka až k prvnímu zatrubněnému úseku. Součástí řešení musí být také zvýšení koruny neprůtočné části plotu u objektu V Podbabě č.29 podél pravého břehu potoka ještě nad silničním mostem a realizaci neprůtočného zábradlí na silničním mostě a jeho zavázání do vyvýšeného terénu zahrady restaurace Na Břetislavce. Detaily návrhu jsou uvedeny v Tab.D.2.

**Tab.D.2** - Detaily návrhu protipovodňových opatření ve výústní trati Šáreckého potoka pro návrhový průtok  $Q_{50}$

Umístění opatření	Popis opatření	Hladina $Q_{50}$	Terén	Výška opatření
		[m n.m.]	[m n.m.]	[m]

Profil ř.km 0,490	Zvýšení koruny neprůtočné části plotu u LB	184,90		
Profil ř.km 0,460	Zvýšení koruny neprůtočné části plotu u LB	184,90		
Profil ř.km 0,451	Neprůtočné čelo mostního objektu	184,90	184.20	0,70
Profil ř.km 0,437	Začátek PB ochranné zídky	184,15	183.90	0,25
Profil ř.km 0,410	Konec PB ochranné zídky	183,75	183.33	0,42
Úsek ř.km 0,410 – 0,407	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,407	Začátek PB ochranné zídky	183,30	183.27	0,03
Profil ř.km 0,393	Konec PB ochranné zídky	183,27	182.77	0,50
Úsek ř.km 0,393 – 0,388	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,388	Začátek PB ochranné zídky	183,07	182,77	0,30
Profil ř.km 0,350	Konec PB ochranné zídky	183,00	181,95	1,05
Úsek ř.km 0,350 – 0,346	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,346	Začátek PB ochranné zídky	182,49	181,95	0,54
Profil ř.km 0,330	Konec PB ochranné zídky	182,45	181,69	0,76
Úsek ř.km 0,330 – 0,326	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,326	Začátek PB ochranné zídky	182,05	181,69	0,36
Profil ř.km 0,302	Konec PB ochranné zídky	181,99	181,46	0,53
Úsek ř.km 0,302 – 0,294	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,294	Začátek PB ochranné zídky	181,36	181,46	0,20
Profil ř.km 0,257	Konec PB ochranné zídky	180,84	181,05	0,00
Úsek ř.km 0,257 – 0,252	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,252	Začátek PB ochranné zídky	180,71	181,05	0,00
Profil ř.km 0,237	Konec PB ochranné zídky	180,83	180,75	0,08
Úsek ř.km 0,237 – 0,234	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,234	Začátek PB ochranné zídky	180,73	180,75	
Profil ř.km 0,215	Konec PB ochranné zídky	180,69	180,75	

### D.3.1.3 Návrhový průtok $Q_{100}$

Pro návrhový průtok  $Q_{100}$  již vychází úrovně hladiny významně vyšší a tomu také odpovídají

zejména výšky potřebných zídek pro zajištění ochrany. Oproti průtoku  $Q_{50}$  by bylo potřeba vybudovat i vysoké neprůtočné čelo prvního zatrubněného úseku a jeho zavázání do vyvýšeného levého břehu. Detaily návrhu jsou uvedeny v Tab.D.3.

**Tab.D.3** - Detaily návrhu protipovodňových opatření ve výústní trati Šáreckého potoka pro návrhový průtok  $Q_{100}$

Umístění opatření	Popis opatření	Hladina	Terén	Výška
		$Q_{100}$		opatření
		[m n.m.]	[m n.m.]	[m]
Profil ř.km 0,490	Zvýšení koruny neprůtočné části plotu u LB	185,27		
Profil ř.km 0,460	Zvýšení koruny neprůtočné části plotu u LB	185,24		
Profil ř.km 0,451	Neprůtočné čelo mostního objektu	185,23	184,20	1,03
Profil ř.km 0,437	Začátek PB ochranné zídky	184,95	183,90	1,05
Profil ř.km 0,410	Konec PB ochranné zídky	184,72	183,33	1,39
Úsek ř.km 0,410 – 0,407	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,407	Začátek PB ochranné zídky	183,37	183,27	0,10
Profil ř.km 0,393	Konec PB ochranné zídky	183,59	182,77	0,82
Úsek ř.km 0,393 – 0,388	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,388	Začátek PB ochranné zídky	183,35	182,77	0,58
Profil ř.km 0,350	Konec PB ochranné zídky	183,27	181,95	1,32
Úsek ř.km 0,350 – 0,346	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,346	Začátek PB ochranné zídky	183,08	181,95	1,13
Profil ř.km 0,330	Konec PB ochranné zídky	183,05	181,69	1,36
Úsek ř.km 0,330 – 0,326	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,326	Začátek PB ochranné zídky	182,74	181,69	1,05
Profil ř.km 0,302	Konec PB ochranné zídky	182,71	181,46	1,25
Úsek ř.km 0,302 – 0,294	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,294	Začátek PB ochranné zídky	182,23	181,46	0,77
Profil ř.km 0,257	Konec PB ochranné zídky	182,29	181,05	1,24
Úsek ř.km 0,257 – 0,252	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,252	Začátek PB ochranné zídky	181,84	181,05	0,79
Profil ř.km 0,237	Konec PB ochranné zídky	181,86	180,75	1,11

Úsek ř.km 0,237 – 0,234	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,234	Začátek PB ochranné zídky	181,67	180,75	0,92
Profil ř.km 0,215	Konec PB ochranné zídky	181,62	180,75	0,87

#### D.3.1.4 Vliv mostků a lávek na průchod povodňových vln

Vzhledem k tomu, že významnou negativní roli v průběhu hladin nerovnoměrného proudění mají za povodňových průtoků zbytečně robustní mostky 1 až 7 (viz Obr.D.1), které nesplňují požadavky normy ČSN 73 6201, byl další návrh zpracován za předpokladu rekonstrukce těchto objektů tak, aby tloušťka mostovky byla maximálně 30 cm.

Zajištění ochrany na průtok  $Q_{20}$  je možné zajistit rekonstrukcí nejproblematictějších mostků č.3 (km 0,348) a mostku č.4 (km 0,328) bez dalších souvisejících opatření.

Detaily návrhu pro návrhový průtok  $Q_{50}$  jsou pro případ rekonstrukce mostků 1 až 7 uvedeny v Tab D.4.

**Tab.D.4** - Detaily návrhu protipovodňových opatření ve výústní trati Šáreckého potoka pro návrhový průtok  $Q_{50}$  za předpokladu rekonstrukce mostků 1 až 7

Umístění	Popis opatření	Hladina	Terén	Výška
		$Q_{50}$ [m n.m.]	[m n.m.]	opatření [m]
Profil ř.km 0,490	Zvýšení koruny neprůtočné části plotu u LB	184,90		
Profil ř.km 0,460	Zvýšení koruny neprůtočné části plotu u LB	184,90		
Profil ř.km 0,451	Neprůtočné čelo mostního objektu	184,89	184,20	0,69
Profil ř.km 0,437	Začátek PB ochranné zídky	184,01	183,90	0,11
Profil ř.km 0,410	Konec PB ochranné zídky	183,58	183,33	0,25
Úsek ř.km 0,410 – 0,407	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,407	Začátek PB ochranné zídky	183,30	183,27	0,03
Profil ř.km 0,393	Konec PB ochranné zídky	182,82	182,77	0,05
Úsek ř.km 0,393 – 0,388	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,388	Začátek PB ochranné zídky	182,53	182,77	0,00
Profil ř.km 0,350	Konec PB ochranné zídky	182,42	181,95	0,47
Úsek ř.km 0,350 – 0,346	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,346	Začátek PB ochranné zídky	182,26	181,95	0,31
Profil ř.km 0,330	Konec PB ochranné zídky	182,23	181,69	0,54

Úsek ř.km 0,330 – 0,326	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,326	Začátek PB ochranné zídky	181,82	181,69	0,13
Profil ř.km 0,302	Konec PB ochranné zídky	181,73	181,46	0,27
Úsek ř.km 0,302 – 0,294	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,294	Začátek PB ochranné zídky	181,36	181,46	
Profil ř.km 0,257	Konec PB ochranné zídky	180,82	181,05	
Úsek ř.km 0,257 – 0,252	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,252	Začátek PB ochranné zídky	180,71	181,05	0,00
Profil ř.km 0,237	Konec PB ochranné zídky	180,83	180,75	0,08
Úsek ř.km 0,237 – 0,234	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,234	Začátek PB ochranné zídky	180,73	180,75	
Profil ř.km 0,215	Konec PB ochranné zídky	180,69	180,75	

Porovnáním Tab.D.4 s Tab.D.2 se ukazuje významný vliv rekonstrukce mostků na snížení hladiny vody ve výústní trati Šáreckého potoka. Dále byl ještě posouzen stav po rekonstrukci 2 nejproblematictějších mostků č.3 (km 0,348) a mostku č.4 (km 0,328). V případě rekonstrukce alespoň těchto dvou mostků by bylo možné návrh protipovodňových opatření realizovat dle Tab.D.5.

**Tab.D.5** - Detaily návrhu protipovodňových opatření ve výústní trati Šáreckého potoka pro návrhový průtok  $Q_{50}$  za předpokladu rekonstrukce mostků č.3 a č.4

Umístění	Popis opatření	Hladina	Terén	Výška
		$Q_{50}$		opatření
		[m n.m.]	[m n.m.]	[m]
Profil ř.km 0,490	Zvýšení koruny neprůtočné části plotu u LB	184,90		
Profil ř.km 0,460	Zvýšení koruny neprůtočné části plotu u LB	184,90		
Profil ř.km 0,451	Neprůtočné čelo mostního objektu	184,90	184,20	0,70
Profil ř.km 0,437	Začátek PB ochranné zídky	184,03	183,90	0,13
Profil ř.km 0,410	Konec PB ochranné zídky	183,68	183,33	0,35
Úsek ř.km 0,410 – 0,407	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,407	Začátek PB ochranné zídky	183,30	183,27	0,03
Profil ř.km 0,393	Konec PB ochranné zídky	182,86	182,77	0,09

Úsek ř.km 0,393 – 0,388	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,388	Začátek PB ochranné zídky	182,69	182,77	0,30
Profil ř.km 0,350	Konec PB ochranné zídky	182,55	181,95	0,60
Úsek ř.km 0,350 – 0,346	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,346	Začátek PB ochranné zídky	182,34	181,95	0,36
Profil ř.km 0,330	Konec PB ochranné zídky	182,29	181,69	0,60
Úsek ř.km 0,330 – 0,326	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,326	Začátek PB ochranné zídky	182,05	181,69	0,36
Profil ř.km 0,302	Konec PB ochranné zídky	181,99	181,46	0,53
Úsek ř.km 0,302 – 0,294	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,294	Začátek PB ochranné zídky	181,36	181,46	
Profil ř.km 0,257	Konec PB ochranné zídky	180,84	181,05	
Úsek ř.km 0,257 – 0,252	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,252	Začátek PB ochranné zídky	180,71	181,05	0,00
Profil ř.km 0,237	Konec PB ochranné zídky	180,83	180,75	0,08
Úsek ř.km 0,237 – 0,234	Zvýšené obrubníky nebo plné zábradlí na obou stranách mostku			
Profil ř.km 0,234	Začátek PB ochranné zídky	180,73	180,75	
Profil ř.km 0,215	Konec PB ochranné zídky	180,69	180,75	

Tab.D.5 ukazuje, že po rekonstrukci dvou hydraulicky nejnepříznivějších mostků č.3 a č.4 bude potřebná výška pravobřežní zídky do 0,60 m, což je příznivé jak z hydraulického, tak z estetického hlediska.

#### D.3.1.5 Posouzení stavu plotů

Prakticky svislý levý břeh potoka je stabilizován opěrnou zdí. V celé délce od soutoku s Lysolajským potokem po zakryté úseky je tato zeď minimálně po úroveň hladiny průtoku  $Q_{100}$  neovlivněné vzduším z Vltavy tvořena kamennou zdí ve velmi dobrém stavu, která zajistí dostatečnou stabilitu koryta. Úroveň horního líce kamenné části zdi zpravidla kopíruje úroveň terénu za zdí. U některých pozemků byla v minulosti úroveň koruny opěrné zdi navýšena zídkami, které se liší jak použitým materiálem, tak i kvalitou provedení. K zaplavení těchto částí bude docházet pouze za situace, kdy dojde k zaplavení oblasti zpětným vzduším z Vltavy. V takovém případě voda brankami nebo vjezdy zaplaví prostor za navýšenou zdí a ta bude namáhána hydrostatickým tlakem z obou stran. K významnému ohrožení stability opěrných zdí by proto nemělo docházet.







### D.3.1.6 Doporučení realizace protipovodňových opatření pro variantu V1

Na základě výpočtů stavů hladiny pro vybrané návrhové průtoky a variant navržených technických opatření je možno učinit následující závěry (pro variantu V1):

- doporučená ochrana výústního úseku Šáreckého potoka stabilními protipovodňovými opatřeními na povodeň v Šáreckém potoce s dobou opakování  $Q_{50}$ ,
- zvětšení průtočného profilu koryta a lokální prohloubení dna koryta dle Obr.D.7 pro vyrovnání jednotného podélného sklonu dna, což zajistí kapacitní průtok korytem Šáreckého potoka bez vybřežení do  $Q_{50}$  (preferovaná varianta)
- vybudování pevné zídky na pravém břehu potoka výšky od 0,0 m do 0,6 m (dle Tab.D.5) (méně preferovaná varianta, vyžadující uzavření vjezdů na všechny mostky např. zvýšeným obrubníkem nebo pevným zábradlím na návodní a povodňové straně 7 mostků (km 0,4085, km 0,3905, km 0,348, km 0,328, km 0,298, km 0,2545, km 0,2355),
- rekonstrukce dvou mostků (v km 0,348 a v km 0,328), spočívající ve snížení mocnosti desky mostků,
- zvýšení zděné části plotu u objektu na ulici V Podbabě 29 podél pravého břehu Šáreckého potoka v úseku cca ř.km 0,45 až 0,42.

Všechna tato navržená opatření jsou přehledně vyznačena na Obr.D.8.

**Legenda**

	Ochranná zídka		Rekonstrukce stávajících mostků		Mobilní hrazení		Navýšená koruna plotu
--	----------------	---	---------------------------------	--	-----------------	--	-----------------------



**Obr.D.8** – Situace návrhu protipovodňových opatření pro variantu V1 (3. a 4.bod – méně preferovaná varianta)

### D.3.2 Varianta V2

Varianta V2 předpokládá zajištění výústní trati jednak proti vybřežení vody z koryta Šáreckého potoka, jednak proti vzduť vody z Vltavy. Tato varianta obsahuje opatření, navrhovaná a preferovaná ve variantě V1 (změna průtočného profilu a lokální úrovně dna koryta), a dále je návrh protipovodňových opatření rozšířen o další opatření, chránící úsek

před vzduťm vody z Vltavy při povodňových průtocích.

Tato opatření jsou řešena variantně, takže varianta V2 je posuzována ve 3 subvariantách.

#### D.3.2.1 Varianta V2a – Mobilní hrazení

Zajištění lokality proti vybřežení vody z koryta Šáreckého potoka je zajištěno podle varianty V1 zvětšením průtočného profilu koryta a lokálním prohloubením dna (stálé opatření proti nižším povodňovým průtokům do  $Q_{50}$  v Šáreckém potoce), jednak mobilním hrazením, osazovaným na pravý břeh Šáreckého potoka nebo do úrovně chodníku ulice V Podbabě v případě zvýšení hladiny v Šáreckém potoce vlivem vzduťm vody z Vltavy a povodňových průtoků v Šáreckém potoce vyšší doby opakování. Úroveň mobilního hrazení byla stanovena výpočtem průběhu hladiny nerovnoměrného proudění v Šáreckém potoce pro průtok  $Q_{100}$  za předpokladu úrovně hladiny stoleté vody ve Vltavě (dle materiálu DHI na úrovni 184,65 m n.m.) a hladiny  $Q_{500}$ , která odpovídá povodni z roku 2012 (dle materiálu DHI na úrovni 186,90 m n.m.). Na rozdíl od řešení průchodu povodně  $Q_{50}$  pro variantu 1 se předpokládá, že plný průtok bude odváděn rozšířeným profilem ohrázaného koryta Šáreckého potoka mobilním hrazením po obou stranách koryta potoka do Vltavy.

Linie mobilního hrazení podél pravého břehu bude vedena buď na břehové hraně koryta nebo v chodníku ulice V Podbabě od profilu železničního mostu až k domu číslo orientační 29, kde bude zavázána do rohu stávající zdi. Nezbytnou součástí pak musí být i nahrazení průtočného plotu tohoto objektu podél pravého břehu potoka nad silničním mostem plnou ochrannou zdí. Umístění mobilního hrazení do chodníku ulice V Podbabě má výhodu, že se zvětšuje průtočný profil ohrázaného koryta o uvedenou ulici, nevýhodu zejména pro větší výšku mobilního hrazení tvoří problém umístění opěrných konstrukcí mobilního hrazení (a opačně pro druhou volbu umístění mobilního hrazení na břehovou hranu). Pokud by se realizovala výstavba pevných zídek na pravém břehu Šáreckého potoka, byla by konstrukce mobilního hrazení osazována na horní hranu pevných zídek.

Na levém břehu bude linie mobilního hrazení vedena od železničního mostu podél plotu objektu na ulici V Podbabě 6. Dále směrem proti toku jsou již ploty pozemků umístěny v koruně levobřežní opěrné zdi. Zde se proto navrhuje vedení linie mobilního hrazení 50 až 100 cm za hranicí pozemků, protože současný stav plotů není dostatečně stabilní pro nástavbu mobilní hrazení.

Popis jednotlivých plotových zídek na základě terénního průzkumu je následující:

- V Podbabě 29 - plot podél pravého břehu potoka ještě nad soutokem
- V Podbabě 20 - jednolitá kamenná ochranná zeď LB cca do úrovně 50 cm nad terén zahrady, nad ní plot z železných prutů,
- V Podbabě 18 - kamenná ochranná zeď cca do úrovně terénu zahrady, nad ní plot z železných prutů,
- V Podbabě 16 - kamenná ochranná zeď cca do úrovně terénu zahrady, nad ní plot z děrovaných tvárnic,
- V Podbabě 14 - kamenná ochranná zeď do úrovně terénu, na ní přistavěna zídka z pálených cihel, pak plot z železných prutů,
- V Podbabě 12 - kamenná zídka do úrovně terény zahrady, ten je u LB výrazně nižší než u domů č.p. 10 a 14,

- V Podbabě 10 - na kamennou opěrnou zídku přistavěna cihelná zídka výšky cca 1 m do úrovně terénu zahrady, plot drátěný,
- V Podbabě 8 - na kamennou opěrnou zídku opět přistavěna cihelná zídka různé kvality cihel výšky cca 50 m nad úrovně terénu zahrady, plot z želených prutů,
- V Podbabě 6 - plot se již začíná odklánět od opěrné LB zdi koryta, nízká zídka plus dřevěný plot.

Podélný profil parametrů mobilního hrazení pro průtok  $Q_{50}$  je uveden v Tab.D.6, pro průtok  $Q_{100}$  v Tab.D.7 a v Tab.D.8 pro průtok  $Q_{500}$ . V tabulce mají PMH a LMH význam pravého a levého mobilního hrazení.

**Tab. D.6** - Podélný profil návrhu mobilního hrazení pro průtok  $Q_{50}$

Staničení	Popis	Hladina $Q_{50}$	Terén LMH	Výška LMH	Terén PMH	Výška PMH
[ř.km]		[m n.m.]	[m n.m.]	[m]	[m n.m.]	[m]
0,148	Železniční most	183,60	181,30	2,30	181,30	2,30
0,215	Zatrubnění 1	183,62	180,99	2,63	180,49	3,13
0,237	Mostek 7	183,62	182,45	1,17	180,71	2,91
0,257	Mostek 6	183,62	182,82	0,80	180,83	2,79
0,302	Mostek 5	183,64	181,87	1,77	181,32	2,32
0,330	Mostek 4	183,65	183,22	0,43	181,54	2,11
0,350	Mostek 3	183,66	183,01	0,65	181,78	1,88
0,393	Mostek 2	183,70	183,31	0,39	182,67	1,03
0,411	Mostek 1	183,70	184,35		183,12	0,58
0,453	Silniční most	184,93	184,50	0,43	183,70	1,23
0,472		184,94				
0,495		184,96				

**Tab. D.7** -Podélný profil návrhu mobilního hrazení pro návrhový průtok  $Q_{100}$

Staničení	Popis	Hladina $Q_{100}$	Terén LMH	Výška LMH	Terén PMH	Výška PMH
[ř.km]		[m n.m.]	[m n.m.]	[m]	[m n.m.]	[m]
0,148	Železniční most	184,65	181,30	3,35	181,30	3,35
0,215	Zatrubnění 1	184,66	180,99	3,67	180,49	4,17
0,237	Mostek 7	184,67	182,45	2,22	180,71	3,96
0,257	Mostek 6	184,67	182,82	1,85	180,83	3,84
0,302	Mostek 5	184,68	181,87	2,81	181,32	3,36
0,330	Mostek 4	184,69	183,22	1,47	181,54	3,15
0,350	Mostek 3	184,69	183,01	1,68	181,78	2,91
0,393	Mostek 2	184,71	183,31	1,40	182,67	2,04
0,411	Mostek 1	184,72	184,35	0,37	183,12	1,60
0,453	Silniční most	185,17	184,50	0,67	183,70	1,47

0,472		185,18				
0,495		185,21				

**Tab. D.8** -Podélný profil návrhu mobilního hrazení pro návrhový průtok  $Q_{500}$ 

Staničení	Popis	Hladina	Terén	Výška	Terén	Výška
[ř.km]		$Q_{100}$	LMH	LMH	PMH	PMH
		[m n.m.]	[m n.m.]	[m]	[m n.m.]	[m]
0,148	Železniční most	186,90	181,30	5,60	181,30	5,60
0,215	Zatrubnění 1	186,90	180,99	5,91	180,49	6,41
0,237	Mostek 7	186,90	182,45	4,45	180,71	6,19
0,257	Mostek 6	186,90	182,82	4,08	180,83	6,07
0,302	Mostek 5	186,90	181,87	5,03	181,32	5,58
0,330	Mostek 4	186,90	183,22	3,68	181,54	5,36
0,350	Mostek 3	186,90	183,01	3,89	181,78	5,12
0,393	Mostek 2	186,92	183,31	3,61	182,67	4,25
0,411	Mostek 1	186,92	184,35	2,57	183,12	3,80
0,453	Silniční most	186,93	184,50	2,43	183,70	3,23
0,472		186,94				
0,495		186,94				

Pro maximální návrhový průtok na Vltavě  $Q_{500}$  vycházejí výšky hrazení extrémní (až 6,41 m). Systémy mobilního hrazení, které se při řešení protipovodňové ochrany v Praze využívají a které se v našich podmínkách využívají, neumožňují hradit takové výšky.

Návrh vedení linie mobilního hrazení byl připraven ve dvou podvariantách. Pokud se bude realizovat rekonstrukce pravobřežní opěrné zdi potoka, pak bude vhodné tuto rekonstrukci zároveň využít i pro vedení základového pasu pro mobilní hrazení, a to zejména v případě výstavby ochranných zídek na pravém břehu potoka dle jedné z variant V1. Navržená opatření pro tuto variantu V2a-I jsou vyznačena na Obr.D.9. V případě dílčí varianty V2a-II pokud by se do konstrukce pravobřežní ochranné zdi pravého břehu nezasahovalo, bude technicky jednodušší vést linii mobilního hrazení mezi chodníkem a silnicí dle Obr. D10.

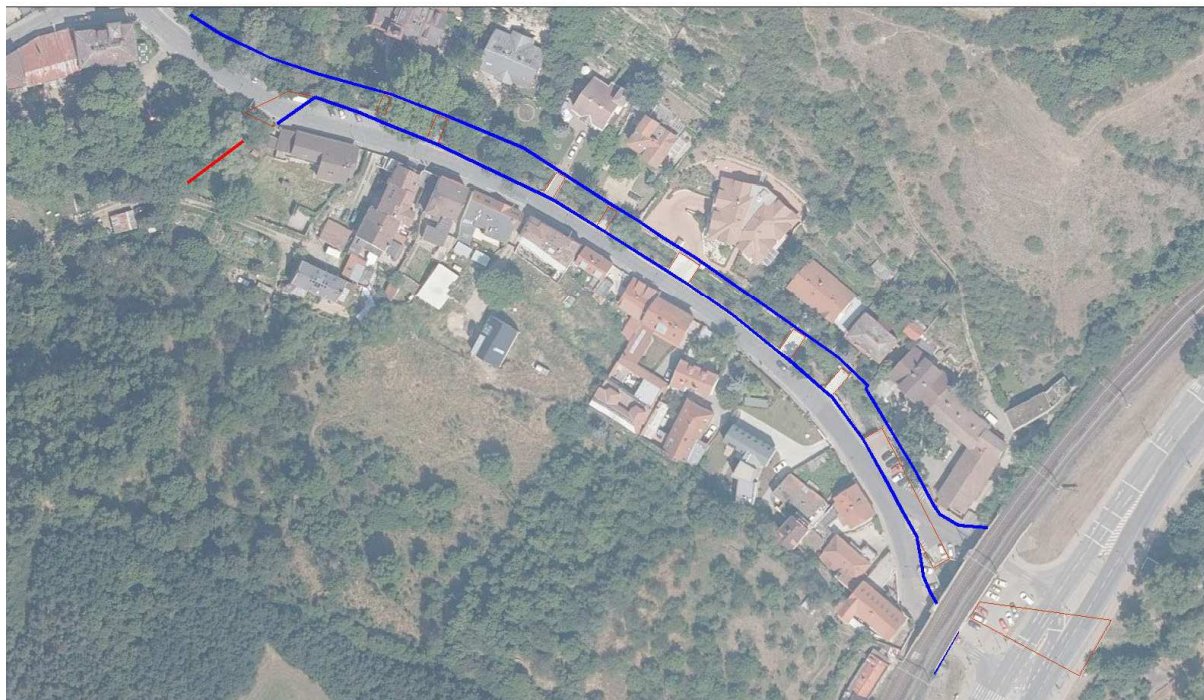
Současně je třeba zabezpečit dle všech variant V1 další doplňující opatření (rekonstrukce 2 mostků, zvýšení zděné části plotu u objektu na ulici V Podbabě 29 podél pravého břehu Šáreckého potoka v úseku cca ř.km 0,45 až 0,42).

Kromě toho je nutno odvést vodu, přitékající z povodí Šáreckého potoka. V subvariantě V2a se předpokládá, že plný průtok bude odváděn rozšířeným profilem ohrázaného koryta Šáreckého potoka (mobilní hrazení na pravém i levém břehu) do Vltavy.



## Legenda

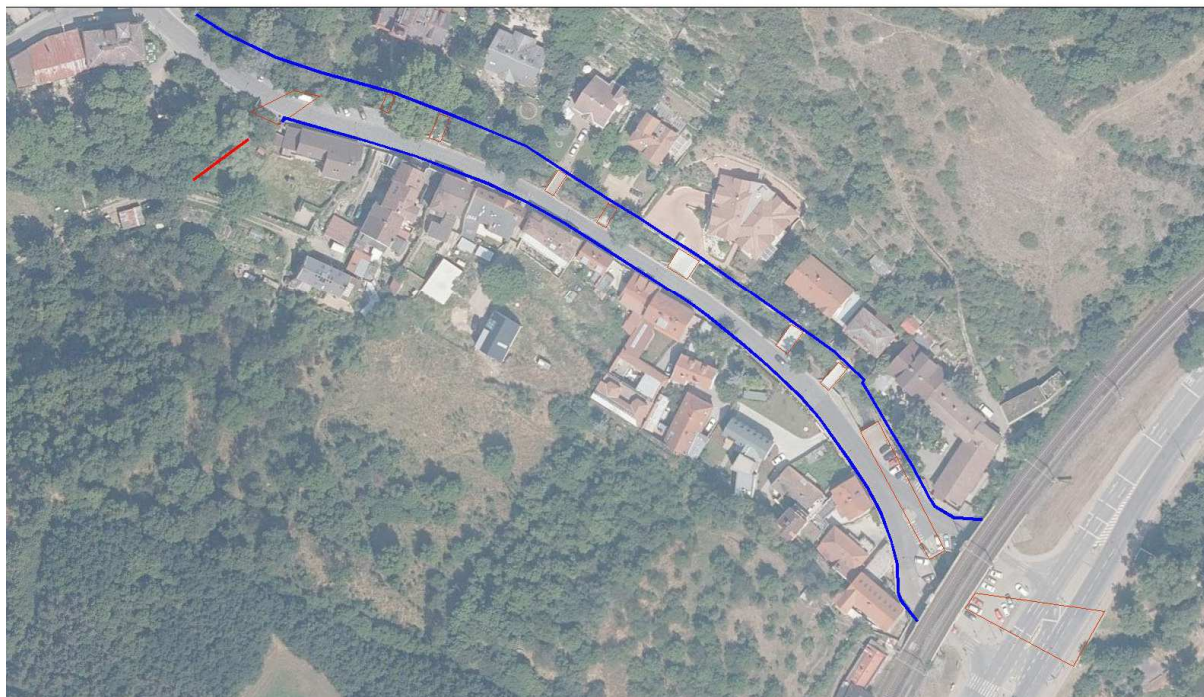
— Mobilní hrazení — Ochranná zeď



**Obr.D.9** – Situace návrhu protipovodňových opatření pro variantu V2a-I

## Legenda

— Mobilní hrazení — Ochranná zeď



**Obr.D.10** – Situace návrhu protipovodňových opatření pro variantu V2a-II



### D.3.2.2 Varianta V2b – odlehčení Šáreckého potoka

Snížení průtokového množství v Šáreckém potoce za povodňových stavů, a tím snížení nároků na výšku mobilního hrazení na pravém břehu je teoreticky možné odvedením významné části průtoku Šáreckého potoka do Vltavy nad profilem současného zaústění Šáreckého potoka.

K odlehčení průtoků v Šáreckém potoce by byl zbudován ražený tunel s horním zhlavím cca v km 0,76 pod vrchem Na Babě, zaústěný do Vltavy v plavebním kanálu, délka tunelu je cca 435 m, podélný sklon 1,3 % (Obr.D.11). V toku pod odlehčením bude zachován minimálně zůstatkový průtok o hodnotě průměrného dlouhodobého ročního průtoku v Šáreckém potoce  $Q_a = 0,14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , v období mimo povodňové situace bude odlehčovací objekt uzavřen a veškerý průtok bude procházet Šáreckým potokem.

## Legenda

— Ražený tunel



**Obr.D.11** – Trasa tunelu pro odlehčení Šáreckého potoka do Vltavy

Převod vody z Lysolajského potoka do profilu odlehčení je technicky i investičně značně náročný a z hlediska vlastnických vztahů prakticky nerealizovatelný. Zvažován byl jak převod otevřeným kanálem, tak trubní vedení. Souvislá zástavba rodinných domů jak v údolí Lysolajského potoka, tak v místě vyústění v údolí Šáreckého potoka znemožňuje realizaci jak odběrného, tak výústního objektu pro odlehčení Lysolajského potoka.

Přítok vody po odlehčení Šáreckého potoka k železničnímu mostu bude záviset na přítoku vody Lysolajským potokem, zvýšeným o dlouhodobý průměrný roční průtok Šáreckého potoka pod odlehčením, tj. o hodnotu  $Q_a = 0,14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Tyto přítoky jsou uvedeny v Tab.D.9.

**Tab. D.9** – Návrhové průtoky pro výústní trať Šáreckého potoka

Tok, profil	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Q <sub>20</sub> (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )
Šárecký, profil odlehčení	13,50	18,80	27,60	35,80
Šárecký, pod odlehčením	0,14	0,14	0,14	0,14
Lysolajský, ústí	3,00	4,20	6,10	7,90
Šárecký, nad železnicí	<b>3,14</b>	<b>4,34</b>	<b>6,24</b>	<b>8,04</b>

Vzhledem k velkým finančním nákladům na realizaci tunelu se navrhuje umístění nátokového profilu do tunelu přibližně na úrovni profilu ř.km 0,775, kde je nekratší vzdálenost ke korytu Vltavy. Orientační návrh nezbytných vnitřních průměrů tunelu pro převedení průtoků Q<sub>20</sub>, Q<sub>50</sub> a Q<sub>100</sub> Šáreckého potoka je uveden v Tab.D.10.

**Tab. D.10** - Hydraulické posouzení odlehčovacího raženého tunelu

Veličina	Q <sub>20</sub>	Q <sub>50</sub>	Q <sub>100</sub>
Hladina na vtoku- Šárecký potok [m n.m.]	185,93	186,2	186,47
Hladina na výtoku - Vltava [m n.m.]	182,55	183,9	184,65
Δ H [m]	<b>3,38</b>	<b>2,30</b>	<b>1,82</b>
Q [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	18,50	27,10	35,20
L [m]	400,00	400,00	400,00
D [m]	<b>2,45</b>	<b>3,15</b>	<b>3,70</b>
S [m <sup>2</sup> ]	4,71	7,79	10,75
v [m.s <sup>-1</sup> ]	3,93	3,48	3,28
v <sup>2</sup> /2g [m]	0,79	0,62	0,55
Součinitel místní ztráty na vtoku ξ <sub>VT</sub> [-]	0,50	0,50	0,50
Součinitel ztráty třením ξλ [-]	0,015	0,015	0,015
Součinitel místní ztráty na výtoku ξ <sub>VY</sub> [-]	1,00	1,00	1,00
Ztráta na vtoku Z <sub>VT</sub> [m]	0,39	0,31	0,27
Ztráta třením Z <sub>TR</sub> [m]	2,09	1,28	0,89
Ztráta na výtoku Z <sub>VY</sub> [m]	0,79	0,62	0,55
Celková ztráta mechanické energie	<b>3,27</b>	<b>2,20</b>	<b>1,71</b>

### D.3.2.3 Varianta V2c – Čerpání vody ze Šáreckého potoka do Vltavy

Tato varianta uvažuje možnost zřízení čerpací stanice na zakrytém úseku Šáreckého potoka nad železničním mostem. Čerpací stanice by byla dimenzována na následující možné průtoky v uzavřevém profilu Šáreckého potoka:

- plný průtok za průchodu stoleté povodně v Šáreckém potoce bez odlehčení tunelem (včetně Lysolajského potoka) – 37,6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, výtlak 10 m,
- plný průtok za průchodu padesátileté povodně v Šáreckém potoce bez odlehčení tunelem (včetně Lysolajského potoka) – 29,0 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, výtlak 10 m,
- plný průtok za průchodu dvacetileté povodně v Šáreckém potoce bez odlehčení tunelem (včetně Lysolajského potoka) – 19,7 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, výtlak 10 m,

- průtok stoleté povodně po odlehčení tunelem v Šáreckém potoce (včetně Lysolajského potoka) –  $8,04 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , výtlak 10 m,
- průtok padesátileté povodně po odlehčení tunelem v Šáreckém potoce (včetně Lysolajského potoka) –  $6,24 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , výtlak 10 m,
- průtok dvacetileté povodně po odlehčení tunelem v Šáreckém potoce (včetně Lysolajského potoka) –  $4,34 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , výtlak 10 m.

Pro možnost čerpání vody z Šáreckého potoka nad profilem železničního mostu by bylo třeba vytvořit akumulární jímku, aby nedocházelo k častému spínání čerpadel. Na zakryté části toku by bylo možno vybudovat budovu čerpací stanice.

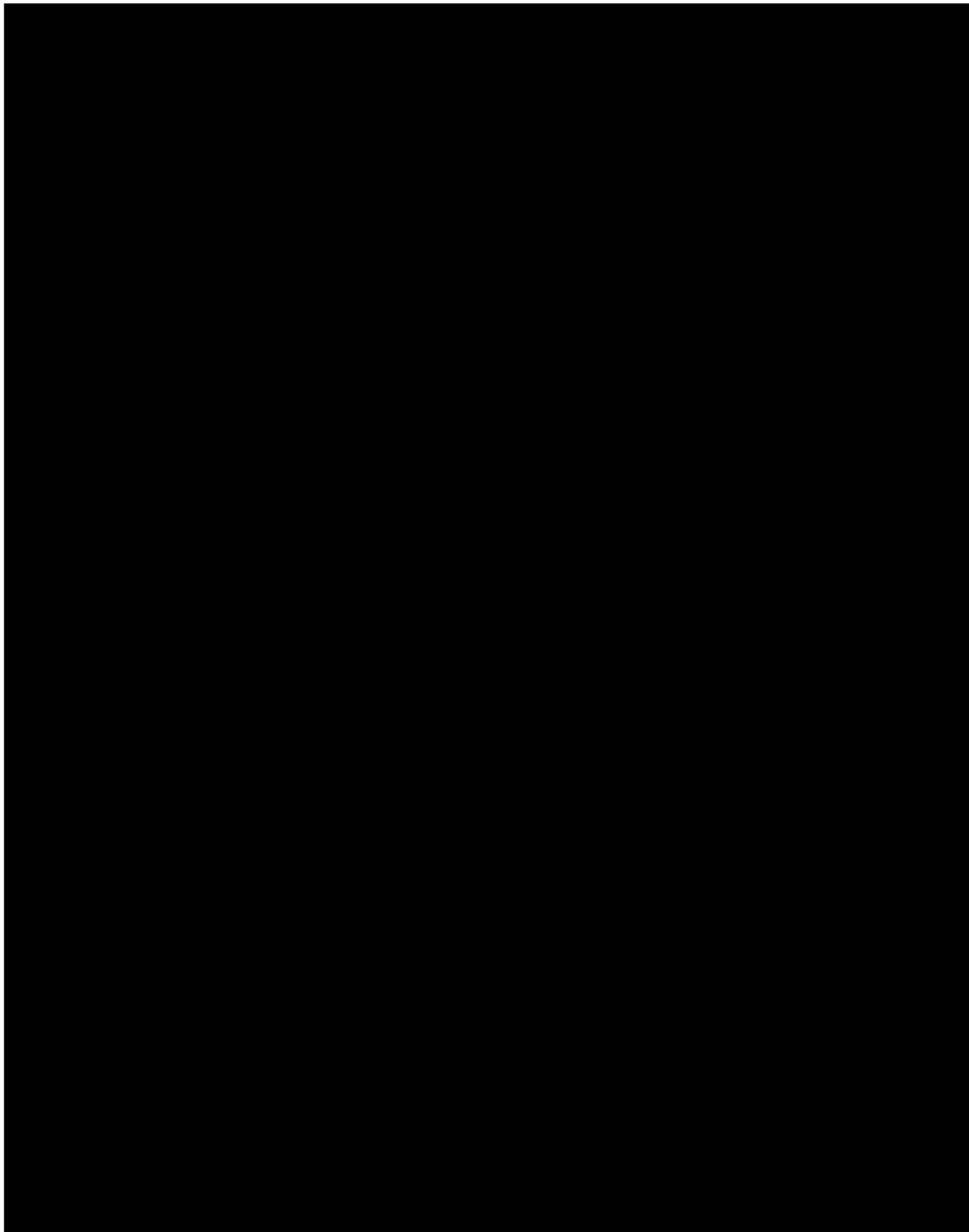
#### D.3.2.4 Doporučení realizace protipovodňových opatření pro variantu V2

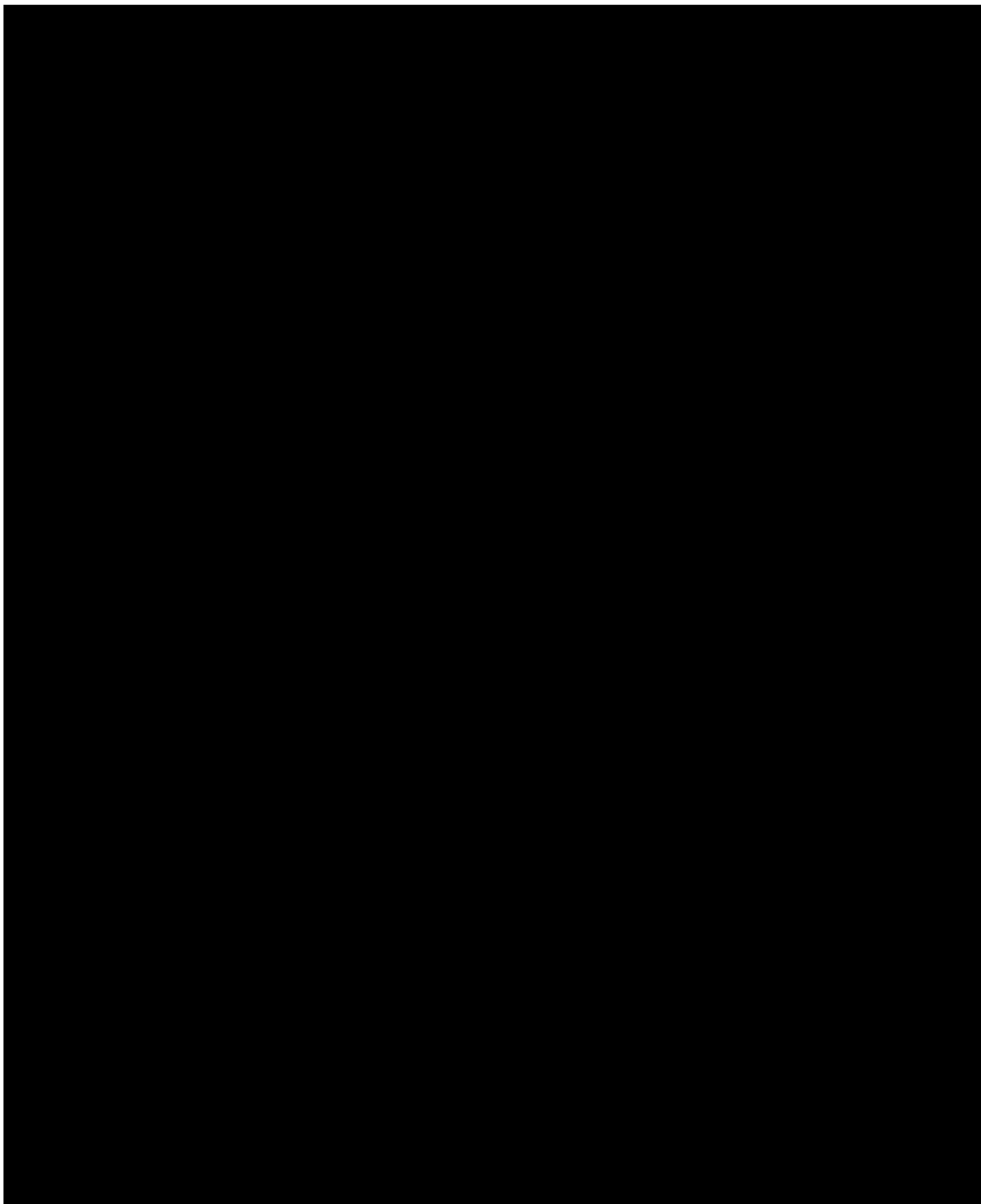
Na základě výpočtů stavů hladiny pro vybrané návrhové průtoky a variant navržených technických opatření je možno učinit následující doporučené závěry (pro variantu V2):

- pro hladinu ve Vltavě na úrovni povodně s padesátiletou dobou opakování (183,60 m n.m.) je největší výška mobilního hrazení 3,13 m,
- pro hladinu ve Vltavě na úrovni povodně se stoletou dobou opakování (184,65 m n.m.) je největší výška mobilního hrazení 4,17 m, což je technicky značně náročné,
- pro hladinu ve Vltavě na úrovni pětisetleté vody (186,90 m n.m.), která odpovídá hladině při povodni z roku 2012, je největší výška mobilního hrazení 6,41 m, což vyžaduje speciální typ mobilního hrazení, případně zabezpečení mobilního hrazení v horní části táhly, takové výšky nebyly u nás doposud mobilním hrazením hrazeny,
- mobilní hrazení podél pravého břehu bude umístěno na horní hranu pevné zídky nebo na břehovou hranu (preferovaná varianta V1) od profilu železničního mostu až k domu číslo orientační 29, kde bude zavázáno do rohu stávající zdi (současně dle varianty V1 bude realizováno zvýšení zděné části plotu u objektu na ulici V Podbabě 29 podél pravého břehu Šáreckého potoka),
- mobilní hrazení na levém břehu za hranicí pozemků v celé délce od železničního mostu po zaústění Lysolajského potoka,
- odvedení vody přitékající Šáreckým potokem za zvýšených průtoků ve Vltavě zajistit přetlakem vody v Šáreckém potoce oproti hladině vody ve Vltavě při průchodu stoleté vody,
- převedení části průtoku Šáreckého potoka do Vltavy odlehčením tunelem je finančně i technicky velice náročné a neřeší přítok vody Lysolajským potokem,
- čerpání vody přitékající Šáreckým potokem v profilu železničního mostu v případě povodňových situací v obou tocích (Šárecký potok i Vltava) je problematické z hlediska umístění čerpací stanice, z hlediska nároků na výkon čerpací stanice a nejistoty při možném výpadku čerpací stanice,
- z uvedených důvodů je preferován ve variantě V2 odtok vody ze Šáreckého potoka do Vltavy přetlakem vody v Šáreckém potoce nad hladinou vody ve Vltavě.

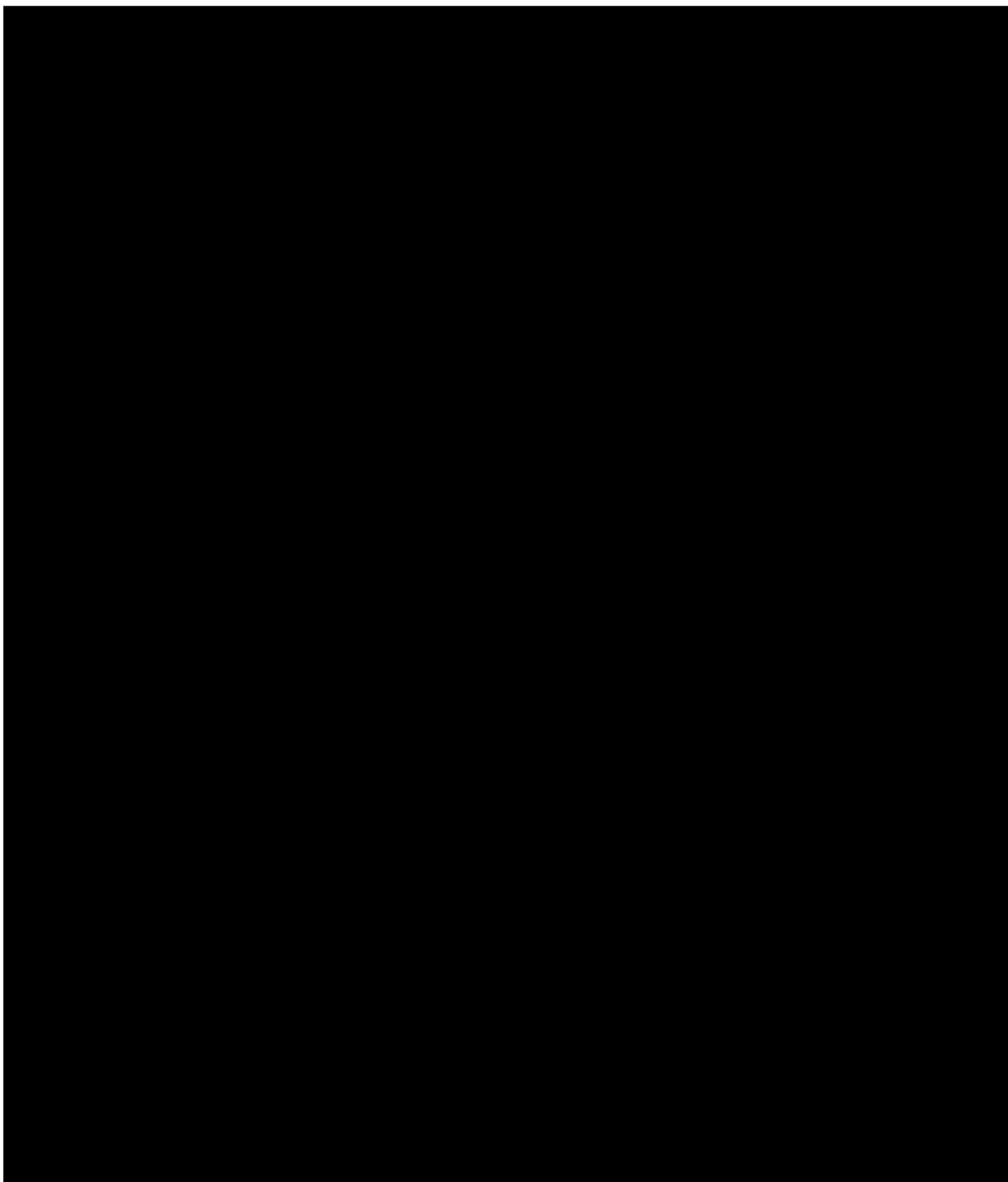
Doporučená navržená opatření jsou přehledně vyznačena na Obr.D.9.

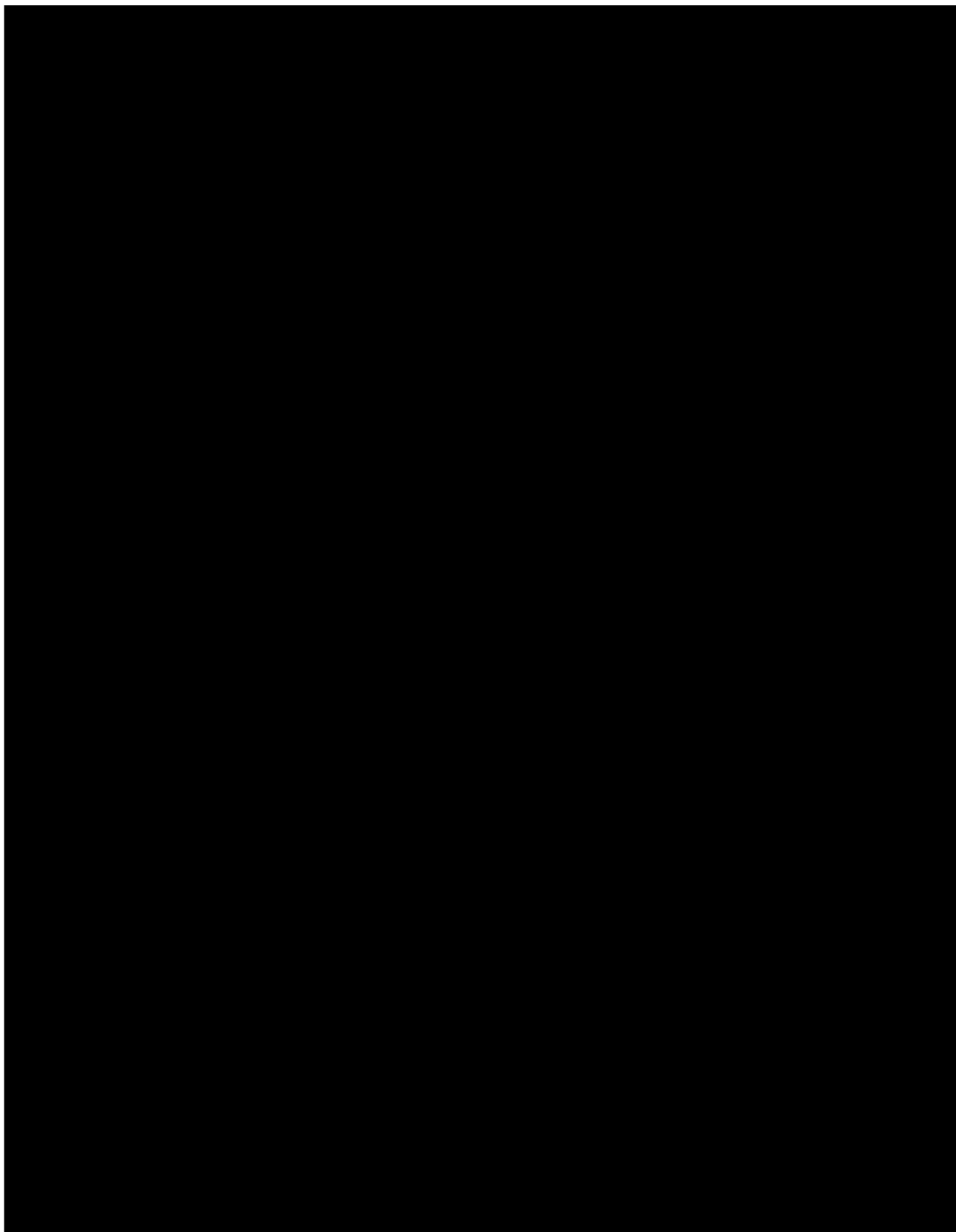
#### **D.4 Přehled dotčených pozemků**

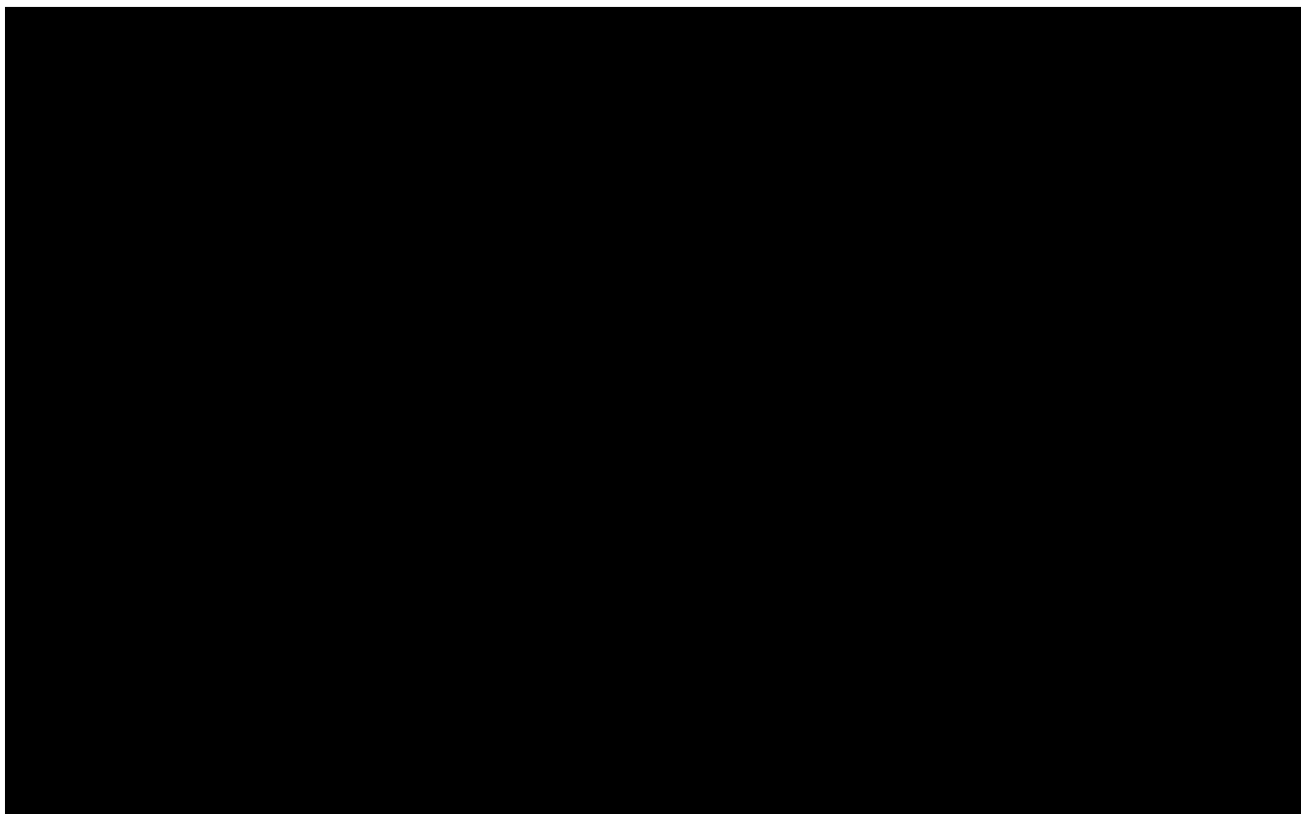


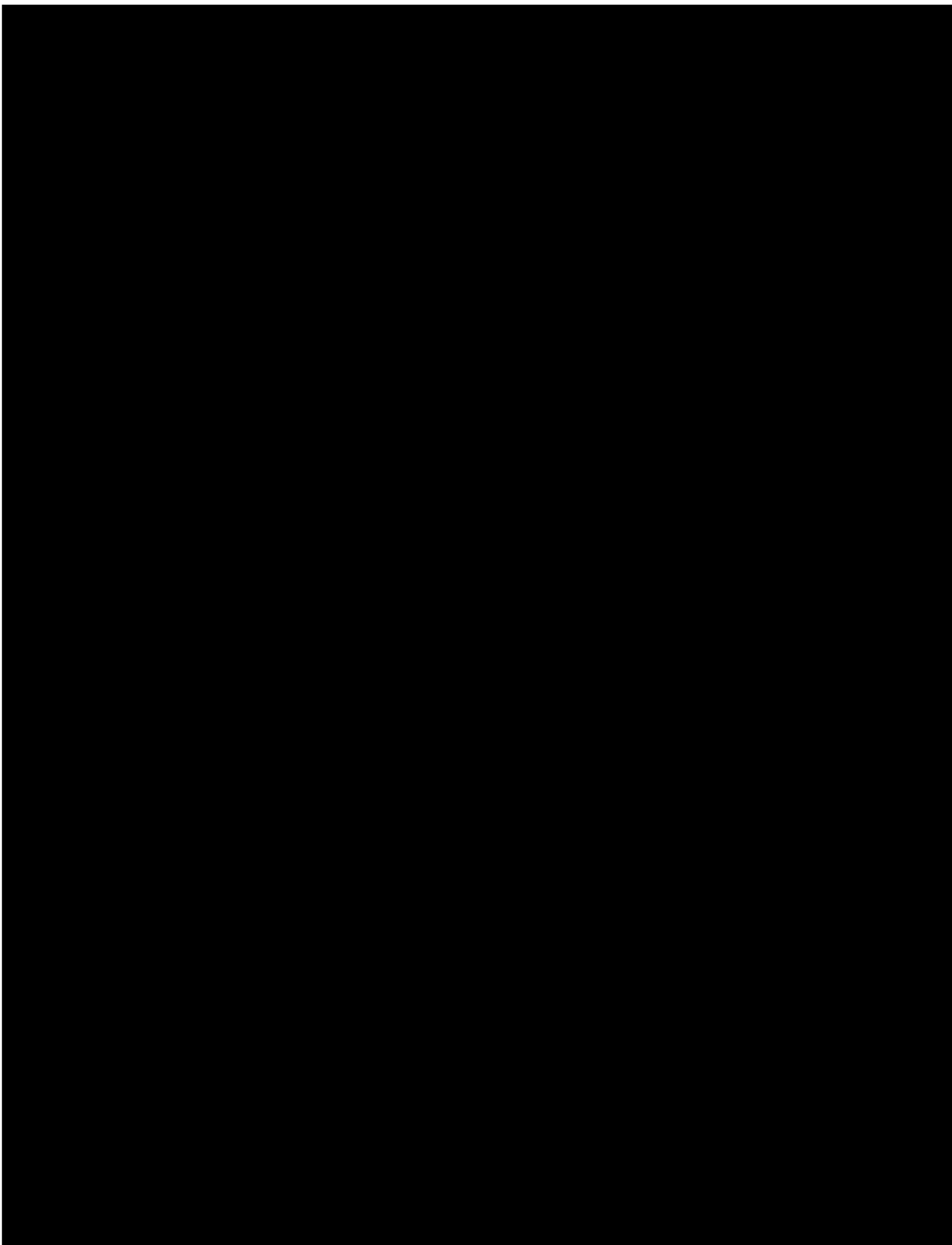


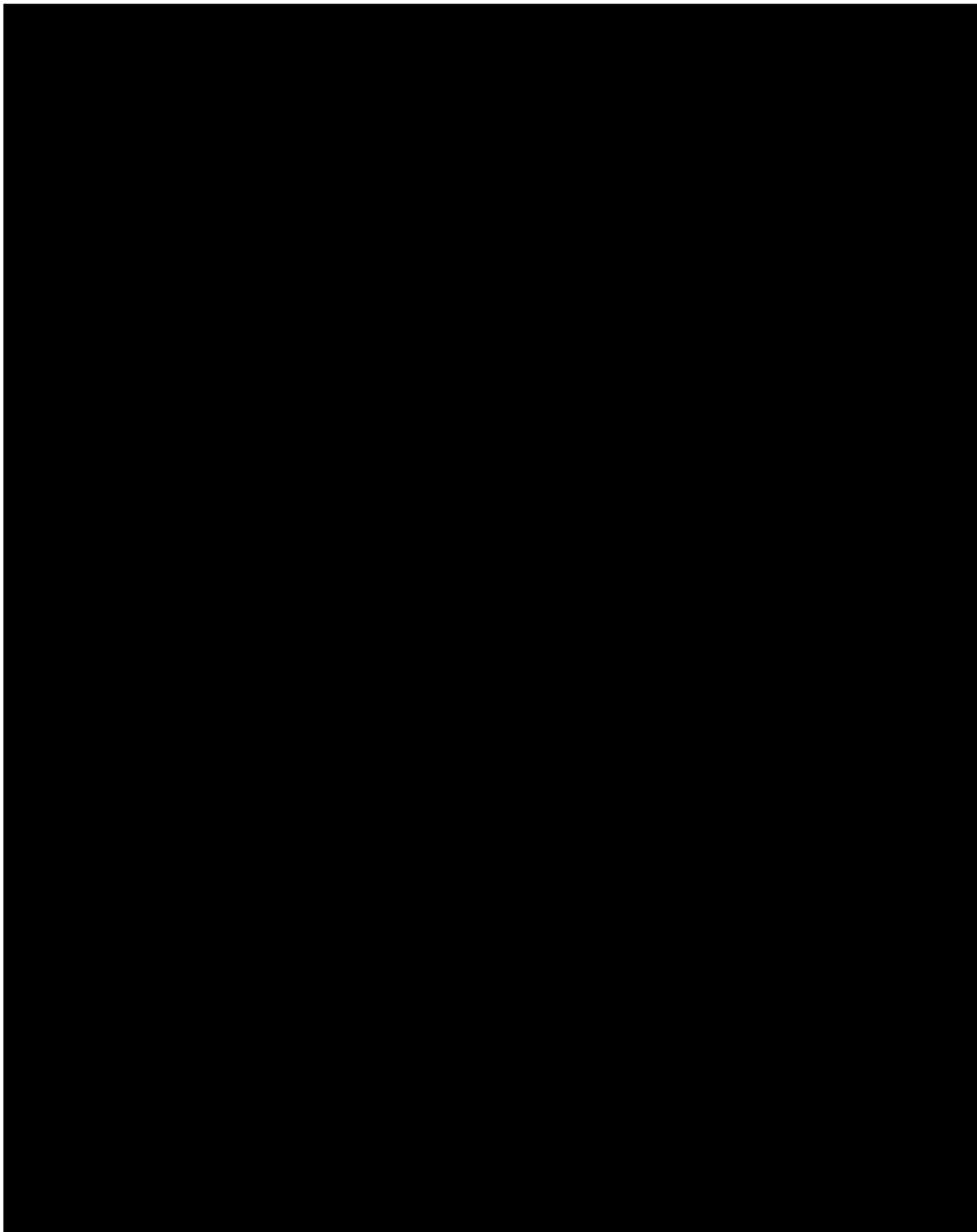














**D.5 Odhad nákladů na jednotlivé varianty**

Rámcový odhad investičních nákladů byl stanoven na základě agregovaných položek, konzultací s projektanty vodohospodářských staveb, pracovníky podniků Povodí. Odhad nákladů vychází z orientačních propočtů velikosti jednotlivých protipovodňových opatření a odhadu jednotkových cen na jejich realizaci.

**D.5.1 Varianta VI**

- zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna – 280 m
  - rekonstrukce dvou mostků (v km 0,348 a v km 0,328),
  - zvýšení plotu u domu V Podbabě č.29, délka 30 m,
- |   |             |
|---|-------------|
| • zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna | 14,0 mil.Kč |
| • rekonstrukce 2 mostků   | 4,0 mil.Kč  |
| • zvýšení plotu, individuální ochrana vstupů budov              | 5,5 mil.Kč  |

**Varianta VI celkem** **23,5 mil.Kč**

**D.5.2a Varianta V2a (mobilní hrazení pro  $Q_{50}$  ve Vltavě)**

- zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna – 280 m
  - mobilní hrazení pravý břeh, dle Tab.D.6 výška 0,58 až 2,91 m, celková délka 350 m,
  - mobilní hrazení levý břeh, dle Tab.D.6 výška 0,39 až 2,63 m, celková délka 350 m,
  - rekonstrukce dvou mostků (v km 0,348 a v km 0,328),
  - zvýšení plotu u domu V Podbabě č.29, délka 30 m.
- |   |             |
|---|-------------|
| • zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna | 14,0 mil.Kč |
| • mobilní hrazení na pravém břehu (pro $Q_{50}$ ve Vltavě)      | 12,7 mil.Kč |
| • mobilní hrazení na levém břehu (pro $Q_{50}$ ve Vltavě)       | 7,2 mil.Kč  |
| • rekonstrukce 2 mostků   | 4,0 mil.Kč  |
| • zvýšení plotu, individuální ochrana vstupů budov              | 5,5 mil.Kč  |

**Varianta V2a ( $Q_{50}$ ) celkem** **43,4 mil.Kč**

**D.5.2b Varianta V2a (mobilní hrazení pro  $Q_{100}$  ve Vltavě)**

- zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna – 280 m
  - mobilní hrazení pravý břeh, dle Tab.D.7 výška 1,47 až 4,17 m, celková délka 350 m,
  - mobilní hrazení levý břeh, dle Tab.D.7 výška 0,37 až 3,67 m, celková délka 350 m,
  - rekonstrukce dvou mostků (v km 0,348 a v km 0,328),
  - zvýšení plotu u domu V Podbabě č.29, délka 30 m.
- |   |             |
|---|-------------|
| • zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna | 14,0 mil.Kč |
| • mobilní hrazení na pravém břehu (pro $Q_{100}$ ve Vltavě)     | 22,7 mil.Kč |
| • mobilní hrazení na levém břehu (pro $Q_{100}$ ve Vltavě)      | 15,2 mil.Kč |
| • rekonstrukce 2 mostků   | 4,0 mil.Kč  |
| • zvýšení plotu, individuální ochrana vstupů budov              | 5,5 mil.Kč  |
- Varianta V2a ( $Q_{100}$ ) celkem** **61,4 mil.Kč**

**D.5.2c Varianta V2a (mobilní hrazení pro  $Q_{500}$  ve Vltavě)**

- zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna – 280 m
  - mobilní hrazení pravý břeh, dle Tab.D.8 výška 3,23 až 6,41 m, celková délka 350 m,
  - mobilní hrazení levý břeh, dle Tab.D.8 výška 2,43 až 5,91 m, celková délka 350 m,
  - rekonstrukce dvou mostků (v km 0,348 a v km 0,328),
  - zvýšení plotu u domu V Podbabě č.29, délka 30 m.
- 
- *zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna* 14,0 mil.Kč
  - *mobilní hrazení na pravém břehu (pro  $Q_{500}$  ve Vltavě)* 62,0 mil.Kč
  - *mobilní hrazení na levém břehu (pro  $Q_{500}$  ve Vltavě)* 47,4 mil.Kč
  - *rekonstrukce 2 mostků* 4,0 mil.Kč
  - *zvýšení plotu, individuální ochrana vstupů budov* 5,5 mil.Kč

**Varianta V2a ( $Q_{50}$ ) celkem****132,9 mil.Kč****D.5.3 Varianta V2b (mobilní hrazení pro  $Q_{500}$  ve Vltavě)**

- zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna – 280 m
  - mobilní hrazení pravý břeh, dle Tab.D.8 výška 3,23 až 6,41 m, celková délka 350 m,
  - mobilní hrazení levý břeh, dle Tab.D.8 výška 2,43 až 5,91 m, celková délka 350 m,
  - rekonstrukce dvou mostků (v km 0,348 a v km 0,328),
  - zvýšení plotu u domu V Podbabě č.29, délka 30 m,
  - ražený tunel, délky 435 m, průměr 2,45 až 3,70 m.
- 
- *zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna* 14,0 mil.Kč
  - *mobilní hrazení na pravém břehu (pro  $Q_{500}$  ve Vltavě)* 62,0 mil.Kč
  - *mobilní hrazení na levém břehu (pro  $Q_{500}$  ve Vltavě)* 47,4 mil.Kč
  - *rekonstrukce 2 mostků* 4,0 mil.Kč
  - *zvýšení plotu, individuální ochrana vstupů budov* 5,5 mil.Kč
  - *ražený tunel včetně rozdělovacího a výústního objektu* 60,0 mil.Kč

**Varianta V2b celkem****192,9 mil.Kč****D.5.4 Varianta V2c(1) (mobilní hrazení pro  $Q_{500}$  ve Vltavě, čerpání bez odlehčení)**

- zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna – 280 m
  - mobilní hrazení pravý břeh, dle Tab.D.8 výška 3,23 až 6,41 m, celková délka 350 m,
  - mobilní hrazení levý břeh, dle Tab.D.8 výška 2,43 až 5,91 m, celková délka 350 m,
  - rekonstrukce dvou mostků (v km 0,348 a v km 0,328),
  - zvýšení plotu u domu V Podbabě č.29, délka 30 m,
  - čerpací stanice  $Q = 19,4$  až  $37,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $H = 10 \text{ m}$
- 
- *zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna* 14,0 mil.Kč
  - *mobilní hrazení na pravém břehu (pro  $Q_{500}$  ve Vltavě)* 62,0 mil.Kč
  - *mobilní hrazení na levém břehu (pro  $Q_{500}$  ve Vltavě)* 47,4 mil.Kč

- *rekonstrukce 2 mostků* 4,0 mil.Kč
- *zvýšení plotu, individuální ochrana vstupů budov* 5,5 mil.Kč
- *čerpací stanice* 160,0 mil.Kč

**Varianta V2c(1) celkem** 292,9 mil.Kč

#### **D.5.4 Varianta V2c(2) (mobilní hrazení pro $Q_{500}$ ve Vltavě, čerpání s odlehčením)**

- *zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna – 280 m*
  - *mobilní hrazení pravý břeh, dle Tab.D.8 výška 3,23 až 6,41 m, celková délka 350 m,*
  - *mobilní hrazení levý břeh, dle Tab.D.8 výška 2,43 až 5,91 m, celková délka 350 m,*
  - *rekonstrukce dvou mostků (v km 0,348 a v km 0,328),*
  - *zvýšení plotu u domu V Podbabě č.29, délka 30 m,*
  - *ražený tunel, délky 435 m, průměr 2,45 až 3,70 m,*
  - *čerpací stanice  $Q = 4,4$  až  $8,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $H = 10 \text{ m}$ ,*
- 
- *zvětšení průtočné kapacity koryta s lokálním prohloubením dna* 14,0 mil.Kč
  - *mobilní hrazení na pravém břehu (pro  $Q_{500}$  ve Vltavě)* 62,0 mil.Kč
  - *mobilní hrazení na levém břehu (pro  $Q_{500}$  ve Vltavě)* 47,4 mil.Kč
  - *rekonstrukce 2 mostků* 4,0 mil.Kč
  - *zvýšení plotu, individuální ochrana vstupů budov* 5,5 mil.Kč
  - *ražený tunel včetně rozdělovacího a výústního objektu* 60,0 mil.Kč
  - *čerpací stanice* 60,0 mil.Kč

**Varianta V2c(2) celkem** 252,9 mil.Kč

## **D.6 Zhodnocení jednotlivých variant**

Varianta V1 řeší protipovodňovou ochranu pouze pro povodňové průtoky v Šáreckém potoce při běžných průtocích ve Vltavě (do úrovně  $Q_5$ ). Protipovodňová opatření pro tento stav jsou navržena jako stabilní, bez nutnosti rychlé reakce na příchod povodňové vlny. Jedná se buď o pevnou zídku na břehové hraně pravého břehu Šáreckého potoka (včetně napojení na zvýšené obrubníky nebo pevné zábradlí po obou stranách všech mostků) nebo zvětšení průtočné kapacity koryta Šáreckého potoka s lokálním prohloubením dna. Výpočty bylo dále zjištěno, že zhoršení odtokových poměrů v korytě Šáreckého potoka způsobují zejména 2 mostky, které byly rekonstruovány s mohutnou deskou, která zasahuje příliš do průtočného profilu. Dále dochází k vyběžení vody na pravém břehu do zahrady domku V Podbabě č.9. Proto je navržena rekonstrukce 2 uvedených mostků a uzavření pozemku pevným plotem.

Výpočty úrovně hladin pro povodňové vlny různých dob opakování ukázaly, že při zkapacitnění koryta je koryto schopno provést bez vyběžení až průtok padesátileté vody. Při použití pevné zídky bez úpravy průtočného profilu koryta pro ochranu výústního úseku Šáreckého potoka na povodňovou vlnu se stoletým opakováním by byla potřebná výška pevné zídky až 1,39 m, což by vytvářelo mohutnou stěnu, znemožňující pohled na tok. Ochrana na průtok padesátileté vody odpovídá výšce pevné zídky maximálně 0,60 m.

Varianta V1 je obsažena beze změny též ve variantě V2, všech jejích subvariantách.

Varianta V2 se týká situací, kdy prochází povodňové vlny Šáreckým potokem současně s průchodem povodní Vltavou. Tato varianta je řešena ve 4 subvariantách, hlavní typ protipovodňových opatření spočívá v instalaci nosných prvků pro mobilní hrazení na obou březích. Na pravém břehu je navrženo mobilní hrazení buď jako nástavba na pevnou zídku (varianta V1) nebo osazení mobilního hrazením pravou břehovou hranu koryta, případně až do prostoru chodníku na ulici V Podbabě.

Na levém břehu nelze využít stávající ploty ani jejich podezdívky, protože jejich povrch není vodorovný, jsou v různých úrovních, není zajištěna jejich stabilita pro nasazení mobilního hrazení a jejich výška není dostatečně vysoká. Z tohoto důvodu jsou navrženy základy stěn mobilního hrazení až za ploty na pozemcích soukromých vlastníků. Odtok vody, přitékající Šáreckým potokem, bude zajištěn přetlakem vody v Šáreckém potoce oproti úrovni hladiny vody ve Vltavě.

Doplňujícím opatřením může být individuální ochrana vstupů do jednotlivých objektů na pravém břehu podél ulice V Podbabě. Mobilní zábrany by měli vlastníci objektů a zajišťovali by jejich osazení v případě příchodu povodňové vlny.

Jedna ze subvariant uvažuje vybudování tunelu pod vrchem Na Babě s vyústěním do Vltavy výše (proti toku) než je současné zaústění Šáreckého potoka. Tunel je uvažován pro odlehčení stoletého průtoku se zachováním minimálního zůstatkového průtoku v korytě pod odlehčením na úrovni dlouhodobého průměrného ročního průtoku ( $0,14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Z technických a ekonomických důvodů však nelze odvést též vodu z Lysolajského potoka, avšak došlo by ke snížení přítoku vody k železničnímu mostu na úroveň cca  $8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  oproti neredukovanému stoletému průtoku o hodnotě  $37,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Tento průtok bude opět protékat převýšením hladiny v Šáreckém potoce oproti úrovni hladiny ve Vltavě.

Druhá subvarianta uvažuje vybudování čerpací stanice nad železničním mostem. Kapacita této čerpací stanice by musela odpovídat průtoku Šáreckým potokem při povodni, nebo průtoku sníženému o množství vody, odlehčené tunelem (subvarianta 3).

Výška mobilního hrazení je dána stupněm ochrany lokality před zpětným vzdutím vody z Vltavy:

- pro povodeň s dobou opakování 50 let je maximální výška mobilního hrazení 3,13 m,
- pro povodeň s dobou opakování 100 let je maximální výška mobilního hrazení 4,17 m,
- pro povodeň s dobou opakování 500 let je maximální výška mobilního hrazení 6,41 m.

Pro volbu optimální varianty je rozhodující pochopitelně i hledisko ekonomické, Při posouzení technických možností, investičních i provozních nákladů na jednotlivé varianty je možno doporučit:

- variantu V1 (zvětšení kapacity koryta s lokálním prohloubením dna na provedení  $Q_{50}$  bez vyběření, rekonstrukce dvou mostků, uzavření pozemku V Podbabě č.29 pevným plotem, individuální ochrana vstupů do budov na pravém břehu),
- variantu V2a (mobilní hrazení na pravém i levém břehu do úrovně  $Q_{50}$  nebo  $Q_{500}$ ) pro povodňové situace v Šáreckém potoce i ve Vltavě.

## E. Výústní trat' z pohledu potenciálních povodňových škod

Pro ekonomické posouzení výše uvedených variant V1 a V2 bylo třeba nejprve stanovit potenciální povodňové škody pro povodňové scénáře povodní z Šáreckého potoka (varianta V1) a zpětným vzduším z Vltavy (varianty V2). Na základě stanovených škod byly posléze vyhodnoceny povodňová rizika (roční průměrné škody) pro současný stav a pro stavy s předpokládanou různou mírou ochrany. V závěru pak byla vyhodnocena ekonomická efektivnost jednotlivých variant na základě předpokládaných cen a dále případné limitní náklady. Dále bylo provedeno ocenění jednotlivých nemovitostí v zátopové oblasti při  $Q_{100}$ .

### E.1 Potenciální povodňové škody ve výústní trati Šáreckého potoka

Pro stanovení potenciálních povodňových škod byla použita původní metodika vzniklá na pracovišti zpracovatele a využívaná k hodnocení projektů v rámci dotačních programů „Prevence před povodněmi“ II a III Ministerstva zemědělství ČR. Při hodnocení byla využita nejvyšší podrobnost hodnocení s místním šetřením, které proběhlo v březnu 2017.

Tato metodika poskytuje vyšší úroveň podrobnosti při identifikaci ohroženého majetku a v podstatě umožňuje zpřesnit výsledky získané pomocí zjednodušené metodiky, která je součástí uvedeného programu Ministerstva zemědělství ČR Prevence před povodněmi. Použitou metodikou byly stanoveny škody v následujících kategoriích majetku:

- Stavební objekty,
- Vybavenost objektů pro bydlení a objektů občanské vybavenosti,
- Komunikace,
- Železnice,
- Mosty,
- Sportovní plochy,
- Inženýrské sítě,
- Zemědělská rostlinná výroba,
- Pozemky - zahrady, parky,
- Průmysl.
- Objekty kulturního dědictví
- Dopravní prostředky

Samotná metoda odhadování vychází ze základního vztahu

$$D_{ik} = Q_{ik} C_k L_k \quad [\text{Kč}] \quad (\text{rov.E.1})$$

kde

- $i$  index objektu v dané kategorii majetku  
 $k$  index jednotlivých hodnocených kategorií majetku  
 $Q$  množství či velikost zasaženého objektu dle kategorie [ks], [m], [m<sup>2</sup>], nebo [m<sup>3</sup>]  
 $C$  jednotková cena měrné jednotky dle hodnocené kategorie v [Kč/ks], [Kč/m], [Kč/m<sup>2</sup>], nebo [Kč/m<sup>3</sup>]  
 $L$  hodnota ztráty (škody) [%] pro jednotlivé kategorie vyjádřená v závislosti na zaplavení či hloubce zaplavení  
 $D$  hodnota vyčíslené škody daného objektu  $i$  a kategorie  $k$  [Kč]



**E.1.1 Škody povodní z Šáreckého potoka**

Potenciální povodňové škody ze Šáreckého potoka byly stanoveny pro sadu průtoků  $Q_{10}$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{50}$  a  $Q_{100}$ . Tabulka E.1 uvádí potenciální povodňové škody pro jednotlivé kategorie hodnoceného majetku pro uvedené průtoky. Škody jsou stanoveny pro zájmové území odpovídající rozsahu chráněného majetku variantou opatření V1.

**Tab. E.1** – Potenciální povodňové škody výústní trati Šáreckého potoka – povodně na Šáreckém potoce

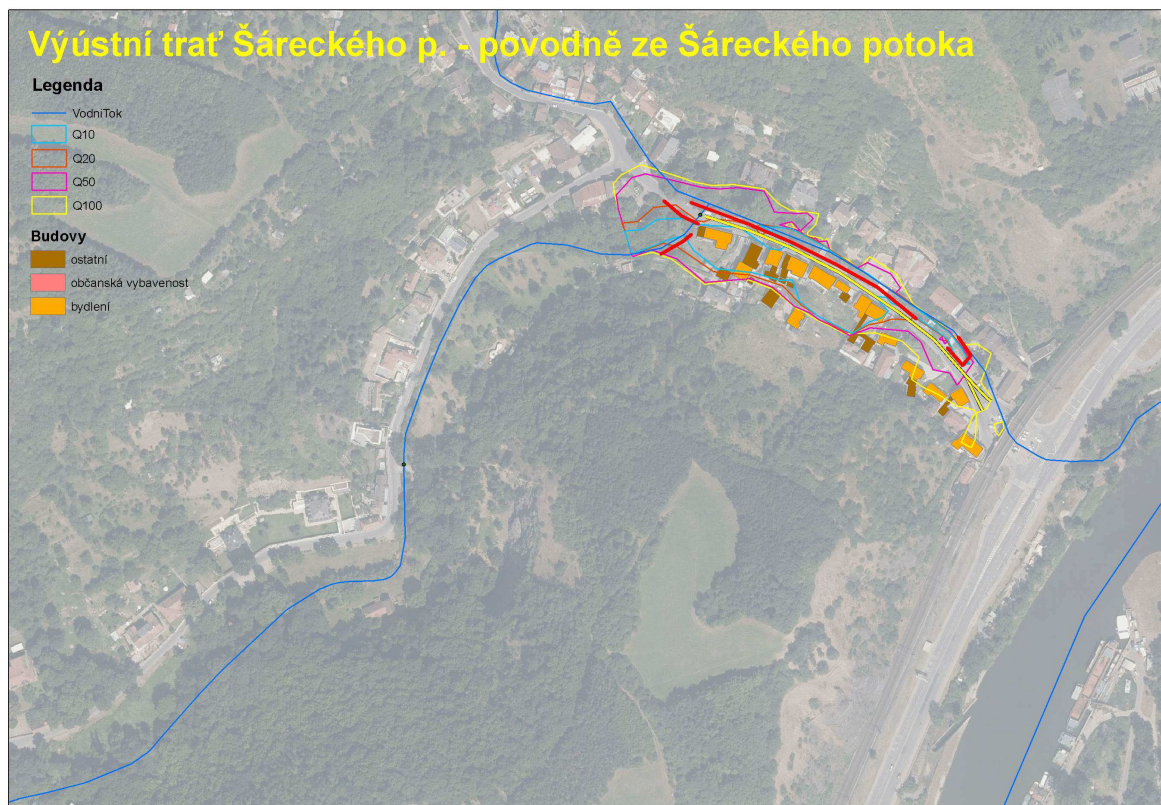
Průtok	$Q_{10}$	$Q_{20}$	$Q_{50}$	$Q_{100}$
<b>Škoda na [tis. Kč]</b>				
Budovách	2 165	2 564	3 486	4 986
vybavení domácností	1 706	2 380	2 701	3 750
občanská vybavenost	0	0	0	0
ostatní objekty	532	532	659	866
komunikace, zp. plochy	63	175	244	336
Mosty	0	0	0	0
Infrastruktura	58	121	169	211
sportovní plochy	0	0	0	0
Průmysl	0	0	0	0
pozemky, zemědělské pl.	7	12	15	17
dopravních prostředcích	39	53	79	92
<b>Celkem</b>	<b>4 570</b>	<b>5 836</b>	<b>7 352</b>	<b>10 258</b>

Další tabulka E.2 uvádí rozsah ohroženého majetku, který odpovídá stanoveným povodňovým škodám uvedeným v tabulce E.1.

**Tab. E.2** – Ohrožený majetek výústní trati Šáreckého potoka – povodně na Šáreckém potoce

Škoda na	$Q_{10}$	$Q_{20}$	$Q_{50}$	$Q_{100}$	jednotka
budovy dle počtu	21	21	23	32	ks
budovy dle plochy	1 551	1 551	1 678	2 586	m <sup>2</sup>
objekty dle č.p.	8	8	8	14	ks
vybavení domácností	8	8	8	14	ks
občanská vybavenost	0	0	0	0	m <sup>2</sup>
komunikace, zp. plochy	524	1 093	1 528	2 100	m <sup>2</sup>
železnice	0	0	0	0	m
mosty	0	0	0	0	ks
infrastruktura	76	159	221	276	m
sportovní plochy	0	0	0	0	m <sup>2</sup>
průmysl	0	0	0	0	m <sup>2</sup>
pozemky, zemědělské pl.	0.4	0.4	0.5	0.6	ha
dopravní prostředky	0	0	1	1	ha

Rozsah ohrožení	$Q_{10}$	$Q_{20}$	$Q_{50}$	$Q_{100}$	jednotka
ohrožené území	0.4	0.5	0.7	0.9	ha
ohrožení obyvatelé	20	20	20	35	lidé



**Obr.E.1** – Mapa kategorií ohroženého majetku povodní ze Šáreckého potoka

### E.1.2 Škody povodní ze zpětného vzduť Vltavy

Potenciální povodňové škody ze zpětného vzduť Vltavy byly stanoveny pro sadu průtoků  $Q_5$ ,  $Q_{20}$ ,  $Q_{100}$  a  $Q_{500}$ . Tabulka E.3 uvádí potenciální povodňové škody pro jednotlivé kategorie hodnoceného majetku pro uvedené průtoky. Škody jsou stanoveny pro zájmové území odpovídající rozsahu chráněného majetku variantou opatření V2.

**Tab. E.3** – Potenciální povodňové škody výústní trati Šáreckého potoka – povodně z Vltavy

Průtok	$Q_5$	$Q_{20}$	$Q_{100}$	$Q_{500}$
<b>Škoda na [tis. Kč]</b>				
budovách	0	7 133	22 445	42 407
vybavení domácností	0	4 833	12 067	18 396
občanská vybavenost	0	0	0	979
ostatní objekty	0	637	1 254	1 793
komunikace, zp. plochy	0	696	1 278	2 259
mosty	0	960	2 304	3 168
infrastruktura	0	205	378	708
sportovní plochy	0	0	0	0
průmysl	0	0	0	0
pozemky, zemědělské pl.	0	23	87	142
dopravních prostředcích	0	93	295	523
<b>Celkem</b>	<b>0</b>	<b>14 581</b>	<b>40 109</b>	<b>70 374</b>

Další tabulka E.4 uvádí rozsah ohroženého majetku, který odpovídá stanoveným povodňovým

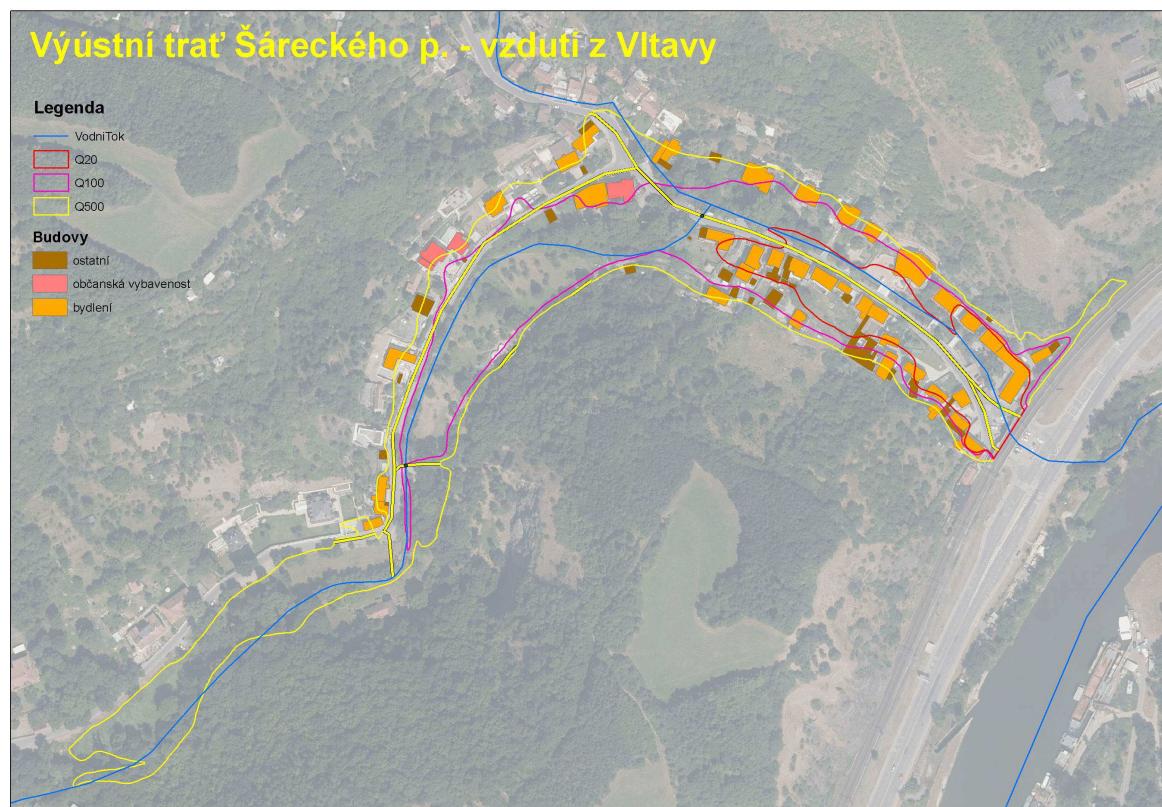
škodám uvedeným v tabulce E.3.

**Tab. E.4** – Ohrožený majetek výúštní trati Šáreckého potoka – povodně z Vltavy

Škoda na	Q <sub>5</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>100</sub>	Q <sub>500</sub>	jednotka
budovy dle počtu	0	31	52	79	ks
budovy dle plochy	0	3 654	6 152	8 460	m <sup>2</sup>
objekty dle č.p.	0	18	30	42	ks
vybavení domácností	0	18	27	38	ks
občanská vybavenost	0	0	248	617	m <sup>2</sup>
komunikace, zp. plochy	0	1 857	3 407	6 023	m <sup>2</sup>
železnice	0	0	0	0	m
mosty	0	5	8	11	ks
infrastruktura	0	269	496	928	m
sportovní plochy	0	0	0	0	m <sup>2</sup>
průmysl	0	0	0	0	m <sup>2</sup>
pozemky, zemědělské pl.	0.0	0.8	3.0	4.9	ha
dopravní prostředky	0	1	2	3	ha

Rozsah ohrožení	Q <sub>5</sub>	Q <sub>20</sub>	Q <sub>100</sub>	Q <sub>500</sub>	jednotka
ohrožené území	0.0	1.1	3.5	6.2	ha
ohrožení obyvatelé	0	73	104	125	lidé

Při průtoku Q<sub>5</sub> ke škodám nedochází. Při průtoku Q<sub>20</sub> jsou škody již 13 mil Kč, při Q<sub>100</sub> je to 36 mil. Kč a při průtoku Q<sub>500</sub> již 65 mil. Kč. Obrázek E.2 znázorňuje kategorie ohroženého majetku při povodni z Vltavy odpovídající výše uvedeným škodám.



**Obr.E.2** – Mapa kategorií ohroženého majetku povodní ze zpětného vzdutí Vltavy



**E.2 Vyjádření povodňového rizika – současný stav včetně variant dle míry ochrany**

Následující kapitola popisuje vyjádření povodňového rizika jako roční průměrnou škodu [Kč/rok] způsobenou povodněmi a dále současnou hodnotu rizika (kapitalizované riziko). Součástí je vyjádření rizika současného stavu a rizika pro různé úrovně míry protipovodňové ochrany.

Metoda rizikové analýzy umožňuje objektivně vyhodnotit povodňové škody způsobené povodněmi s různou pravděpodobností výskytu. Povodňové riziko je obecně závislé na výši povodňových škod a na pravděpodobnosti jejich vzniku podle vztahu:

Riziko = Škoda x Pravděpodobnost škody.

Pro průměrné povodňové riziko na jeden rok platí:

$$R = E(D) = \int_0^{+\infty} D(Q) \cdot f(Q) dQ \cong \int_{Q_a}^{Q_b} D(Q) \cdot f(Q) dQ \quad (\text{rov.E.2})$$

kde R = E(D) je průměrné povodňové riziko na jeden rok [Kč/rok],  
 D(Q) je výše škody při průtoku Q [Kč],  
 Q je průtok [m<sup>3</sup>.s-1],  
 f(Q) je hustota pravděpodobnosti ročních kulminačních průtoků [-],  
 Q<sub>a</sub>, resp. Q<sub>b</sub> je průtok při kterém právě začínají vznikat škody, resp. průtok při kterém je pravděpodobnost škod již blízká nule [m<sup>3</sup>.s-1],  
 a, resp. b je doba opakování průtoku Q<sub>a</sub>, resp. Q<sub>b</sub> [roky].

Pro stanovení povodňového rizika na základě povodňových škod pro povodně s různými dobami opakování, např. Q<sub>5</sub>, Q<sub>20</sub>, Q<sub>50</sub> a Q<sub>100</sub>, lze řešení zpracovat linearizací a součtem po úsecích.

Pro výpočet současné hodnoty rizika (kapitalizované riziko) je použit diskontní přístup. Výpočet kapitalizovaného rizika je ovlivněn velikostí diskontní sazby. Na základě vývoje diskontní sazby v ČR podle informací ČNB a vzhledem k dalšímu předpokládanému vývoji je uvažována jednotná hodnota diskontní sazby ve výši 3%, stejně jako při vyhodnocování projektů PPO v rámci programů prevence před povodněmi (MZe). Současná hodnota rizika vychází ze vztahu pro výpočet věčné renty:

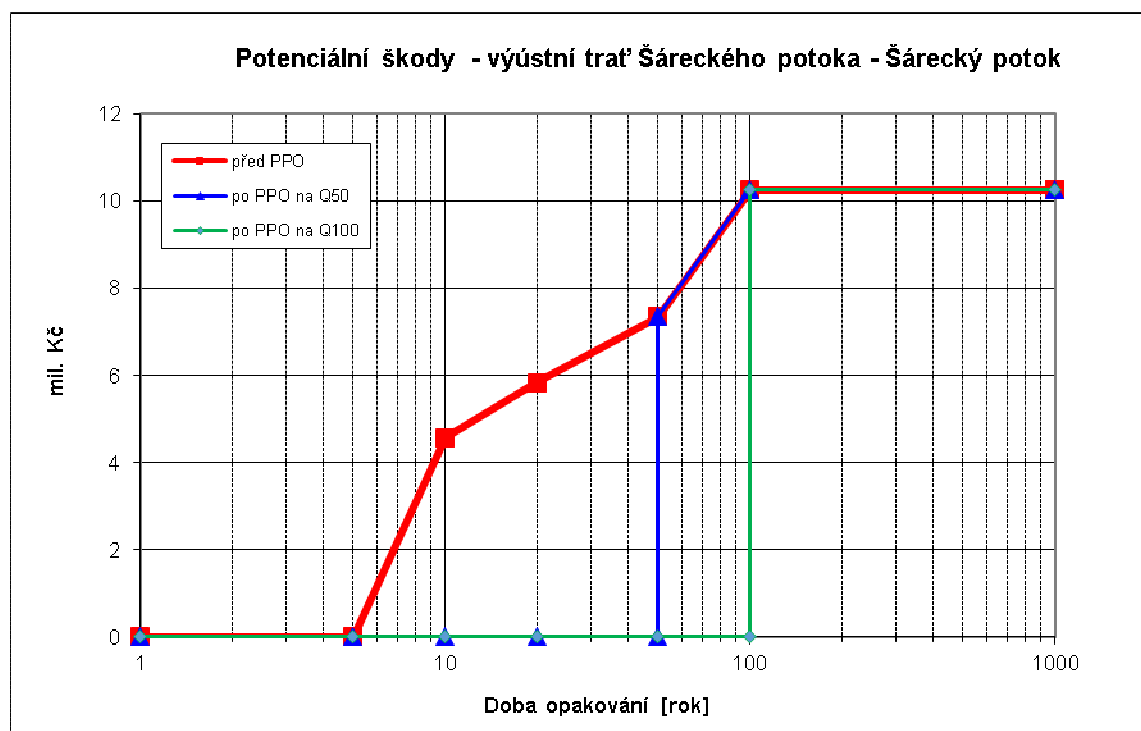
$$R_s = \frac{R}{DS} \quad (\text{rov.E.3})$$

kde R<sub>s</sub> ... současná hodnota rizika, [Kč]  
 R ... průměrné povodňové riziko na rok, [Kč/rok]  
 DS ... roční diskontní sazba v desetinném tvaru. [-]

**E.2.1 Povodňové riziko povodní ze Šáreckého potoka**

Pro potřeby rizikové analýzy je potřeba sestavit průběh povodňových škod v závislosti na průtoku, respektive jeho době opakování. Jako výchozí bod pro analýzu můžeme uvažovat 5-letý průtok, kdy škody budou ještě nulové a z důvodu neznalosti rozsahu záplavy pro průtoky přesahující Q<sub>100</sub> můžeme pro ně uvažovat škody alespoň v konstantní výši odpovídající právě 100-leté povodni. Tento průběh je znázorněn na obrázku E.3. Pro názornost obrázek obsahuje

průběh současných škod a pak škod při protipovodňové ochraně uvažované na průtok  $Q_{50}$  a  $Q_{100}$ . Až do míry ochrany jsou škody nulové, po překročení návrhového průtoku pak ve stejné výši, jako za současného stavu.



**Obr. E.3** – Závislost potenciálních škod na době opakování

Na základě rizikové analýzy vychází celkové povodňové riziko za současného stavu **842 tis. Kč/rok**, což odpovídá kapitalizovanému riziku (současné hodnotě rizika) **28 mil. Kč** (viz Tab.E.5). V druhé části tabulky jsou pak vyjádřeny zbytková rizika po realizaci případných opatření s danou mírou ochrany. Např. v případě ochrany na  $Q_{50}$  bude výsledné riziko sníženo na 189 tis. Kč/rok, tedy 6.3 mil. Kč kapitalizovaného rizika.

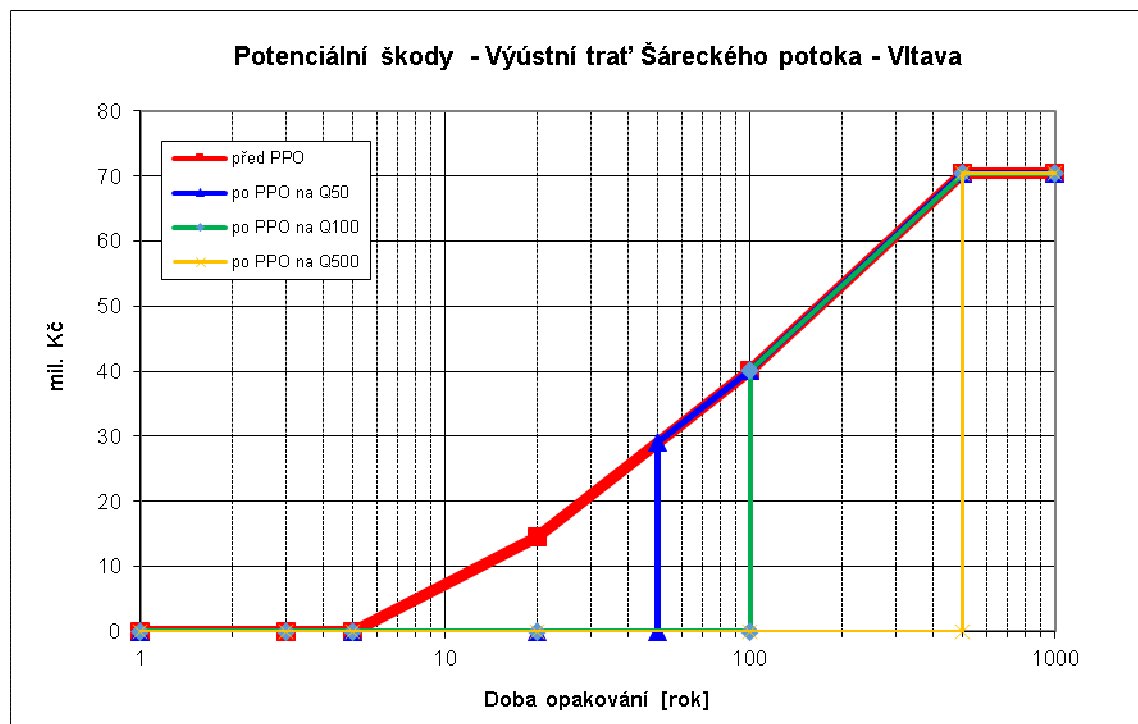
**Tab. E.5** – Vyjádření rizika a kapitalizovaného rizika – povodně ze Šáreckého potoka

Míra ochrany pro průtok:	Riziko [tis. Kč/rok]		Kapital. riziko [tis. Kč]	
	před realizací PPO	po realizaci PPO	před realizací PPO	po realizaci PPO
$Q_5$	<b>842</b>	842	<b>28 075</b>	28 075
$Q_{10}$		640		21 331
$Q_{20}$		383		12 779
$Q_{50}$		189		6 299
$Q_{100}$		103		3 419

### E.2.2 Povodňové riziko povodní ze zpětného vzdutí Vltavy

Pro potřeby rizikové analýzy je potřeba opět sestavit průběh povodňových škod v závislosti na době opakování (viz Obr.E.4). V obrázku jsou znázorněny potenciální povodňové škody pro současný stav (červená) a dále průběhy pro předpokládanou míru ochrany na  $Q_{50}$ ,  $Q_{100}$  a  $Q_{500}$  z Vltavy.





**Obr. E.4** – Závislost potenciálních škod na době opakování pro povodně ze zpětného vzduť Vltavy

Na základě rizikové analýzy vychází z povodní na Vltavě celkové povodňové riziko za současného stavu **2 363 tis. Kč/rok**, což odpovídá kapitalizovanému riziku (současné hodnotě rizika) **78 754 mil. Kč** (viz Tab.E.6). V druhé části tabulky jsou pak vyjádřeny zbytková rizika po realizaci případných opatření s danou mírou ochrany. Např. v případě ochrany na  $Q_{100}$  bude výsledné riziko sníženo na 552 tis. Kč/rok, tedy 18.384 mil. Kč kapitalizovaného rizika.

**Tab. E.6** – Vyjádření rizika a kapitalizovaného rizika – povodně ze zpětného vzduť Vltavy

Míra ochrany pro průtok:	Riziko [tis. Kč/rok]		Kapital. riziko [tis. Kč]	
	před realizací PPO	po realizaci PPO	před realizací PPO	po realizaci PPO
Q5	2 363	2 363	78 754	78 754
Q20		1 514		50 465
Q50		891		29 711
Q100		552		18 384
Q500		141		4 691

Hodnoty kapitalizovaného rizika již mohou sloužit jako vstup pro posouzení ekonomické efektivity jednotlivých opatření. Rozdíl hodnot před a po je jako přínos přímo porovnatelný s náklady na opatření.

### E.3 Vyhodnocení ekonomické efektivity jednotlivých variant opatření

Pro posouzení ekonomické efektivity PPO v zájmové lokalitě je využita analýza nákladů a užitků. Hodnocení pak vychází z porovnání nákladů a kapitalizované hodnoty rizika před a po realizaci PPO. Užitek PPO je dán snížením současné hodnoty rizika vlivem realizace PPO,

tedy rozdílem kapitalizovaného rizika před a po realizaci PPO. Pro hodnocení ekonomické efektivity lze pak využít standardní ukazatele analýzy nákladů a užiteků:

#### a) Poměrový ukazatel efektivity PPO

Poměrový ukazatel vyjadřuje poměrnou ekonomickou efektivnost investice. Ukazatel vyjadřuje poměr, kdy v čitateli je redukce současné hodnoty rizika vlivem realizace PPO a ve jmenovateli je hodnota celkových nákladů na PPO:

$$PE = \frac{R_s(\text{bez PPO}) - R_s(\text{po realizaci PPO}) - PN_s(\text{po realizaci PPO})}{I} \quad [-] \quad (\text{rov.E.4})$$

kde  $R_s(\text{bez PPO})$  ... hodnota kapitalizovaného rizika před realizací PPO, [Kč]  
 $R_s(\text{po realizaci PPO})$  ... hodnota kapitalizovaného rizika po realizaci PPO, [Kč]  
 $PN_s(\text{po realizaci PPO})$  ... kapitalizované provozní náklady ( $PN_s = PN/DS$ ) [Kč]  
 $I$  ... celkové náklady na realizaci PPO. [Kč]

Ukazatel  $PE$  vyjadřuje poměrnou ekonomickou efektivnost opatření pomocí bezrozměrné veličiny, která udává o kolik bude sníženo současné riziko jednou korunou investice. V případě, že  $PE$  nabývá hodnot větších než 1, jde z dlouhodobého hlediska o rentabilní investici a naopak.

#### b) Absolutní ukazatel efektivity PPO.

Tento ukazatel vyjadřuje efektivnost investice v absolutních ekonomických jednotkách (tzv. čistá současná hodnota). Jeho hodnota je dána ze vztahu:

$$AU = R_s(\text{bez PPO}) - \{I + R_s(\text{po realizaci PPO}) + PN_s(\text{po realizaci PPO})\} \quad [\text{Kč}] \quad (\text{rov.E.5})$$

kde význam symbolů je též jako v popisu ukazatele  $PE$ . Ukazatel popisuje finanční efekt navrženého PPO z dlouhodobého hlediska ve finančních jednotkách. Kladné hodnoty ukazatele svědčí o ekonomické rentabilitě opatření, záporné hodnoty naopak svědčí o ekonomické nevýhodnosti realizace takového opatření.

#### b) Doba návratnosti

Tento ukazatel slouží pro orientační vyčíslení ekonomické efektivity PPO pomocí doby návratnosti. Porovnání doby návratnosti jednotlivých PPO s mezními únosnými hodnotami podle tuzemských a zahraničních zkušeností poskytne další nástroj pro objektivní posouzení akcí v mezinárodním kontextu. Hodnota doby návratnosti je dána podle vztahu:

$$DN = \frac{I}{R(\text{bez PPO}) - R(\text{po realizaci PPO}) - PN(\text{po realizaci PPO})} \quad [\text{roky}] \quad (\text{rov.E.6})$$

kde  $I$  ... celkové náklady na realizaci PPO, [Kč]  
 $R(\text{bez PPO})$  ... průměrné roční riziko před realizací PPO, [Kč.rok<sup>-1</sup>]  
 $R(\text{po realizaci PPO})$  ... průměrné roční riziko po realizaci PPO. [Kč.rok<sup>-1</sup>]  
 $PN(\text{po realizaci PPO})$  ... provozní náklady [Kč.rok<sup>-1</sup>]

**E.3.1 Vyhodnocení ekonomické efektivity varianty V1 – povodně ze Šáreckého p.**

Následující tabulka E.7 uvádí ekonomické parametry opatření proti povodním ze Šáreckého potoka. V tomto případě byla uvažována jediná varianta V1 s předpokládanou mírou ochrany Q<sub>50</sub>. Při předpokládaných nákladech 23.5 mil. Kč a provozních nákladech za opatření vychází poměrová efektivnost **0.88**, což znamená, že opatření není ekonomicky efektivní (pod 1). Pro ostatní míry ochrany náklady stanoveny nebyly, proto tabulka obsahuje pouze redukce rizika.

**Tab. E.7** – Vyjádření ekonomických parametrů variant opatření – povodně ze Šáreckého potoka

Míra ochrany pro průtok:	Varianta opatření	Redukce rizika [tis.Kč]	Náklady [tis.Kč]	Náklady provozní [tis.Kč/rok]	Poměrová efektivnost [-]	Absolutní efektivnost [tis.Kč]	Doba návratnosti [roky]
Q <sub>5</sub>		0	X	31	X	X	X
Q <sub>10</sub>		6 744	X	31	X	X	X
Q <sub>20</sub>		15 296	X	31	X	X	X
Q <sub>50</sub>	<b>V1</b>	21 776	23 500	31	<b>0.88</b>	<b>-2 766</b>	37.8
Q <sub>100</sub>		24 656	X	31	X	X	X

Pro potřeby budoucího plánování jiné varianty ochrany (cena, míra ochrany) můžeme stanovit limitní náklady na jednotlivé varianty. Tabulka E.8 obsahuje limitní náklady pro dosažení ekonomické efektivity 1, 1.1 a 2 pro jednotlivé redukce kapitalizovaného rizika uvedené v tabulce E.7.

**Tab. E.8** – Limitní náklady pro dosažení požadované úrovně ekonomické efektivity – povodně ze Šáreckého potoka

Míra ochrany pro průtok:	Poměrová efektivnost			limitní náklady [mil. Kč]
	1	1.1	2	
Q <sub>5</sub>	0.0	0.0	0.0	
Q <sub>10</sub>	5.7	5.1	2.3	
Q <sub>20</sub>	14.3	12.9	6.6	
Q <sub>50</sub>	20.7	18.8	9.8	
Q <sub>100</sub>	23.6	21.4	11.3	

Hodnoty v tabulce je možné chápat tak, že například pro dosažení efektivity 1.1 při ochraně na Q<sub>50</sub> mohou náklady dosahovat maximální výše 18.8 mil. Kč.

**E.3.2 Vyhodnocení ekonomické efektivity variant V2 – povodně ze vzdutí Vltavy**

Následující tabulka E.9 uvádí ekonomické parametry opatření proti povodním ze zpětného vzdutí Vltavy. V tomto případě bylo uvažováno 6 variant V2a,b, c (popis viz výše) s předpokládanou mírou ochrany Q<sub>50</sub>, Q<sub>100</sub> a Q<sub>500</sub>. Při předpokládaných nákladech 43.4 mil. Kč a provozních nákladech za opatření vychází poměrová efektivnost **1.06** pro opatření V2a (míra ochrany na Q<sub>50</sub>), což znamená, že opatření je ekonomicky efektivní (nad 1). Pro ostatní varianty se efektivnost pohybuje již pod 1.

**Tab. E.9** – Vyjádření ekonomických parametrů variant opatření – povodně ze zpětného vzdutí Vltavy

Míra ochrany pro průtok:	Varianta ochrany	Redukce rizika [tis.Kč]	Náklady [tis.Kč]	Náklady provozní [tis.Kč/rok]	Poměrová efektivnost [-]	Absolutní efektivnost [tis.Kč]	Doba návratnosti [roky]
Q5		0	X	0	X	X	X
Q20		28 289	X	85	X	X	X
Q50	<b>V2a</b>	49 042	43 400	85	<b>1.06</b>	2 809	31.3
Q100	<b>V2a</b>	60 369	61 400	85	<b>0.94</b>	-3 864	35.6
Q500	<b>V2a</b>	74 062	132 900	85	<b>0.54</b>	-61 671	62.2
Q500	<b>V2b</b>	74 062	192 900	200	<b>0.35</b>	-125 505	95.4
Q500	<b>V2c (1)</b>	74 062	292 900	1 000	<b>0.14</b>	-252 171	239.7
Q500	<b>V2c (2)</b>	74 062	252 900	1 000	<b>0.16</b>	-212 171	207.0

Pro potřeby budoucího plánování jiné varianty ochrany (cena, míra ochrany) můžeme stanovit limitní náklady na jednotlivé varianty. Tabulka E.10 obsahuje limitní náklady pro dosažení ekonomické efektivnosti 1, 1.1 a 2 pro jednotlivé redukce kapitalizovaného rizika uvedené v tabulce E.9.

**Tab. E.10** – Limitní náklady pro dosažení požadované úrovně ekonomické efektivnosti – povodně ze zpětného vzdutí Vltavy

Míra ochrany pro průtok:	Poměrová efektivnost			limitní náklady [mil. Kč]
	1	1.1	2	
Q5	0.0	0.0	0.0	
Q20	25.5	22.9	11.3	
Q50	46.2	41.8	21.7	
Q100	57.5	52.0	27.4	
Q500	71.2	64.5	34.2	

#### E.4 Shrnutí ekonomického posouzení

Závěrem můžeme konstatovat, že z ekonomického hlediska vychází jako jediná ekonomicky efektivní varianta **V2a s mírou ochrany na Q50**. Její efektivnost dosahuje **1.06**. Z dalších variant je pak možné ještě uvažovat s variantami V2a (Q<sub>100</sub>) s efektivností 0.94 a V1 s efektivností 0.88. U všech těchto variant samozřejmě je nadále důležité sledovat předpokládanou cenu z pozice dalších podrobnějších stupňů projektové dokumentace a také možnosti dosažení finální realizační ceny. Ekonomická efektivnost nemusí být jediným hlediskem při posuzování vhodnosti realizace opatření a záleží na tom, z jakých zdrojů se bude financovat. V případě dotačních titulů MZe je však ekonomická efektivnost vyžadována.

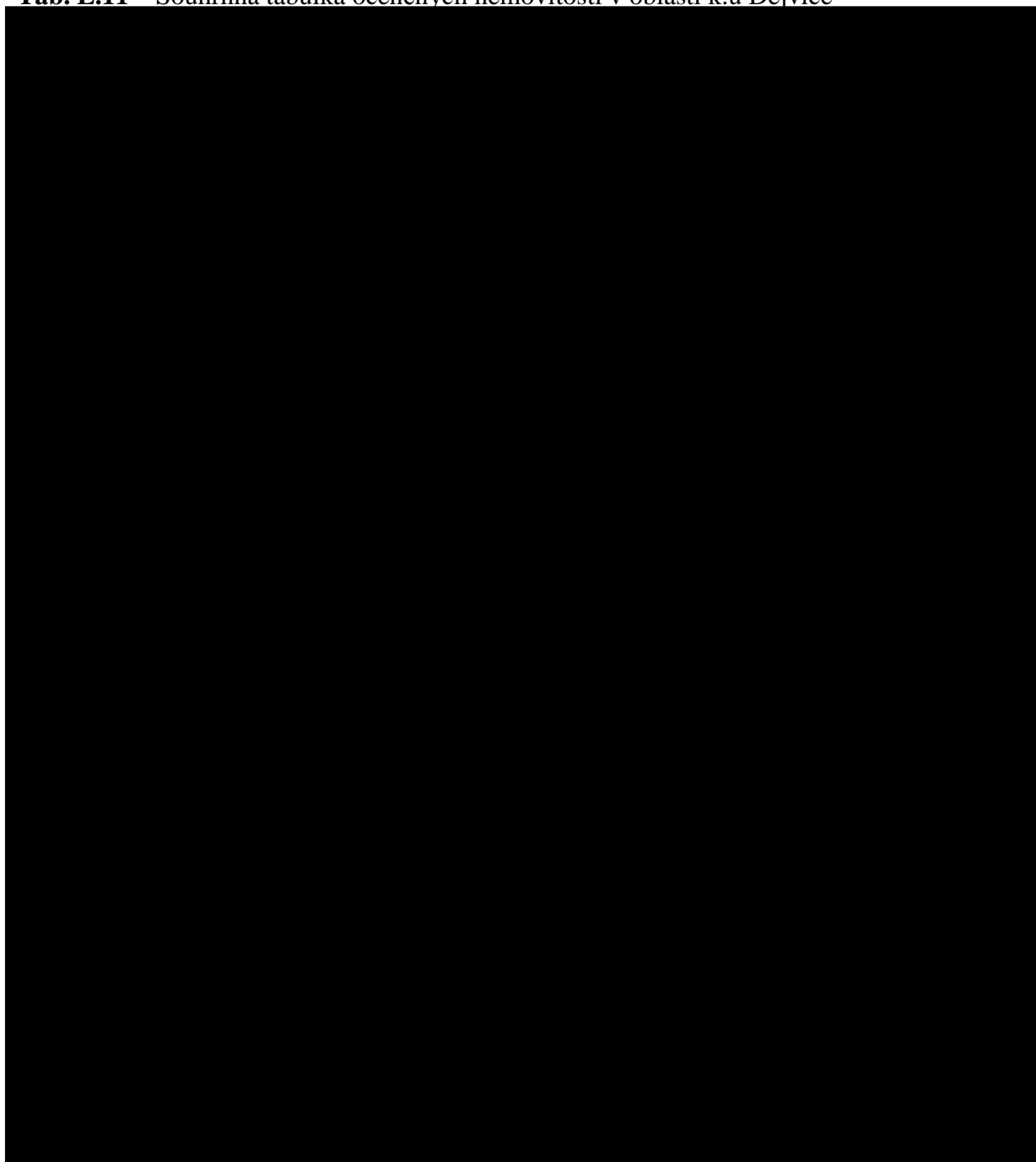
#### E.5 Ocenění jednotlivých nemovitostí

Ocenění nemovitostí je provedeno podle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku ve znění zákonů č. 121/2000 Sb., č. 237/2004 Sb., č. 257/2004 Sb., č. 296/2007 Sb., č. 188/2011 Sb., č. 350/2012 Sb., č. 340/2013 Sb., č. 303/2013 Sb., č. 344/2013 Sb. a č. 228/2014 Sb. a vyhlášky MF ČR č. 441/2013 Sb. ve znění vyhlášky č. 199/2014 Sb., č. 345/2015 Sb., č.

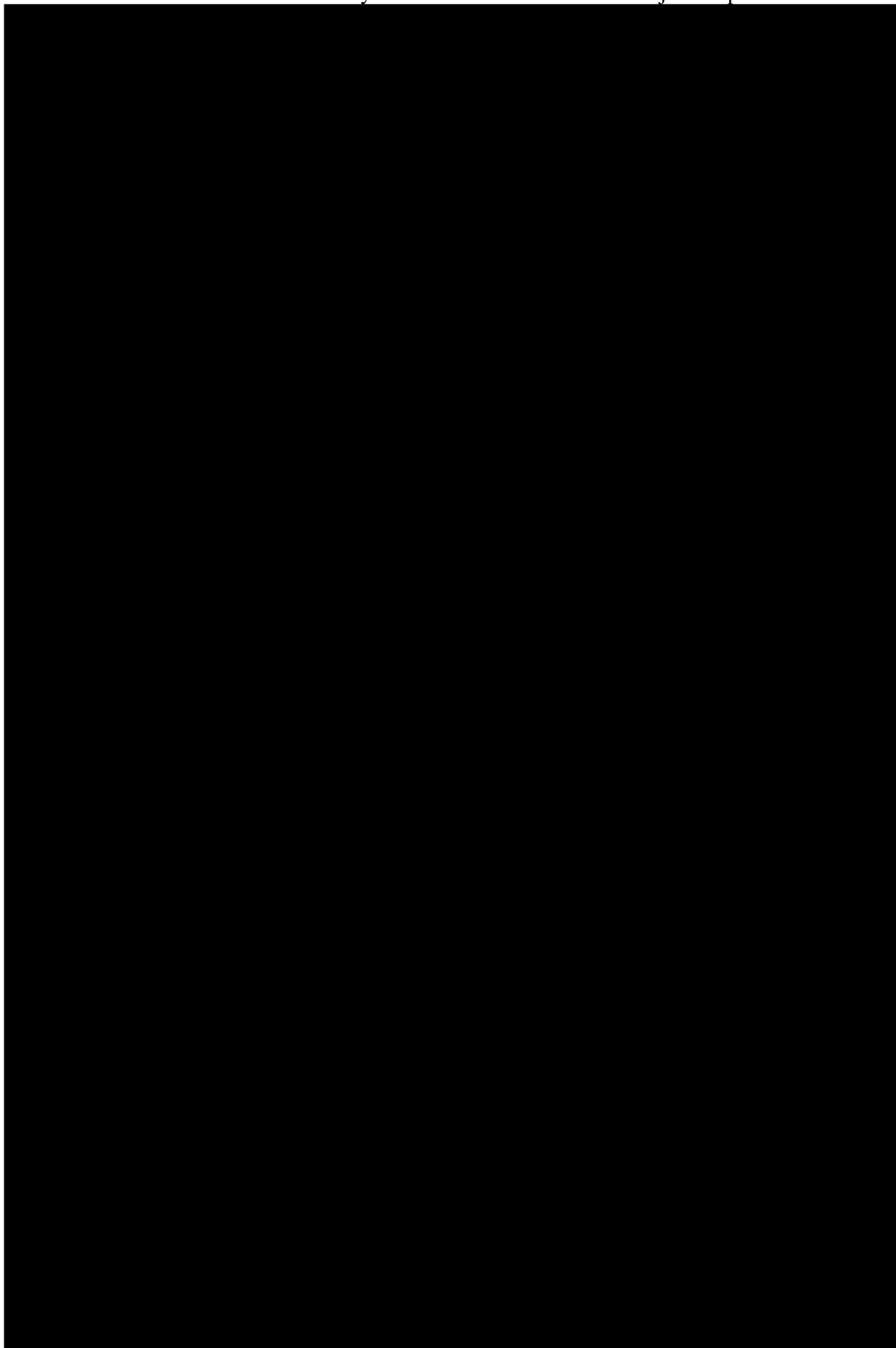
53/2016 Sb. a č. 443/2016 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 151/1997 Sb. Výše uvedený zákon předepisuje postup ocenění jednotlivých nemovitostí dle typu nemovitosti. Ocenění jednotlivých typů nemovitosti ve zkoumané oblasti Praha - Dejvice probíhal dle níže uvedeného postupu ON XY. Výsledek ocenění je patrný z Přílohy G.3 „Ocenění jednotlivých nemovitostí v lokalitě Praha – Dejvice“ Ocenění je provedeno podle aktuálního stavu nemovitostí. Členění odpovídá zásadám pro vypracování „znaleckého posudku“. Vzhledem však k chybějícímu místnímu šetření v jednotlivých nemovitostech je použito názvu pro jednotlivé posudky: „Ocenění nemovitosti“.

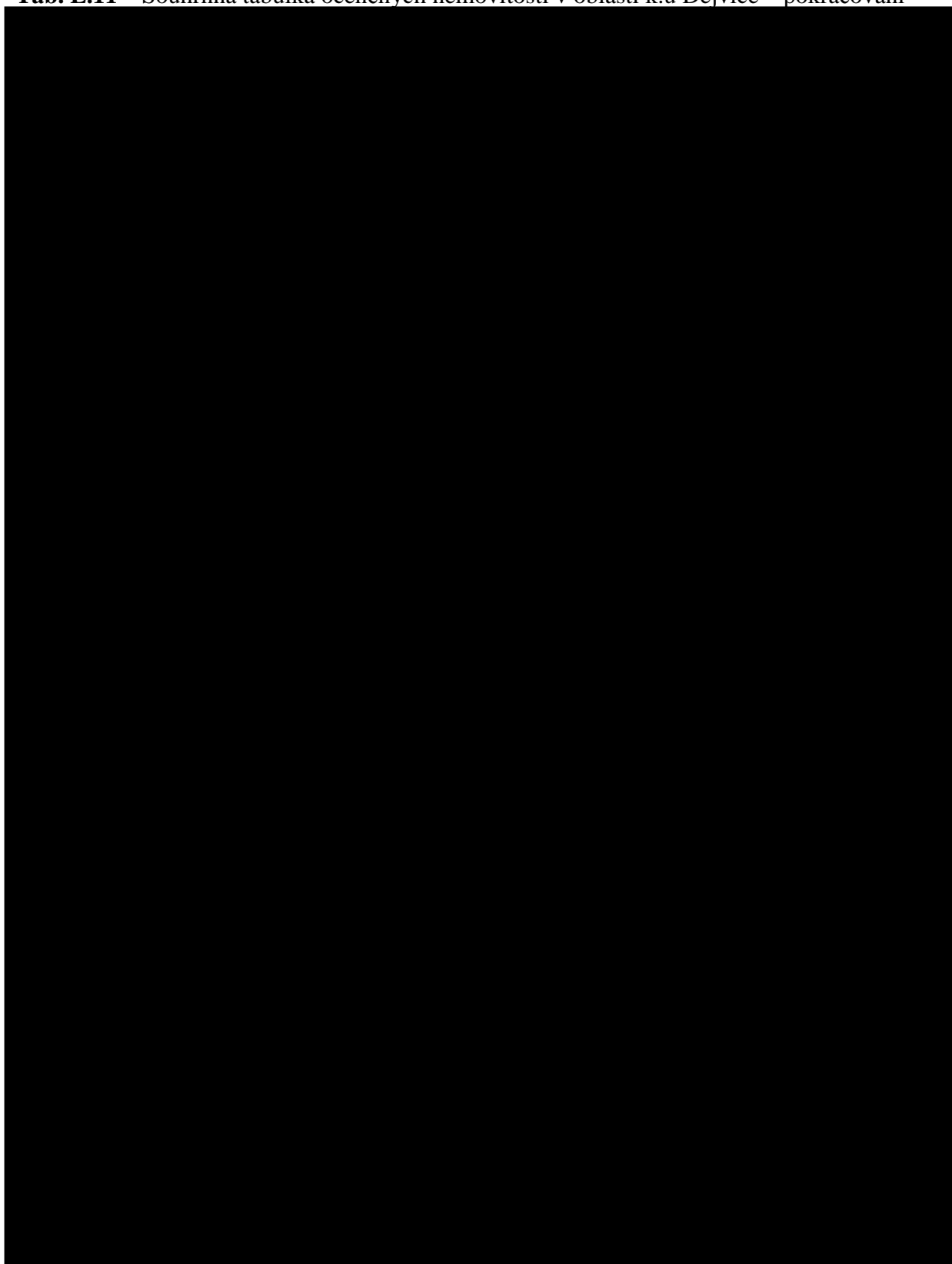
V době, kdy probíhalo oceňování nemovitostí, nebyl v dotčené oblasti zaznamenán trh s nemovitostmi. Prohlídka byla provedena vícenásobně, probíhala v čase od zadání až do dokončení prací na ocenění. Zájmová lokalita je užívána jak k bydlení, tak jako sídlo firem – prodej, skladování, úprava produktů, kancelářské prostory.

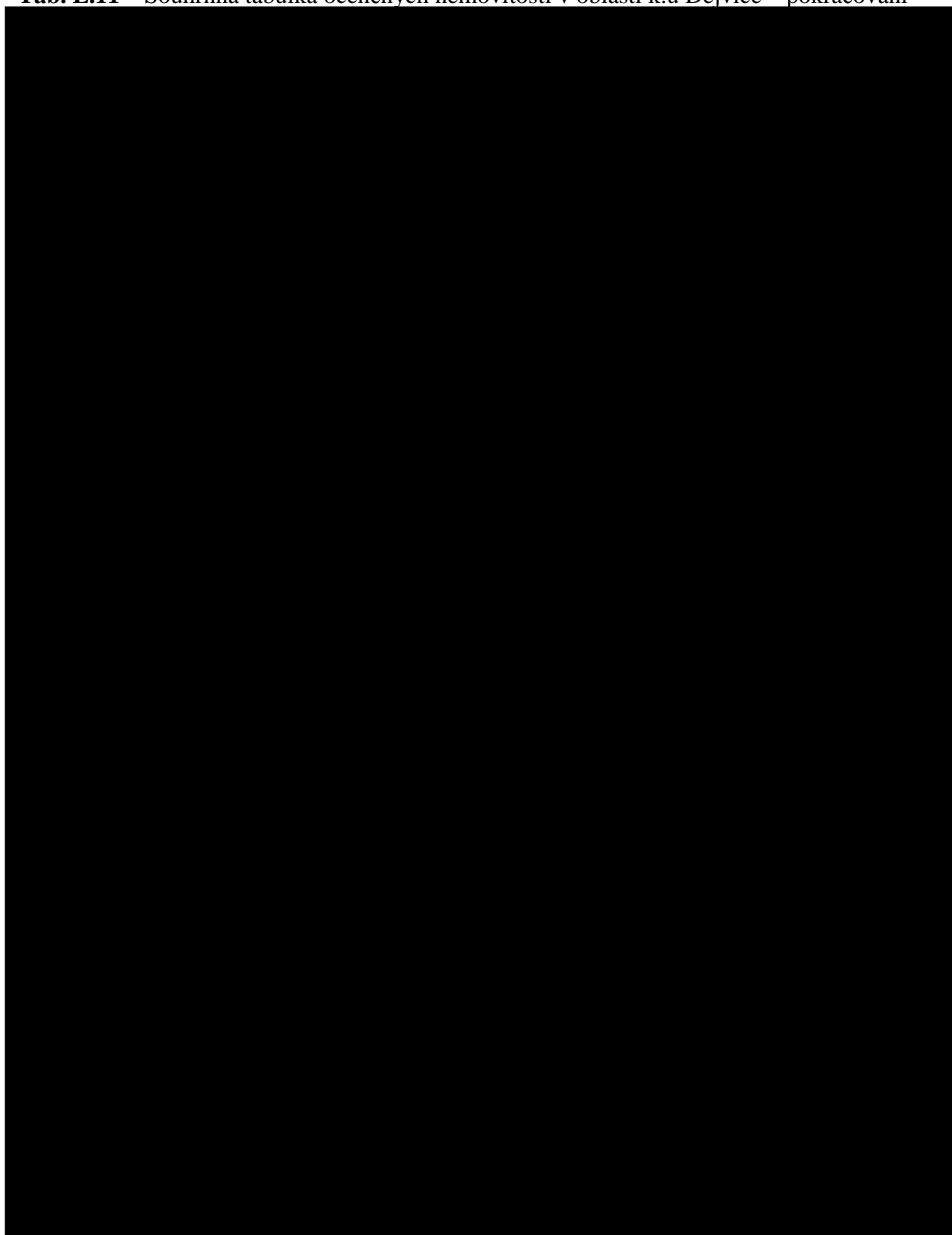
**Tab. E.11** – Souhrnná tabulka oceněných nemovitostí v oblasti k.ú Dejvice

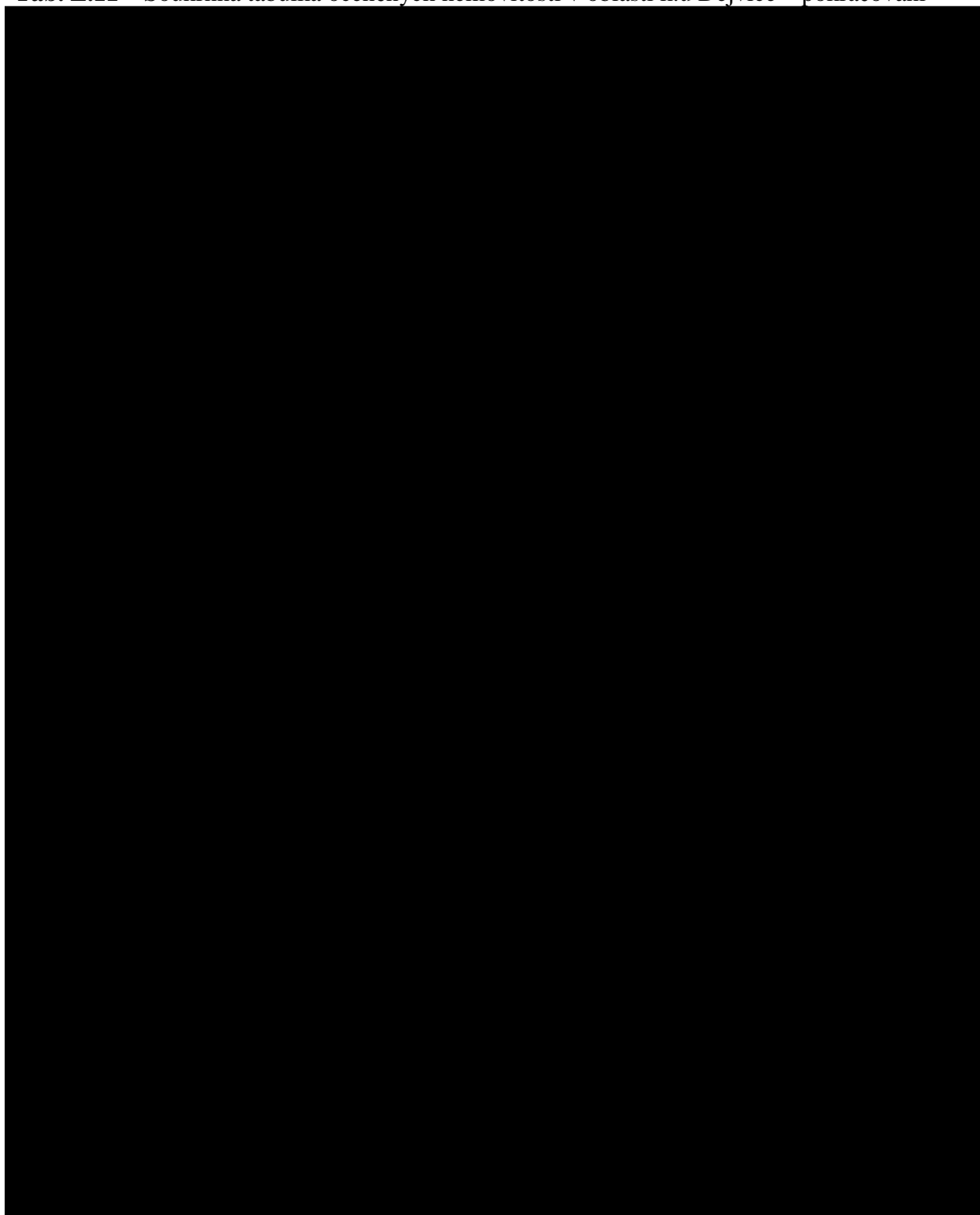


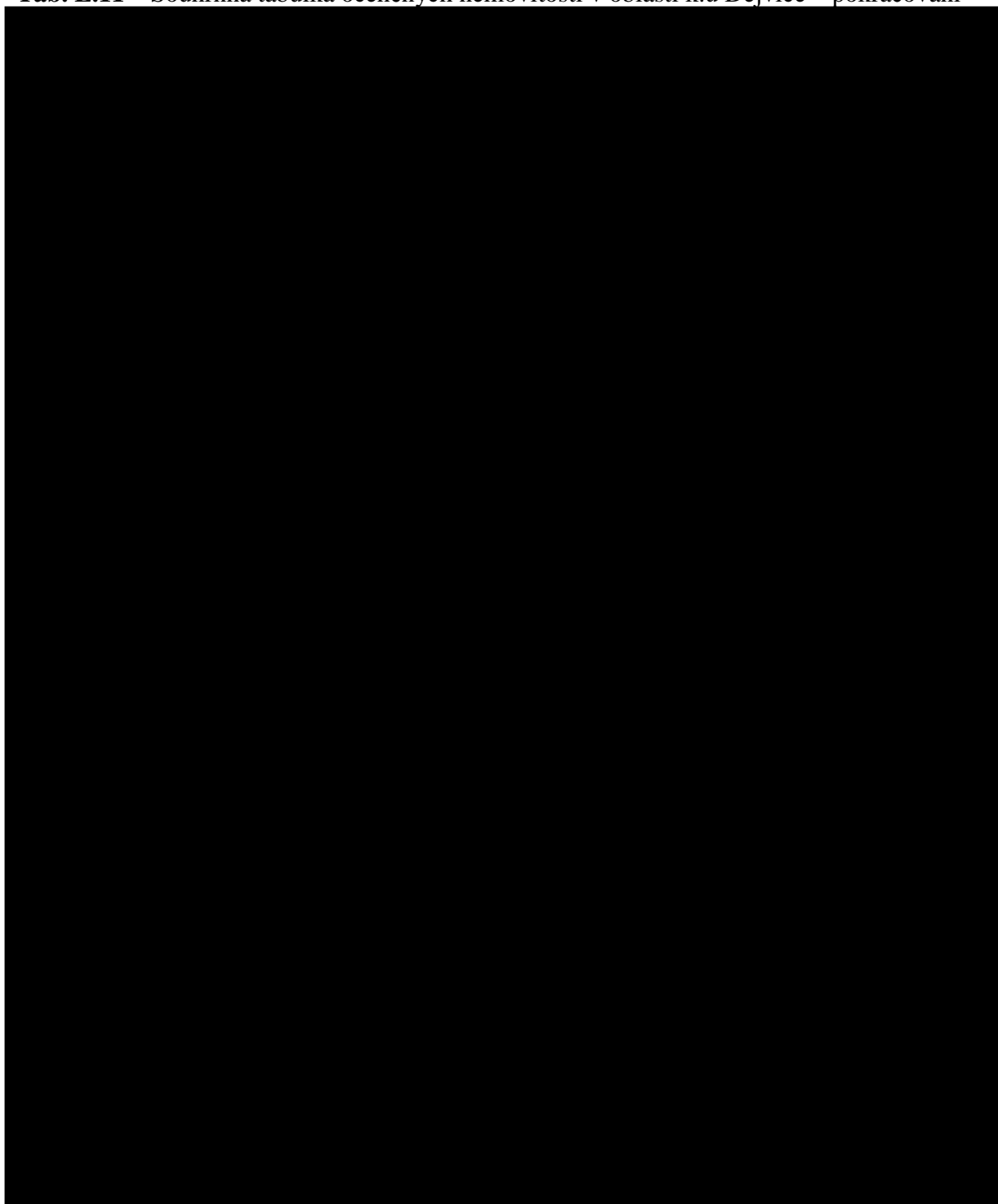


**Tab. E.11** – Souhrnná tabulka oceněných nemovitostí v oblasti k.ú Dejvice – pokračování

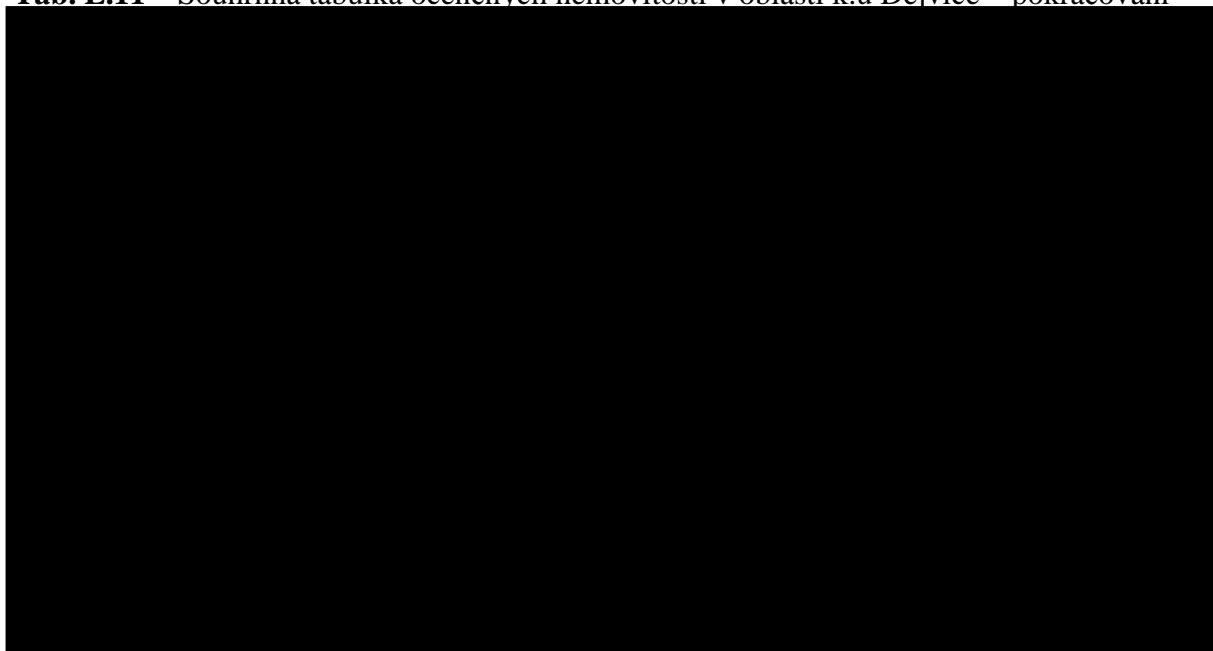
**Tab. E.11** – Souhrnná tabulka oceněných nemovitostí v oblasti k.ú Dejvice – pokračování

**Tab. E.11** – Souhrnná tabulka oceněných nemovitostí v oblasti k.ú Dejvice – pokračování

**Tab. E.11** – Souhrnná tabulka oceněných nemovitostí v oblasti k.ú Dejvice – pokračování

**Tab. E.11** – Souhrnná tabulka oceněných nemovitostí v oblasti k.ú Dejvice – pokračování



**Tab. E.11** – Souhrnná tabulka oceněných nemovitostí v oblasti k.ú Dejvice – pokračování

celková suma 468 806 670 Kč

## F. Závěrečné zhodnocení

Komplexní studie se zabývala několika dílčími problémy s hlavním akcentem na ochranu výústního úseku Šáreckého potoka:

1. posouzení „Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka“, zpracované firmou Pöyry Environment a.s. v listopadu 2013,
2. podrobný terénní průzkum Litovicko-Šáreckého potoka a jeho přítoků s cílem nalezení potenciálních míst na zřízení poldrů či suchých nádrží a posouzení záchytných území pro přirozené rozlité toku,
3. hydraulické posouzení všech navržených lokalit,
4. variantní návrh protipovodňových opatření, včetně odhadu investičních nákladů,
5. návrh opatření pro řešení odvodu splaškových a dešťových vod za povodňových situací,
6. zhodnocení výústního úseku Šáreckého potoka z pohledu potenciálních povodňových škod včetně stanovení tržní hodnoty zástavby v posuzovaném území,
7. zjištění cen jednotlivých nemovitostí, které jsou zatápěny

1. Cílem posouzení „Studie řešení protipovodňové ochrany v oblasti Litovicko – Šáreckého potoka“ bylo zhodnotit navržené retenční prostory a jejich význam pro protipovodňovou ochranu výústního úseku Šáreckého potoka. Studie obsahuje velice dobrý popis současného stavu Litovicko-Šáreckého potoka, což tvoří podstatnou část materiálu. Navrhovaná opatření se snaží nalézt co nejvíce retenčních prostor, ovšem posouzení efektu realizace je podloženo spíše verbálně, výpočty buď zcela chybí, nebo nejsou uvedeny postupy a tabelární či grafické výstupy jsou obecně nejasné a nepřehledné.

Navržené řešení odvedení vody ze Šáreckého potoka do Vltavy za povodňových průtoků tunelem pod korytem je sice netradiční, avšak náročné jak z hlediska technického řešení, tak z hlediska finanční náročnosti, i z hlediska vlastnických vztahů k dotčeným pozemkům. Návrh je proveden na nejnepříznivější případ součtu stoletých kulminací ve Vltavě a ve výústní trati Šáreckého potoka. Návrh vychází z odběru vody ze Šáreckého potoka za povodně v takové vzdálenosti od zaústění, aby rozdíl hladin v Šáreckém potoce a ve Vltavě byl dostatečný pro odtok vody. Hlavním problémem hydraulického návrhu však je, že uvažuje pouze ztráty třením. Při zahrnutí místních ztrát (na vtoku a na výtoku) je celková ztráta 1,11 m, oproti hodnotě 0,60 m, uváděné ve studii. Z tohoto důvodu by navrhované řešení pro extrémní případ souběhu povodňových vln ve Vltavě a v Šáreckém potoce nemohlo plnit požadovanou funkci.

2. Cílem terénního průzkumu bylo jednak zjistit případné změny, ke kterým došlo na toku a v údolní nivě Litovicko-Šáreckého potoka a jeho přítocích v době od zpracování Generelu či Studie, jednak vyhledat vhodné plochy pro vytvoření retenčních objemů pro zachycení či transformaci povodňových vln. Terénní průzkum byl proveden jak na hlavním toku Litovicko-Šáreckého potoka, tak na všech jeho přítocích.

Výsledkem terénního průzkumu bylo vytipování potenciálních retenčních prostorů v povodí. Konkrétně se jedná o využití několika typů opatření, z nichž některé tvoří přirozenou transformaci (rozliv do údolní nivy v současné době nebo po provedené revitalizaci toku), některé vyžadují vybudování technických objektů (suché nádrže).

- Transformace povodňových vln v revitalizovaných úsecích
    - revitalizace Hostivice (realizovaná)
    - revitalizace Jenerálka (realizovaná)
    - revitalizace Zlatnice (realizovaná)
    - revitalizace Žežulka (realizovaná)
    - revitalizace nad Žežulkou (plánovaná)
    - revitalizace pod Žežulkou (plánovaná)
  - Transformace povodňových vln v suchých nádržích
    - SN H - Litovický potok nad křížením s železnicí nad Hostivicemi
    - SN J - Šárecký potok - Jenerálka
  - Transformace  $Q_N$  v přirozených rozlivových úsecích
    - přirozený rozliv v údolí Šáreckého potoka nad Jenerálkou
    - přirozený rozliv podél obory Hvězda
3. Hydraulické posouzení všech navržených lokalit prokázalo, že žádná z lokalit nevykazuje prokazatelný efekt transformace posuzovaných povodňových vln, zejména s pozitivním dopadem na snížení povodňových účinků výústní trati Šáreckého potoka z několika důvodů:
- objemy retenčních prostorů jsou příliš malé na účinnou transformaci zkoumaných povodňových vln,
  - zanedbatelné snížení kulminačních průtoků v posuzovaných retenčních lokalitách povodí Litovicko – Šáreckého potoka nemá ani výrazný lokální dopad, navíc je délka toku k výústnímu úseku Šáreckého potoka značná a projevuje se zde i navýšení průtoku ve směru toku jednotlivými významnými přítoky.
4. Z důvodů, uvedených v bodu 3 je nutno řešit protipovodňovou ochranu výústního úseku Šáreckého potoka návrhem opatření přímo v této lokalitě. Z hlediska protipovodňové ochrany této lokality je třeba uvažovat dva hlavní návrhové stavy:
- vznik a průběh povodně se stoletým opakováním v povodí Šáreckého potoka, nulové nebo nevýznamné zvýšení hladiny ve Vltavě (varianta V1),
  - povodňové průtoky v Šáreckém potoce i ve Vltavě (varianta V2).

U Varianty V1 jsou navržena protipovodňová opatření jako stabilní, bez nutnosti rychlé reakce na příchod povodňové vlny. Jedná se buď o zvětšení průtočného profilu koryta se současnou úpravou podélného sklonu dna (s pravděpodobnou rekonstrukcí opěrných zdí koryta) nebo o pevnou zídku na břehové hraně pravého břehu Šáreckého potoka (včetně napojení na zvýšené obrubníky nebo pevné zábradlí po obou stranách všech mostků), dále o rekonstrukci 2 mostků, uzavření pozemku v ulici V Podbabě 29 pevným plotem a individuální ochranu vstupů do objektů na pravém břehu Šáreckého potoka.

Výpočty úrovně hladin pro povodňové vlny různých dob opakování ukázaly, že při zkapacitnění koryta je koryto schopno provést bez vybřežení až průtok padesátileté vody. Při použití pevné zídky pro ochranu výústního úseku Šáreckého potoka na povodňovou

vlnu se stoletým opakováním by byla potřebná výška pevné zídky až 1,39 m, což by vytvářelo mohutnou stěnu, znemožňující pohled na tok. Ochrana na průtok padesátileté vody odpovídá výšce pevné zídky maximálně 0,60 m.

Investiční náklady na tuto variantu byly určeny hodnotou 23,5 mil.Kč. Varianta V1 je obsažena beze změny též ve variantě V2, ve všech jejích subvariantách.

Varianta V2 se týká situací, kdy prochází povodňové vlny Šáreckým potokem současně s průchodem povodní Vltavou. Tato varianta je řešena ve 4 subvariantách, hlavní typ protipovodňových opatření spočívá v instalaci nosných prvků pro mobilní hrazení na obou březích. Na pravém břehu je navrženo mobilní hrazení buď jako nástavba na pevnou zídku (varianta V1) nebo osazení mobilního hrazení na pravou břehovou hranu koryta, případně až do prostoru chodníku na ulici V Podbabě.

Na levém břehu nelze využít stávající ploty ani jejich podezdívky, protože jejich povrch není vodorovný, jsou v různých úrovních, není zajištěna jejich stabilita pro nasazení mobilního hrazení a jejich výška není dostatečně vysoká. Z tohoto důvodu jsou navrženy základy stěn mobilního hrazení až za ploty na pozemcích soukromých vlastníků. Odtok vody, přítékající Šáreckým potokem, bude zajištěn přetlakem vody v Šáreckém potoce oproti úrovni hladiny vody ve Vltavě.

Doplňujícím opatřením může být individuální ochrana vstupů do jednotlivých objektů na pravém břehu podél ulice V Podbabě. Mobilní zábrany by měli vlastníci objektů a zajišťovali by jejich osazení v případě příchodu povodňové vlny.

Investiční náklady na tuto variantu a ochranu proti  $Q_{50}$  ve Vltavě byly určeny hodnotou 43,4 mil.Kč, na ochranu proti  $Q_{100}$  hodnotou 61,4 mil.Kč a na ochranu proti  $Q_{500}$  hodnotou 132,9 mil.Kč.

Jedna ze subvariant uvažuje vybudování tunelu pod vrchem Na Babě s vyústěním do Vltavy výše než je současné zaústění Šáreckého potoka. Tunel je uvažován pro odlehčení stoletého průtoku se zachováním minimálního zůstatkového průtoku v korytě pod odlehčením. Z technických a ekonomických důvodů však nelze odvést též vodu z Lysolajského potoka, avšak došlo by k výraznému snížení přítoku vody k železničnímu mostu. Tento průtok bude opět protékat převýšením hladiny v Šáreckém potoce oproti úrovni hladiny ve Vltavě.

Investiční náklady na tuto subvariantu byly určeny hodnotou 192,9 mil.Kč.

Druhá subvarianta uvažuje vybudování čerpací stanice nad železničním mostem. Kapacita této čerpací stanice by musela odpovídat průtoku Šáreckým potokem při povodni, nebo průtoku sníženému o množství vody, odlehčené tunelem (subvarianta 3). Investiční náklad u druhé subvarianty byl určen hodnotou 292,9 mil.Kč, u subvarianty kombinace odlehčení vody tunelem a čerpáním vody vychází na 252,9 mil.Kč.

5. V době povodňových průtoků ve Vltavě se výústní úsek Litovicko - Šáreckého potoka nachází pod úrovní vzduťých vod. Z tohoto důvodu bude nutné v dané lokalitě přečerpávat dešťové a splaškové vody tak, aby nedocházelo vlivem zpětného vzduťí k zaplavování chráněného území.

Dešťové vody v tomto území jsou odváděny pomocí dvou oddílných dešťových kanalizací, kdy každá má kapacitu  $139,8 \text{ l.s}^{-1}$ . Z technického a provozního hlediska bude nutné na vyústění těchto kanalizací do Litovicko - Šáreckého potoka osadit zpětné klapky, které budou zabraňovat zpětnému vzduší z vodoteče, a v koncových úsecích vybudovat čerpací jímky pro osazení mobilních čerpadel, případně je rovnou osadit čerpadly stálými. Možností je také tyto stoky vzájemně propojit a vybudovat tak jen jednu čerpací stanici dešťových vod (čerpací jímka + čerpadlo). Orientační náklady na vybudování čerpacích jímek a osazení čerpadel činí cca 3 mil.Kč.

Splašková kanalizace v daném území odvádí splaškové vody z oblastí Nebušic, Šáreckého a Lysolajského údolí. Tyto vody jsou za běžného provozu přečerpávány ČSOV Roztocká na ÚČOV Praha. V době povodňových průtoků je ČSOV Roztocká mimo provoz, a odpadní vody jsou vypouštěny rovnou do Vltavy. V důsledku vzdušných vod ve Vltavě bude nutné tyto vody do Vltavy přečerpávat buďto samostatnou čerpací stanicí, nebo přímo pomocí ČSOV Roztocká po úpravě jejího režimu provozu za povodňových stavů ve Vltavě. Kapacita splaškové kanalizace činí  $139,8 \text{ l.s}^{-1}$ . Orientační náklady na vybudování samostatné čerpací stanice činí 1,5 mil.Kč.

V povodí Litovicko - Šáreckého potoka se nachází také vyústění odlehčovací stoky od odlehčovací komory OK3D na kmenové stoce D jednotné kanalizace. V současnosti je zaústěna odlehčovací stoka do bezejmenné vodoteče a dále do Litovicko - Šáreckého potoka. Maximální možné průtoky se předpokládají až  $6,78 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ . Tyto vody budou přes výústní úsek Litovicko - Šáreckého potoka převedeny pomocí protipovodňové ochrany. Do budoucna se však předpokládá realizace podzemní retenční nádrže RN Jenerálka o objemu  $2500 \text{ m}^3$ , která bude tyto vody zachytávat a pozvolna vypouštět do splaškové kanalizace v množství  $20-25 \text{ l.s}^{-1}$ . Orientační náklady na vybudování RN Jenerálka činí cca 90 mil. Kč.

6. Z ekonomického hlediska variant PPO v oblasti výústní trati Šáreckého potoka můžeme konstatovat, že jako jediná ekonomicky efektivní vychází varianta V2a s mírou ochrany na  $Q_{50}$ . Její efektivnost dosahuje 1.06. Z dalších variant je pak možné ještě uvažovat s variantami V2a ( $Q_{100}$ ) s efektivností 0.94 a V1 s efektivností 0.88. U všech těchto variant samozřejmě je nadále důležité sledovat předpokládanou cenu z pozice dalších podrobnějších stupňů projektové dokumentace a také možnosti dosažení finální realizační ceny. Ekonomická efektivnost nemusí být jediným hlediskem při posuzování vhodnosti realizace opatření a záleží na tom, z jakých zdrojů se bude financovat. V případě dotačních titulů MZe je však ekonomická efektivnost vyžadována.
7. Ocenění jednotlivých nemovitostí je provedeno individuálně pro jednotlivé nemovitosti, které se nachází v zátopové oblasti průtoků  $Q_{100}$ . Celkové náklady na ocenění nemovitosti, které jsou umístěny v území PPO vychází pro kú. Praha - Dejvice 468,8 mil. Kč.

Ocenění je provedeno na základě znaků, znalostí a zkušeností s obdobnými objekty (stáří, materiály, typy) a místních šetření, která byla vykonána z veřejných komunikací. V souladu se zadáním nebyli kontaktováni vlastníci a nebyl vstup na jednotlivé pozemky. Chybějící údaje byly doplněny dle databáze zpracovatele a na základě znalostí jak s obvykle používanými konstrukcemi, tak i s obvyklým vybavením objektů v čase a místě. U nemovitostí rodinných domů a garáží je v souladu s oceňovacím předpisem použita metoda porovnávací. Její součástí je i příslušenství nemovitosti (jeho hodnota je

zohledněna v ceně nemovitosti). U nemovitostí, kde není možné toto ustanovení použít je příslušenství oceněno.

**Na základě posouzení technických možností, investičních i provozních nákladů na jednotlivé varianty a uvážení místních podmínek doporučujeme realizaci následujících protipovodňových opatření na ochranu výustního úseku Šáreckého potoka:**

- **variantu V1 (Zvětšení kapacity koryta Šáreckého potoka na provedení průtoku  $Q_{50}$  bez vybřežení, rekonstrukce dvou mostků, uzavření pozemku V Podbabě č.29 pevným plotem, individuální ochranu vstupu do jednotlivých objektů na pravé straně koryta Šáreckého potoka. Náklady lze uvažovat cca 23.5 milionu Kč. ),**
- **variantu V2a (mobilní hrazení na pravém i levém břehu do úrovně  $Q_{50}$  nebo  $Q_{500}$ ) pro povodňové situace v Šáreckém potoce i ve Vltavě. Náklady na tuto variantu a ochranu proti  $Q_{50}$  ve Vltavě lze předpokládat s hodnotou 43.4 mil,Kč, na ochranu proti  $Q_{100}$  hodnotou 61,4 mil.Kč a na ochranu proti  $Q_{500}$  hodnotou 132,9 mil.Kč.**

**Nezávisle na provedení PPO v povodí Šárecko–Litovického potoka je důležité provedení rekonstrukce výustního objektu odlehčovací komory OK3D na kmenové stoce D, vybudování RN Jenerálka a zajištění převedení splaškových vod z oblasti Nebušice, Šáreckého a Lysolajského údolí během všech povodňových průtoků ve Vltavě.**

V Praze dne 30.06. 2017

doc. Ing. Bohumil Šťastný, Ph.D.  
v zastoupení zpracovatelů



## G. Přílohy

Vzhledem k velikosti jednotlivých příloh jsou vytištěny pouze v rámci jednoho pare. v ostatních případech jsou na digitálním nosiči. Obsah příloh digitálního nosiče je následný.

- G.1 Terénní průzkum Litovicko-Šáreckého potoka a jeho přítoků (76 stran)
- G.2 Hydrogramy povodňových vln pro posuzované lokality (33 stran)
- G.3 Jednotlivé ocenění nemovitosti v oblasti k.ú.Šárka (196 stran)