



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

K144 - Katedra zdravotního a ekologického inženýrství

Tháškova 7, 166 29 Praha 6

POSOUZENÍ POVODÍ A KAPACITY JIRENSKÉHO POTOKA V KATASTRÁLNÍM ÚZEMÍ HORNÍ POČERNICE



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

V Praze, prosinec 2016

Obsah

1.	Identifikační údaje	6
2.	Vymezení předmětu posouzení	7
3.	Použité podklady	8
4.	Popis zájmové lokality	9
4.1	<i>Odtokové poměry v povodí</i>	<i>12</i>
4.1.1	<i>Podsychrovský rybník</i>	<i>12</i>
4.1.2	<i>Jirenský potok.....</i>	<i>12</i>
4.1.3	<i>Jednotný stokový systém a PČOV Čertousy.....</i>	<i>13</i>
5.	Monitoring v povodí	14
5.1	Měření srážek.....	14
5.1.1	<i>Základní informace</i>	<i>14</i>
5.1.2	<i>Vyhodnocení srážek ve sledovaném období.....</i>	<i>15</i>
5.1.3	<i>Nejistoty měření srážkového úhrnu člunkovým srážkoměrem</i>	<i>16</i>
5.2	Měření hladin v Podsychrovském rybníce a Jirenském potoce	16
5.2.1	<i>Měrný profil MP1 v objektu propustku O8 pod výustí PČOV Čertousy</i>	<i>17</i>
5.2.2	<i>Měrný profil MP2 pod molem Podsychrovského rybníka</i>	<i>18</i>
5.2.3	<i>Nejistoty měření hloubek ultrazvukovými senzory US 1200 a US 3200</i>	<i>18</i>
5.2.4	<i>Výsledky měření a dílčí závěry</i>	<i>19</i>
5.3	Měření průtoků na PČOV Čertousy	20
5.3.1	<i>Měrný profil MP3.....</i>	<i>20</i>
5.3.2	<i>Měrný profil MP4.....</i>	<i>21</i>
6.	Popis a posouzení Podsychrovského rybníka	22
6.1	Posouzení technického stavu	22
6.1.1	<i>O1 - Objekt požeráku a bezpečnostních přelivů s vývařštěm.....</i>	<i>23</i>
6.1.2	<i>Přítok z pramenné oblasti Jirenského potoka</i>	<i>23</i>
6.1.3	<i>Přítok v jihozápadní části koryta.....</i>	<i>24</i>
6.1.4	<i>Přítok ze západní části ul. Bártlova.....</i>	<i>24</i>
6.2	Hydrotechnické posouzení	24
6.2.1	<i>Charakteristiky nádrže</i>	<i>24</i>
6.2.2	<i>Nátoky do nádrže</i>	<i>26</i>
7.	Popis a posouzení Jirenského potoka.....	29
7.1	<i>Posouzení technického stavu</i>	<i>29</i>



7.1.1	O1 – Objekt požeráku a bezpečnostních přelivů s vývařštěm.....	29
7.1.2	Koryto mezi O1 a O2 v ř. km cca 10,630 – 10,474.....	29
7.1.3	O2 – Objekt propustku pod železniční tratí č. 231 v ř. km cca 10,474 – 10,460	30
7.1.4	Koryto mezi O2 a O3 v ř. km cca 10,460 – 10,33.....	30
7.1.5	O3 – Propustek pod pozemkem parc. č. 107/1.....	31
7.1.6	O4 – Spadišťová komora v ul. Bártlova.....	31
7.1.7	O5 – Sedimentační komora v ul. Bártlova	31
7.1.8	Koryto mezi O5 a O6 v ř. km cca 10,282 – 10,210.....	32
7.1.9	O6 – Propustek pod ulicí U Úlů v ř. km cca 10,210 – 10,171	32
7.1.10	Koryto mezi O6 a O7 v ř. km cca 10,171 – 10,035.....	32
7.1.11	O7 – Objekt vyústění PČOV Čertousy v ř. km cca 10,035.....	33
7.1.12	Koryto mezi O7 a O8 v ř. km cca 10,030 – 9,986.....	33
7.1.13	O8 – Objekt vyústění PČOV Čertousy	33
7.1.14	Koryto mezi O8 a O9 v ř. km cca 9,972 – 9,860	34
7.1.15	O9 – propustek DN 1000 v ř. km cca 9,860 – 9,852	34
7.2	Bilance průtoků v Jirenském potoce	34
7.3	Hydrotechnické posouzení	36
7.3.1	1D posouzení koryta.....	36
7.3.2	Detailní posouzení problémového nátoku do objektu O8.....	37
8.	Závěr	38
8.1	Výsledky hydrotechnického posouzení	39
8.2	Závěry posouzení vlivu investičních akcí na kapacitu Jirenského potoka	39
8.2.1	Bytové domy Čertousy:	39
8.2.2	Výstavba Bílý Vrch.....	40
8.2.3	Odvodnění komunikací Čertousy	40
8.2.4	Zásobování vodou Podsyrovského rybníka.....	40
8.2.5	Byty Beranka I	41
8.2.6	Obytný soubor Beranka II	41
8.2.7	Shrnutí	41
8.3	Vyhodnocení technického stavu.....	42
8.4	Doporučení opatření.....	42
9.	Přílohy.....	44
P.1	Výkresová část.....	44
P.1.1	Situační výkresy	44



P.1.1.1	Situační výkres širších vztahů.....	44
P.1.1.2	Celková situace zájmového úseku Jirenského potoka	44
P.1.2	<i>Podélný profil</i>	44
P.1.3	<i>Výkresy objektů na vodním toku</i>	44
P.1.3.1	O1 – Objekt požeráku a bezp. přelivů s vývařišťem	44
P.1.3.2	O2 – Propustek I pod železniční tratí č. 231.....	44
P.1.3.3	O3 – Propustek pod pozemkem parc. č. 107/1.....	44
P.1.3.4	O4 a O5 Spadišťová a sedimentační komora v ul. Bártlova	44
P.1.3.5	<i>neobsazeno</i>	44
P.1.3.6	O6 – Propustek pod silnicí č. 10162 – ul. U Úlů	44
P.1.3.7	O7 – Vyústní objekt z PČOV Čertousy.....	44
P.1.3.8	O8 – Propustek II pod železniční tratí č. 231.....	44
P.1.3.9	O9 – Propustek DN 1000.....	44
P.2	Datové řady z monitoringu 2016 (červenec – listopad)	44
P.2.1	<i>Záznam naměřených srážkových úhrnů nad povodím Horních Počernic</i>	44
P.2.1.1	Měřené vydatnosti 3 srážkoměrných stanic v měsíci červenci.....	44
P.2.1.2	Měřené vydatnosti 3 srážkoměrných stanic v měsíci srpnu.....	44
P.2.1.3	Měřené vydatnosti 3 srážkoměrných stanic v měsíci září	44
P.2.1.4	Měřené vydatnosti 3 srážkoměrných stanic v měsíci říjnu	44
P.2.1.5	Měřené vydatnosti 3 srážkoměrných stanic v měsíci listopadu	44
P.2.2	<i>Vývoj hladiny v nádrži Podosychovského rybníka</i>	45
P.2.2.1	Vývoj hladiny v nádrži během měrné kampaně	45
P.2.2.2	Vývoj hladiny v nádrži v červenci 2016 (13.7. – 31.7.).....	45
P.2.2.3	Vývoj hladiny v nádrži v srpnu 2016	45
P.2.2.4	Vývoj hladiny v nádrži v září 2016.....	45
P.2.2.5	Vývoj hladiny v nádrži v říjnu 2016.....	45
P.2.2.6	Vývoj hladiny v nádrži v listopadu 2016 (1.11. – 22.11.)	45
P.2.2.7	Přepady přes horní hranu dlužové stěny během měrné kampaně	45
P.2.3	<i>Záznam hladiny v objektu O8</i>	45
P.2.3.1	Vývoj hladiny v objektu O8 během měrné kampaně.....	45
P.2.3.2	Porovnání naměřených hodnot hladin a průtoků v objektu O8.....	45
P.2.4	<i>Záznam průtoků odtékajících z PČOV Čertousy</i>	45
P.2.4.1	Záznam průtoků z obtoku technologie.....	45
P.2.4.2	Záznam průtoků z odtoku z technologie.....	45



P.2.4.3	Záznam celkového odtoku naměřených průtoků z PČOV Čertousy.....	45
P.3	Odtoky z PČOV Čertousy v období let 2011 – 2016.....	46
P.3.1	<i>Záznam odtoku z technologie PČOV Čertousy.....</i>	46
P.3.1.1	Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2011.....	46
P.3.1.2	Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2012.....	46
P.3.1.3	Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2013.....	46
P.3.1.4	Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2014.....	46
P.3.1.5	Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2015.....	46
P.3.1.6	Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2016 (leden – listopad)	46
P.3.2	<i>Záznam obtoků technologie PČOV Čertousy.....</i>	46
P.3.2.1	Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2011.....	46
P.3.2.2	Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2012.....	46
P.3.2.3	Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2013.....	46
P.3.2.4	Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2014.....	46
P.3.2.5	Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2015.....	46
P.3.2.6	Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2016 (leden – listopad)	46
P.3.3	<i>Záznam celkového odtoku z PČOV Čertousy.....</i>	46
P.3.3.1	Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2011	46
P.3.3.2	Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2012	46
P.3.3.3	Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2013	46
P.3.3.4	Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2014	46
P.3.3.5	Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2015	46
P.3.3.6	Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2016 (leden – listopad)	46
P.4	Vydatnosti deště nad PČOV Čertousy v období let 2011 – 2016	46
P.4.1.1	Vydatnosti deště v roce 2011.....	46
P.4.1.2	Vydatnosti deště v roce 2012.....	46
P.4.1.3	Vydatnosti deště v roce 2013.....	46
P.4.1.4	Vydatnosti deště v roce 2014.....	46
P.4.1.5	Vydatnosti deště v roce 2015.....	46
P.4.1.6	Vydatnosti deště v roce 2016 (leden – listopad)	46
P.5	Hydrotechnické posouzení koryta a objektů.....	47
P.6	3D matematický model kritického objektu O8	47
P.7	Fotodokumentace Podsyrovského rybníka včetně jeho nátoků.....	47
P.8	Fotodokumentace koryta a objektů Jirenského potoka	47



P.9	Posouzení investičních záměrů.....	47
P.9.1	Posouzení investičního záměru „Bytové domy Čertousy“.....	47
P.9.2	Posouzení investičního záměru „Výstavba Bílý Vrch“.....	47
P.9.3	Posouzení investičního záměru „Čertousy – odvodnění komunikací“.....	47
P.9.4	Posouzení investičního záměru „Zásobování vodou Podsyrovského rybníka“	47
P.9.5	Posouzení investičního záměru „Byty Beranka I“	47
P.9.6	Posouzení investičního záměru „Obytný soubor Beranka II“	47



1. Identifikační údaje

Název díla:	Posouzení povodí a kapacity Jirenského potoka v katastrálním území Horní Počernice
Charakter díla:	Hydrologické a hydraulické posouzení zastavěné oblasti
Místo stavby:	Praha 20 – Horní Počernice
Katastrální území:	Horní Počernice (kód k.ú. 643777)
Stupeň PD:	Odborný posudek
Objednatel:	Městská část Praha 20 <i>Jívanská 647</i> <i>193 21 Praha – Horní Počernice</i> <i>IČO: 00240192</i> Technicky oprávněn jednat: Ing. Jaroslava Čechurová
Zpracovatel:	Fakulta stavební ČVUT v Praze K144 – Katedra zdravotního a ekologického inženýrství <i>Thákurova 7/2077</i> <i>166 29 Praha 6 Dejvice</i> <i>IČO: 68407700</i> <i>DIČ: CZ68407700</i> K144 – Katedra zdravotního a ekologického inženýrství Technicky oprávněn jednat: Doc. Ing. Jaroslav Pollert , Ph.D.



2. Vymezení předmětu posouzení

2.1 Předmětem je **posouzení povodí Jirenského potoka z hlediska vlivu na kapacitu jeho koryta a souvisejících objektů** na katastrálním území Horní Počernice (dále jen kapacita potoka) ve stávajícím stavu.

2.2 Dále je předmětem posouzení vliv stavebních záměrů v povodí Jirenského potoka na jeho kapacitu. Jedná se o akce:

2.2.1 **Bytové domy Čertousy**: řešeno již samostatným dokumentem (posudkem) odevzdaným v březnu 2016. Pro přehlednost jsou rozbor záměru a závěry znovu uvedeny i v tomto dokumentu,

2.2.2 **Výstavba Bílý Vrch** – revize 1 09/2015: na základě požadavku objednatele řešeno již samostatným dokumentem (posudkem) odevzdaným v listopadu 2016. Pro přehlednost jsou rozbor záměru a závěry znovu uvedeny i v tomto dokumentu.

2.2.3 Čertousy – **odvodnění komunikací** – Stavba č. 3295 – TV Horní Počernice, etapa 0020 – Čertousy,

2.2.4 **Zásobování vodou Podsyrovského rybníka** – Stavba č. 3295 – TV Horní Počernice, etapa 0014 – kanalizace - Otovická, část II.

2.2.5 **Beranka I** – Stavba č. 0209 – Byty Beranka

2.2.6 **Beranka II** – Obytný soubor Beranka II

2.2.7 **Tři věže** – obytný a sportovní soubor. Tato akce byla nad rámec původní smlouvy k posouzení zadána Odborem životního prostředí a dopravy MČ Praha 20 zadána 14. 9.2016. Práce na posouzení byly zastaveny zástupcem objednatele 30.11.2016 z důvodu upuštění od záměru.

2.3 Závěrem práce je kromě posouzení stávajícího a výhledového stavu také **doporučení pro návrh opatření** na samotném vodním toku a jeho objektech.

Výsledky a závěry byly provedeny na základě podrobného geodetického zaměření koryta včetně objektů a na základě střednědobého monitoringu srážek v povodí a vodních stavů v posuzované vodoteči.

Součástí předmětu posouzení není rekonstrukce železniční trati č. 231: Lysá nad Labem – Vysočany, v rámci které mají být provedeny úpravy obou propustků na Jirenském potoce. K této akci nebyly předány žádné technické podklady.



3. Použité podklady

- Zadání objednatele,
- katastrální mapa Horní Počernice – aktualizace 08/2016,
- geodetické zaměření koryta Jirenského potoka 08/2016, Ing. Pavel Tománek,
- terénní průzkum zájmové lokality, 03/2016, ČVUT V Praze,
- terénní průzkum zájmové lokality, 06/2016 – 08/2016, ČVUT V Praze,
- charakteristické čáry nádrže „Podsychrovský rybník“, Přílohy č. I.1, I.2 a I.3, 03/2009, Vodní díla – TBD a.s.
- Studie proveditelnosti „Zkapacitnění PČOV Horní Počernice – Čertousy“, 09/2013, Sweco Hydroprojekt a.s.
- Intensity krátkodobých dešťů v povodí Labe, Odry a Moravy, (1958) Josef Trupl, VÚV Praha – Podbaba,
- Městské standardy vodovodů a kanalizací na území Hl. města Prahy: Kanalizační část (3. aktualizace – říjen 2015), PVK, a.s., PVS, a.s.,
- srážkové úhrny pro oblast Čertousy pro roky 2011 – 2016, 07/2016, PVK a.s / PVS a.s.
- HEIS - Hydroekologický informační systém VÚV TGM
- Legislativní a normové podklady, zejména:
 - o zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů,
 - o zákon č. 254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů,
 - o zákon č. 274/2001 Sb. Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů,
 - o vyhláška č. 428/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích),
 - o ČSN EN 752 – Odvodňovací systémy vně budov,
 - o ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod,
 - o TNV 75 9011 – Hospodaření se srážkovými vodami.
- Podklady projektových dokumentací, vyjádření, rozhodnutí a povolení pro dílčí posuzované akce. Jednotlivé dokumenty jsou uváděny vždy u popisu konkrétní akce.

4. Popis zájmové lokality

Zájmové území se nachází na území Hlavního města Praha v městské části Praha 20 – Horní Počernice. Posouzení je provedeno na hranici katastrálních území Horní Počernice [643777] a Zeleneč [792781].

Území zájmové části Horních Počernic v povodí Jirenského potoka (číslo hydrologického pořadí 1-04-07-0570) je součástí dílčího úseku povodí Labe od Výrovky po Jizeru (č. hydrologického pořadí 1-04-07).

Pramenná oblast Jirenského potoka se nachází jižně od ulice Náchodské parc. (č. 59/7, 59/13 a 4093/18 a 4100/1). Kombinací struh a potrubí je voda odváděna do nádrže Podsuchovského rybníka.

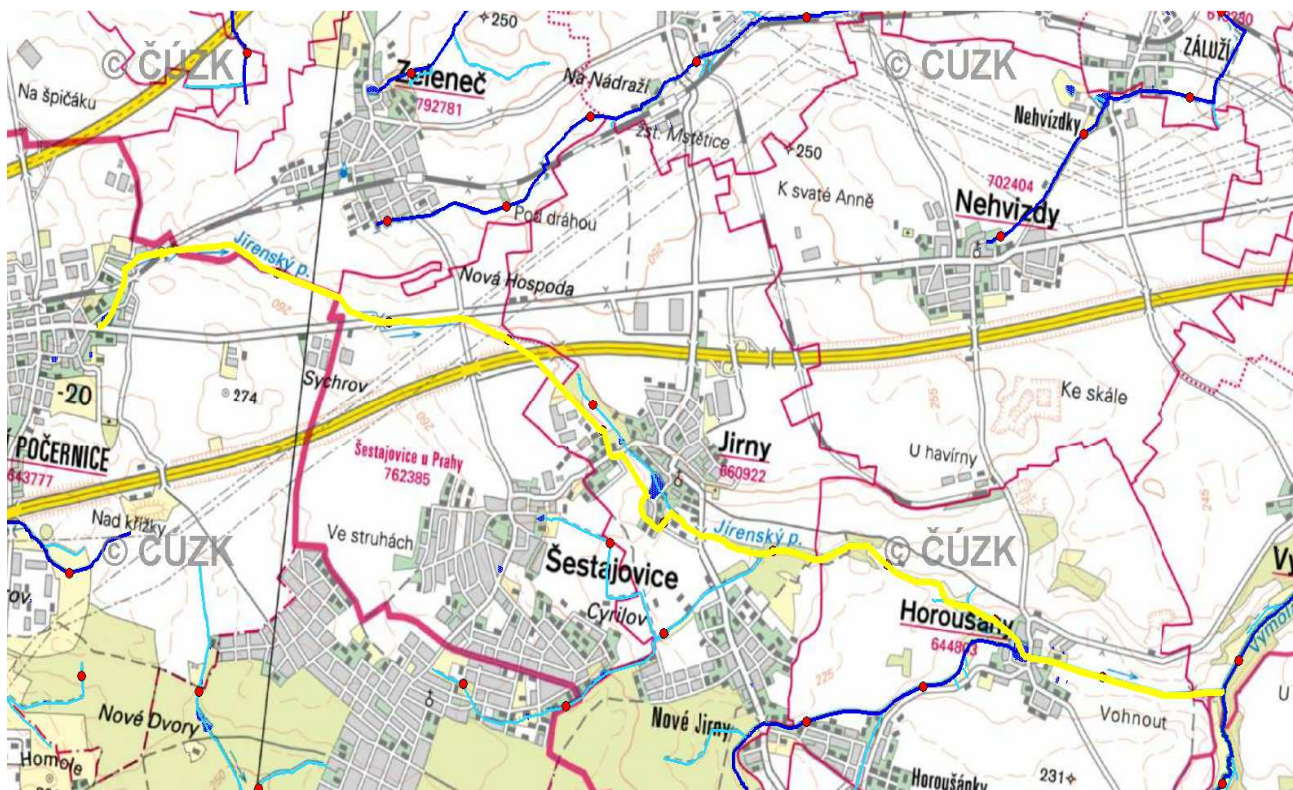
Samotné koryto Jirenského potoka prakticky začíná až vývěřím výustního objektu rybníka ve staničení říčního kilometru (ř. km) cca 10,635.

Otevřeným korytem protéká severním směrem, podchází železniční trať č. 231: Lysá nad Labem – Vysočany, pokračuje k ulici Na staré silnici, kde se stáčí východním směrem, podchází ulice Bártlova a U Úlů, znovu železniční trať č. 231 a odtéká směrem k hranici katastrálních území Horní Počernice a Zeleneč.

Zde zájmový úsek končí.

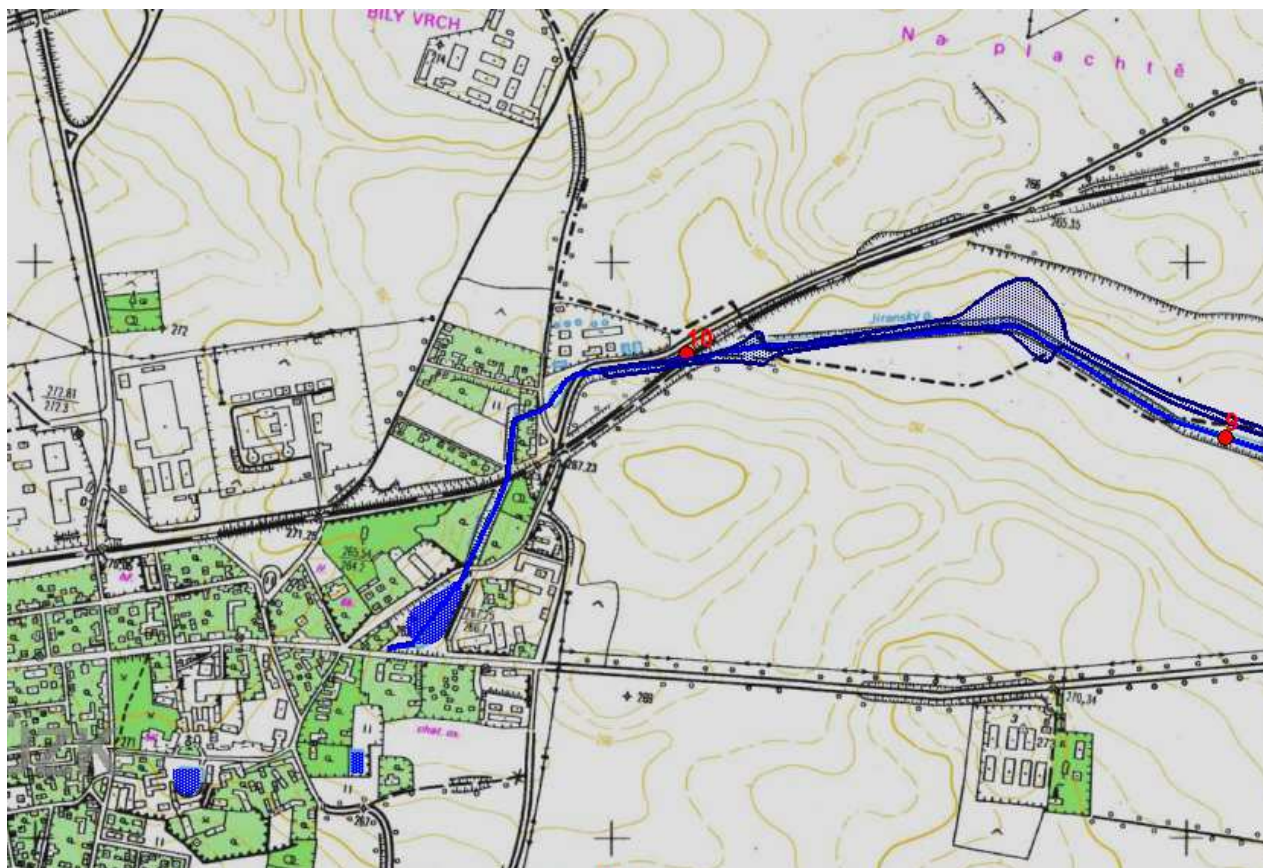
Vodoteč dále pokračuje jihovýchodním směrem na Jirny (ř. km cca 5,0 – 6,0) a směrem na Horoušany (ř. km cca 1,0 – 2,0). Východně od Horoušan se pak vlévá do Výmoly. Celková délka toku je dle systému HEIS 10,81 km.

Zákres vodoteče jirenského potoka v mapovém podkladu je na obrázku níže.



Obr. 1 Mapa s vyznačením zájmové vodoteče (žlutě)

Vodní tok má stanoveno záplavové území pro Q100 v ř. km. 0 – cca 10,1 (zhruba do úseku mezi propustky pod silnicí U Úlů a výstí z PČOV Čertousy. Pro výše položené části toku stanoveno není. Zákres záplavového území je uveden na obrázku níže.



Obr. 2 Mapa s vyznačením záplavového území pro průtok Q_{100}

Jak bylo uvedeno výše, dle systému HEIS je celková délka Jirenského potoka cca 10,8 km. Zájmový úsek toku, pro který je zpracováno toto posouzení, začíná propustkem DN 1000 pod polní cestou, kterou prochází hranice katastrálních území Horní Počernice [643777] a Zeleneč [792781]. Pro účely posouzení bylo pro zájmový úsek odvozeno staničení z vodohospodářské mapy. Čelo odtoku nejnižší posuzovaného objektu s označením O9 je stanoveno na ř. km 9,852. Pod odtokovým čelem je opevněné koryto v délce cca 2,0 m, jehož hrana je ve staničení ř. km 9,850. Této hodnotě absolutního staničení byl přiřazen počátek relativního staničení zájmového úseku. Na základě geodetického zaměření pak dolní hraně výustního objektu Podsychrovského rybníka s označením O1 odpovídá staničení ř. km 10,635 resp. 785,0 m. V posuzovaném úseku Jirenského potoka se nachází 9 objektů, jejichž pracovní označení s popisem, absolutním a relativním staničením je zřehledněno v tabulce níže. Podrobný popis objektů je uveden v dalších kapitolách a přílohách tohoto dokumentu.

Tab. 1 – Přehled objektů v zájmovém úseku Jirenského potoka

Ozn.	Popis objektu	Staničení [ř. km]		Staničení [m]	
		nátok	odtok	nátok	odtok
O1	objekt požeráku a bezp. přelivů s vývařístěm	-	10,635	-	0,785
O2	propustek I pod železniční tratí č. 231	10,474	10,460	0,624	0,610
O3	"zatrubnění" propustek pod pozemkem par. č. 107/1	10,333	10,283	0,484	0,433
O4	spadišťová komora v ul. Bártlova	10,283	10,266	0,448	0,446
O5	sedimentační komora v ul. Bártlova	10,230	10,227	0,442	0,439
O6	propustek pod silnicí č. 10162 - ul. U Úlů	10,200		0,360	0,324
O7	výustí objekt z PČOV Čertousy	10,035	10,035	0,185	0,185
O8	propustek II pod železniční tratí č. 231	9,986	9,972	0,136	0,122
O9	propustek DN 1000	9,860	9,852	0,010	0,002



Podsychrovský rybník, který je součástí toku Jirenského potoka, je nejstarším rybníkem v katastru Horních Počernic, jehož historie sahá až do 16. století. Nachází se severně od silnice č. 611 (ulice Náchodská), která byla vystavena na původní historické cestě. Podél východního břehu se nachází areál dnešního Hotelu Čertousy s přilehlým chodníkem a vybudovaným moem. Ze západní strany je k rybníku přilehlý park a individuální zástavba rodinných domů. Směrem k severovýchodu je po hrázi rybníka vedena komunikace (ul. Bártlova). Podsychrovský rybník je velmi významný prvek z hlediska přírodního, kulturního i historického.

V 70. a 80. letech byla v oblasti Horních Počernic budována jednotná kanalizace a vody byly odváděny na pobočnou čistírnu odpadních vod (PČOV Čertousy). V ulici Bártlova byla vybudována odlehčovací komora s přelivem do nádrže rybníka. Přepady při dešťových událostech byly hlavním přítokem pro plnění nádrže (tomu odpovídala i kvalita vody v nádrži, zápach, silná eutrofizace atd.).

V rámci úprav v roce 2007 – 2008 byla odlehčovací komora v ul. Bártlova zrušena a dešťový oddělovač (vírový separátor) byl vybudován v areálu PČOV Čertousy. Současně s tím došlo ke zkapacitnění stok jednotné kanalizace z profilu DN 1000 na DN 1600.

Souběžně s rekonstrukcí kanalizace byla provedena i rekonstrukce požeráku a bezpečnostních přelivů v severovýchodním okraji nádrže.

Tab. 2 – Seznam pozemků dotčených korytem a jeho objekty v k. ú. Horní Počernice

Objekt	Parcelní číslo	Způsob využití	Vlastníci, jiní oprávnění
nádrž	73	vodní nádrž umělá	Hl. m. Praha/ MČ Praha 20
nádrž	74	vodní nádrž umělá	Hl. m. Praha/ MČ Praha 20
O1	3948/1	ostatní komunikace	Hl. m. Praha
O1	182/4	zeleň	Vondráček František
O1	181	koryto vodního toku	Hl. m. Praha/ MČ Praha 20
O1	182/3	zeleň	Čertousy a.s.
	175	zeleň	Stára Jaroslav, Stára Richard
O2	3963/8	dráha	ČR/ŽDC, s.o.
	154/3	koryto vodního toku	Böhm Tomáš, Böhmová Milena Ing.
	154/1	koryto vodního toku	Třešňák Michal
	154/2	koryto vodního toku	Butterflies s.r.o.
	153	koryto vodního toku	Hl. m. Praha/ MČ Praha 20
O3	109	koryto vodního toku	Houžvička Pavel Ing. Houžvičková Soňa
O3	107/1	jiná plocha	Brachtl Jan a Brachtlová Markéta
O4, O5	3951	ostatní komunikace	Hl. m. Praha/MČ Praha 20
O5, O6	4059	vodní nádrž umělá	Hl. m. Praha/MČ Praha 20
O4	4053/1	ostatní komunikace	Hl. m. Praha/MČ Praha 20
O6, O7	4061	silnice	Hl. m. Praha/MČ Praha 20
O8	4509	dráha	ČR/SŽDC, s.o.
O8	4505	koryto vodního toku	Hl. m. Praha/MČ Praha 20
	4063/2	jiná plocha	Stára Jaroslav, Stára Richard
	4063/1	jiná plocha	ČR/SŽDC, s.o.

Uzávěrovým profilem posuzovaného úseku je propustek O9, který zasahuje do k. ú. Zeleneč. Níže položené pozemky dále potoku již nejsou uvažovány.

Tab. 3 – Pozemky dotčené objektem O9 v katastrálním území Zeleneč

Objekt	Parcelní číslo	Způsob využití	Vlastníci, jiní oprávnění
O9	775	koryto vodního toku	ČR/Povodí Labe, s.p.
O9	774	-	Stára Jaroslav, Stára Richard
O9	776	-	Stára Jaroslav, Stára Richard

4.1 Odtokové poměry v povodí

V současné době je městská část Horní Počernice odkanalizována z části na PČOV (pobočnou čistírnu odpadních vod) Svěpravice a z části na PČOV Čertousy. Zájmová oblast v povodí Jirenského potoka je prakticky celá jednotným stokovým systémem odváděna na PČOV Čertousy. Do jednotného systému jsou zaústěny prakticky veškeré vody v povodí z nemovitostí a komunikací.

Z hlediska odvádění dešťových vod tvoří výjimku blízké okolí Podsyrovského rybníka a břehy Jirenského potoka.

4.1.1 Podsyrovský rybník

Například část ulice Bártlova od křižovatky s ulicí Náchodská po Hotel Čertousy je příčným sklonem odváděna do nádrže, resp. před nemovitostmi č. p. 2, 4 a 6 (spolu se severními polovinami sedlových střech těchto nemovitostí do příkopu) a dále do severozápadního cípu nádrže. Do nádrže povrchově odtékají vody z břehů nádrže včetně přilehlých chodníků. Na chodník z východní strany nádrže jsou sváděny vody ze západní poloviny sedlové střechy hotelu Čertousy (objekt č. p. 8).

Z jižní strany je do nádrže zaústěno potrubí, které má podchodem ul. Náchodská odvádět vody z pozemků jižně od ulice Náchodské parc. č. 59/7, 59/13 a 4093/18 a 4100/1. Jedná se o pramennou oblast Jirenského potoka s rozvojovými plochami.

Technický stav jednotlivých odvodňovacích prvků a kvantifikace možných nátoků je popsána v dalších samostatných kapitolách.

4.1.2 Jirenský potok

Samotné koryto Jirenského potoka v současné době prakticky začíná až vývěřím pod výustním objektem Podsyrovského rybníka O1.

- V úseku O1 – O2 protéká potok jižním směrem k železniční trati. Na tomto úseku dochází z levého břehu k dílčím povrchovým nátokům z nepevněných ploch. Z pravého břehu povrchově natékají vody ze zahrad domů č. p. 2791, 2767 a 2900. Do pravého břehu je z těchto zahrad vyústěno také několik přípojek. Před železničním náspem natékají z pravého břehu vody také z části pozemku parc. č. 175 (nevyužívaná nepevněná plocha).
- Do koryta dále natékají vody z části samotného tělesa železničního náspu.
- V úseku O2 – O3 do koryta natékají z obou břehů povrchové vody ze zahrad přilehlých nemovitostí.
- Od nátoků do objektu O3 po vyústění z O5 je tok zatrubněn.
- Do objektu O5 je pak zaústěna kanalizace z ulice Bártlova, na kterou jsou připojeny 2 uliční vpusti z autobusové zastávky MHD – Čertousy.
- V úseku O5 – O6 je v pravém břehu hned za vyústěním z O5 vyústěna přípojka uliční vpusti. Přípojky uličních vpustí autobusové zastávky v levém břehu jsou odpojeny – od roku 2015 jsou odváděny kanalizační stokou do objektu O5 (viz předchozí bod). Dále do koryta v tomto úseku natékají povrchové vody v levém břehu z travnatých ploch břehů, dětského hřiště a silnice mezi dětským hřištěm a PČOV Čertousy. V pravém břehu pak do koryta natékají povrchové vody z části silnice U Úlů, travnatých ploch a cyklostezky.
- V rámci odtokového čela objektu O6 je osazena žlabovka, která do koryta svádí povrchové vody v části východní poloviny komunikace U Úlů.



- V úseku O6 – O7 natékají levým břehem povrchové vody ze silnice U Úlů a pravým břehem z travnatého nepevněného svahu.
- V objektu O7 v levém břehu se nachází vyústění PČOV Čertousy. Jedná se o hlavní zdrojnicí vody v korytě.
- V úseku O7 – O8 natékají levým břehem povrchové vody ze silnice U Úlů a pravým břehem z travnatého nepevněného svahu.
- V úseku O8 – O9 natékají levým i pravým břehem povrchové vody z travnatých nepevněných pozemků.
- Objektem O9 zájmový úsek končí.

Stav jednotlivých odvodňovacích prvků a kvantifikace možných nátoků je popsána v samostatných kapitolách.

4.1.3 Jednotný stokový systém a PČOV Čertousy

Do povodí Jirenského potoka náleží veškeré plochy a nemovitosti, které jsou připojeny na jednotný stokový systém a jsou vyústěny na PČOV Čertousy. Celková plocha povodí PČOV Čertousy je přibližně 3,242 km² (dle polygonu předaného PVK v roce 2015).

Vedení sběračů jednotných stok v některých úsecích přímo ovlivňuje i řešení objektů Jirenského potoka. V hrázi Podosychovského rybníka je v ulici Bártlova uložen sběrač DN 1600, který mimo jiné křížuje i spodní výpusť a bezpečnostní přelivy rybníka. Severně od železniční trati je na sběrači DN 1600 zřejmě z kapacitních důvodů a z důvodu nutné minimalizace výšky potrubí (kvůli krytí a křížení potrubí) osazena rozdělovací komora. Z ní pokračují východně od ulice Bártlova již 2 sběrače 2 x DN 1200 (sklolaminát). V samotné komunikaci ul. Bártlova je dále uloženo zřejmě ještě původní potrubí 1 x DN 1000, do které se napojuje jednotná stoka z ulice Na staré silnici. Všechny tyto stoky kanalizace z ulic Kludských a Na nové silnici jsou zaústěny do spojně komory v jihozápadní části areálu PČOV Čertousy.

PČOV Čertousy funguje ve 3 provozních režimech, které jsou závislé na velikosti průtoku na přítoku, který je přímo ovlivněn srážkovou činností nad povodím. Cílem níže uvedeného textu není popis technologie, kapacity technologie, kvality čištění vod ani provozních vlivů na okolí. Text popisuje pouze tokové režimy z hlediska množství vod, které jsou následně vypouštěny do Jirenského potoka.

Průtok je na nátoku na stupeň mechanického předčištění kontinuálně monitorován. Limitní hodnotou průtoku pro provozní režimy je hodnota přítoku $Q = 70$ l/s.

- Režim 1 - Při průtoku, který je menší než 70 l/s, funguje PČOV ve standardním režimu. Přes rozdělovací objekt vody natékají na objekt mechanického předčištění a dále na technologii čištění. Průtok je v této trase kontinuálně monitorován. Stejně tak je kontinuálně sledováno i množství vyčištěných vod z dosazovacích nádrží (MP3). Vyčištěná voda odtéká potrubím DN 500 do betonového žlabu s měrným Parshallovým žlabem, nad kterým je osazena ultrazvuková sonda pro měření výšky přepadového paprsku.
- Režim 2 - Při překročení průtoku na vtoku $Q > 70$ l/s dojde k automatickému uzavření nátoku na technologii a místo toho vody začnou natékat do vírového separátoru. Na nátok do separátoru je zajištěno další měření a z objektu vírového separátoru je čerpán průtok 70 l/s na technologii. Zbylé vody plní retenční dešťovou usazovací nádrž (DUN).
- Režim 3 - V případě extrémních nátoků a při přeplnění vírového separátoru dochází k přepadu na bezpečnostním přelivu do prostoru odtoku (do bypassu). Do stejného prostoru odtoku začne voda natékat i při přeplnění DUN (nátok je zajištěn zpětnou klapkou). Vody, jejichž množství je měřeno, dále odtékají do spojně komory, do které jsou napojeny i vyčištěné vody z technologie. Odsud jsou obdélníkovým korytem odváděny k výustnímu objektu (O7) v Jirenském potoce.

Maximální povolené vypouštěné množství z ČOV je 70 l/s + 2800 l/s, tedy cca 2,87 m³/s.

Vypouštěné množství vod z PČOV do Jirenského potoka během sledovaného období monitorovací kampaní je uvedeno dále v samostatných kapitolách a přílohách.

5. Monitoring v povodí

Pro možnost stanovení odtokových poměrů v lokalitě a pro kalibraci a verifikaci simulačních modelů byl v povodí prováděn střednědobý monitoring, který spočíval v kontinuálním záznamu srážkové činnosti v zájmovém povodí a v odezvách ve vybraných měrných profilech Jirenského potoka. Pro tyto účely byly použity záznamy celkem 7 přístrojů (3 ks hladinoměrů, 1 ks průtokoměrů a záznamy 3 srážkoměrů).

5.1 Měření srážek

5.1.1 Základní informace

Pro účely posouzení byly zpracovány záznamy ze 3 srážkoměrných stanic (pulsní člunkové srážkoměry SR03 se zachytnou plochou nálevky 500 cm²).

Principem měření srážkového úhrnu je střídavé plnění dvojice člunků na společné ose. Při každém naplnění se člunky překlopí a vylijí, přičemž je zaznamenávám počet překlopení v čase. Jedno překlopení u uvedeného typu srážkoměru odpovídá 0,1 mm srážkového úhrnu. Dle počtu překlopení za 1 minutu je možné určit intenzitu srážky v jednotkách milimetry za minutu (mm/min) resp. vydatnost deště v jednotkách litr za sekundu na hektar (l/s/ha).

Pro účely střednědobého monitoringu byly zpracovány naměřené hodnoty v období od 1.6.2016 do 30.11.2016. Po celých 152 dní byl záznam srážkoměrů bez poruch či výpadků. Záznamy S1 byly pořízeny srážkoměrem v areálu PČOV Čertousy, který je vzdálen cca 450 m od Podsychrovského rybníka.

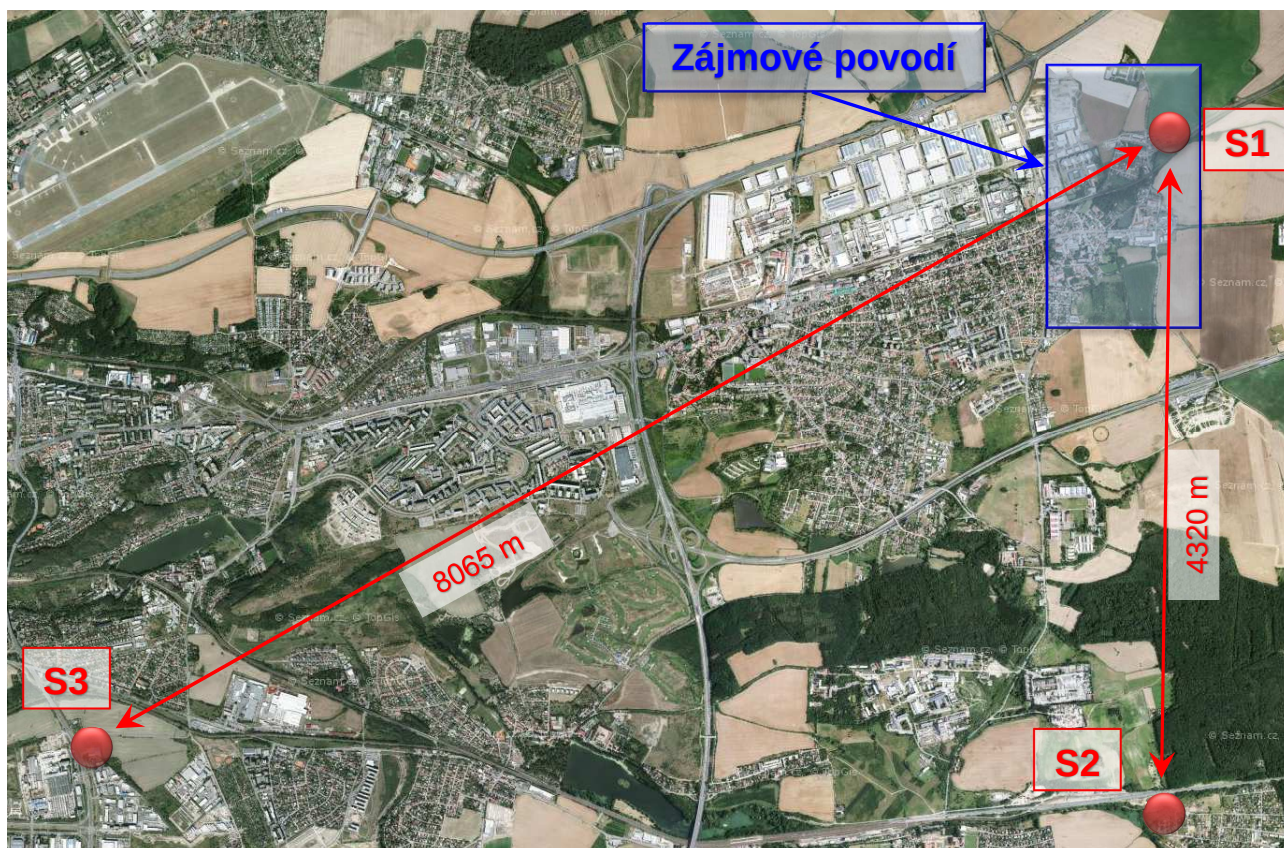


Obr. 3 Umístění srážkoměru S1 na střeše budovy č. p.2456 v areálu PČOV Čertousy

Hodnoty srážkových úhrnů ze stanic S2 a S3 byly použity pro pochopení plošného rozdělení deště, které je především v letních obdobích důležité z hlediska vyšší pravděpodobnosti výskytu lokálních bouřek. Informace k umístění srážkoměrů S1, S2 a S3 jsou uvedeny v tabulce níže.

Tab. 4 – Umístění srážkoměrných stanic

Ozn.	Umístění	X (JTSK)	Y (JTSK)	Katastrální území
S1	Střecha objektu č. p. 2456 v areálu PČOV Čertousy	1041159	727024	Horní Počernice [643777]
S2	Střecha objekt v areálu č. p. 546 v areálu PČOV Újezd nad Lesy	1045454	727602	Běchovice [601527]
S3	Střecha objektu č. p. 1439, ul. Objízdná/Průmyslová	1043948	734608	Kyje [731226]


Obr. 4 Poloha srážkoměrů S1, S2 a S3 ve vztahu k zájmovému povodí

U použitých srážkoměrů byla provedena statická kalibrace pro přesné seřazení objemu člunku a dynamická kalibrace pro odvození opravných křivek pro sérii vydatností. Zaznamenané hodnoty byly na základě nalezených rovnic přepočteny, taky aby výsledné hodnoty v použitých řadách byly již opraveny.

5.1.2 Vyhodnocení srážek ve sledovaném období

Během měrné kampaně bylo zachyceno několik významnější srážkových úhrnů. Nejvýznamnější byla událost 27.7. od 14:18 do 14:44. Z hlediska pravděpodobnosti výskytu se jednalo o vydatnosti cca dvouletého deště – porovnáno se srážkoměrnými stanicemi Praha – Hostivař a Praha Podbaba (Trupl, 1958).

Dle stejné metodiky byla zaříděna srážková událost 21.7. od 22:07 do 22:30, které odpovídá periodicitě $p = 2$ (déšť, který se vyskytne s pravděpodobností 2 x za 1 rok).

Zbylé deště dosahovali periodicity nejvýše $n = 5$.

Grafické znázornění naměřených vydatností deště během měrné kampaně jsou uvedeny v příloze P.2.1.

Tab. 5 – Vyhodnocení srážek nad PČOV Čertousy během monitorovací kampaně

datum	od	do	t	Vydatnost q [l/s/ha] pro dobu trvání t					p	q _{max}	q _{celk}
			[min]	t = 5	t = 10	t = 15	t = 20	t = 30		l/s/ha	l/s/ha
21.7.2016	22:07	22:32	0:25	163.00	118.30	89.80	78.00	57.47	2	230.5	1707.0
26.7.2016	14:11	14:33	0:22	84.00	60.10	47.70	39.00	-	5	118.7	829.7
27.7.2016	14:18	14:44	0:26	221.70	183.70	150.51	122.00	85.70	0.5	252.7	2554.4
31.7.2016	8:05	8:17	0:12	52.80	49.50	-	-	-	>5	66.3	560
21.8.2016	5:31	5:48	0:17	76.70	58.00	44.10	-	-	>5	100.67	711.3
21.8.2016	17:56	18:23	0:27	134.40	78.70	61.20	50.00	37.70	5	235.5	1114
29.8.2016	12:03	12:33	0:30	112.14	64.30	53.80	44.40	38.50	5	137.8	1154.9
16.9.2016	23:00	23:17	0:17	62.90	54.48	48.36	39.55	-	>5	83.8	791.01
17.9.2016	5:59	6:07	0:08	105.40	62.60	-	-	-	>5	173.7	625.5
3.10.2016	17:04	17:13	0:09	73.43	44.90	-	-	-	>5	118.3	449.2

5.1.3 Nejistoty měření srážkového úhrnu člunkovým srážkoměrem

Přesnost naměřených hodnot člunkového srážkoměru je zatížena systematickými a nahodilými chybami. Hlavní zdroje systematických chyb jsou uvedeny v tabulce níže.

Tab. 6 – Zdroj, význam a vliv systematických chyb měření (Rauch et al., 1998)

zdroj systematických chyb	významnost systematické chyby	vliv na výsledek
vítr	2 – 30 %	Podhodnocení
smáčení vnitřních stěn nálevky	2 – 10 %	Podhodnocení
vypařování	0 – 4 %	Podhodnocení
rozstřikování	1 – 2 %	Nadhodnocení
mechanická funkce	0 – 15 %	Podhodnocení

Jak z uvedené tabulky vyplývá, systematické chyby způsobují podhodnocení reálné intenzity srážky (opačný vliv rozstřikování je zanedbatelný). Chyby způsobené mechanickou funkcí srážkoměru byly minimalizovány statickou a dynamickou kalibrací.

Nahodilými chybami, které mohou výsledky zkreslit až o ± 30 % (Rauch et al., 1998), mohou být mechanická či elektronická narušení funkce srážkoměr (výpadek zdroje el. energie, chyby v dálkovém přenosu, ucpání nálevky či vandalismus).

Nahodilé chyby byly eliminovány periodickou kontrolou a umístěním v oploceném uzamykatelném areálu. Intenzity srážky byly stanoveny s přesností $\pm 15\%$.

5.2 Měření hladin v Podsychrovském rybníce a Jirenském potoce

Základními požadavky při výběru měrného profilu hladinoměru je jeho jasné definovaná geometrie, ve kterém je možné stanovit konzumpční křivku a ve kterém je minimalizováno riziko výskytu propagace vzduší a snížení hladiny při různých povodňových staveb (místní ztráty, významné změny sklonů atd.).

Umístění senzoru musí být dále takové, aby bylo minimalizováno riziko vývoje hladiny ve slepém pásmu měřidla (mimo rozsah měřitelnosti, kdy je hladina příliš vzdálena, nebo naopak příliš blízko hlavě senzoru). V opačném případě hrozí výpadky a chyby měření při extrémních průtocích.

Dále je třeba minimalizovat riziko vychýlení či dokonce poškození měřícího zařízení, ať již mechanicky při nárazu proudem unášených těles nebo vandalismem. Měrné zařízení není vhodné umisťovat na viditelném a na veřejně přístupném místě, kde kromě poškození či zkreslení měření hrozí i odcizení.

Pro kontinuální záznam hladiny byly použity záznamové jednotky Fiedler 4605 s ultrazvukovými senzory.

5.2.1 Měrný profil MP1 v objektu propustku O8 pod výustí PČOV Čertousy

S ohledem na výše uvedené základní požadavky na volbu měrného profilu, průtokové poměry vodoteče (prakticky suché koryto nad výustí PČOV) a morfologii toku (krátké přímé úseky jasně definovatelných prizmatických koryt) byl zvolen měrný profil MP1 v objektu O8 (propustek pod vyústěním PČOV Čertousy). V tomto profilu byly zaznamenávány celkové vodní stavy průtoků z PČOV i z horní části koryta.

Sonda byla přivrtána do stropu dolní části propustku (rovné zastropení) v jeho podélné ose, cca 11,6 m od horní hrany nátokového portálu a cca 2,9 m od dolní hrany výtokového portálu.

Časový krok záznamu je 1 minuta.

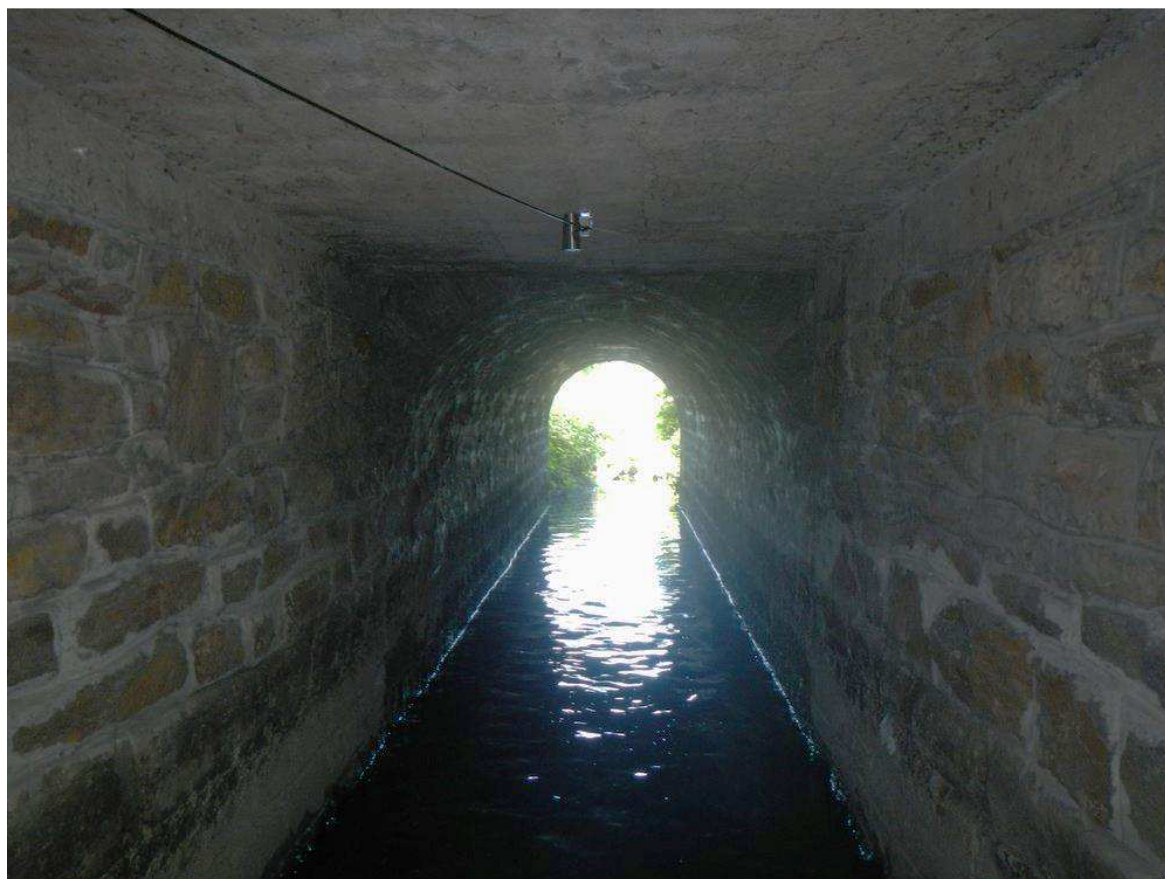
Tab. 7 – Základní informace k měření v MP1

Typ senzoru	Měřitelný rozsah [m]	Slepé pásmo [m]	Datum osazení a zahájení měření	Datum ukončení měření a odstranění	Délka měrné kampaně [dny]
US 3200	0,25 – 3,00	0,00 - 0,40	23. 6.2016	22.11.2016	152

V průběhu měrné kampaně byly zhruba 2 x měsíčně prováděny pravidelné kontroly a udržovací práce (archivace naměřených dat, výměna baterií, očištění senzorů atd.), jejichž termíny jsou uvedeny v tabulce níže. Měření i záznam byl po celou dobu bez chyb, výpadků a poruch.

Tab. 8 – Termíny kontrolních prohlídek v MP1 v roce 2016

8.7.	13.7.	2.8.	19.8.	2.9.	14.9.	30.9.	14.10.	1.11.
------	-------	------	-------	------	-------	-------	--------	-------



Obr. 5 Měrný profil MP1 - Umístění sondy US 3200 v propustku O8 pod výustí PČOV Čertousy

5.2.2 Měrný profil MP2 pod molem Podsychrovského rybníka

Druhý měrný profil MP2 byl zvolen tak, aby byl zajištěn záznam odtoku do horní části koryta. Vzhledem k malé vodnosti v celé délce horního toku až po vyústění PČOV Čertousy bylo nutné průtokové množství stanovit na základě znalosti hladiny vody v Podsychrovském rybníce dle přepadové výšky nad požerákem spodní vypusti.

Časový krok záznamu je 1 minuta.



Obr. 6 Měrný profil MP2 - Umístění sondy US 1200 pod molem u hotelu Čertousy

Tab. 9 – Základní informace k měření v MP2

Typ senzoru	Měřitelný rozsah [m]	Slepé pásmo [m]	Datum osazení a zahájení měření	Datum ukončení měření a odstranění	Délka měrné kampaně [dny]
US 1200	0,25 – 1,20	0,00 - 0,25	13. 7.	22.11.	132

V průběhu měrné kampaně byly zhruba 2 x měsíčně prováděny pravidelné kontroly a udržovací práce (archivace naměřených dat, výměna baterií, očištění senzorů atd.), jejichž termíny jsou uvedeny v tabulce níže. Měření i záznam byl po celou dobu bez chyb, výpadků a poruch.

Tab. 10 – Termíny kontrolních prohlídek v MP2 v roce 2016

2.8.	19.8.	2.9.	14.9.	30.9.	14.10.	1.11.
------	-------	------	-------	-------	--------	-------

5.2.3 Nejistoty měření hloubek ultrazvukovými senzory US 1200 a US 3200

Naměřené hodnoty hloubek ultrazvukovými senzory mohou být zatíženy nahodilými chybami při samotném měření vzdálenosti mezi hlavou senzoru a hladinou vody (změny teploty a proudění vzduchu, dynamickým vývojem hydraulických jevů při kolísání průtoků – vliv rozšiřování/zužování paprsku).

Měrný profil MP1

Nejistotou v měrném profilu MP1 je sedimentový režim (v příčném profilu pod senzorem byla změřena mocnosti sedimentu 15 – 20 cm), který se může v závislosti na průtokových stavech a tedy rychlostech



proudění měnit, což může mít vliv na vývoj hladiny a tedy i různé naměřené hodnoty pro stejné průtoky. Chyba způsobená sedimentovým režimem je odhadována na $\pm 3 \%$.

Další nejistoty mohou být způsobeny nepřesností při měření vzdálenosti hlavy senzoru nade dnem. V prostředí propustku s výše uvedenou mocností sedimentu je chyba měření odhadována $\pm 3 \%$. Chyba byla minimalizována 3 opakováními měření a zprůměrováním.

I při snaze optimálního umístění senzoru může při určitém vývoji průtokových stavů dojít ke zpětnému ovlivnění výtokem z propustku. Chyba způsobená možným vývojem křivek vzdutí a snížení je odhadována na $\pm 4 \%$.

Zkoumán byl i vliv železniční dopravy nad propustkem, která je na této trati velmi intenzivní. Vliv otřesů na záznam hladiny nebyl zjištěn při průjezdu vlaků ani v jednom z obou směrů, ani při křížení dvou vlaků přímo nad propustkem (chyba $\pm 0 \%$).

Celková přesnost při měření hloubek v MP1 je stanovena hodnotou $\pm 10 \%$.

Měrný profil MP2

Hlavní nejistotou v měrné profilu MP2 je vlnění hladiny v nádrži, především při silnějším větru. Díky kontinuálnímu snímání ale vlnění způsobuje pulsování kolem střední hodnoty, kterou je možné uvažovat za výšku hladiny. Chyba způsobená vlnění hladiny v nádrži se odhaduje na $\pm 5 \%$.

Vzhledem k umístění senzoru na zděném břehovém pilíři mola není měření nijak ovlivněno provozem na molu (chyba $\pm 0 \%$).

Celková přesnost při měření hloubek v MP2 je stanovena hodnotou $\pm 5 \%$.

5.2.4 Výsledky měření a dílčí závěry

Měrný profil MP1

Měření v měrném profilu bylo úspěšné po celou dobu pozorování. Během měrné kampaně zaznamenáno více než 8 významnějších zvýšení hladin přímo odpovídající intenzivním srážkám a obtoku technologie PČOV. Nejvýznamnější odezvy v O8 byly znamenány 21.7. a 27.7., 21.8. 29.8., 17.9. a 3.10.

Ze série naměřených hloubek byla zpracována konzumní křivka, které byla využita pro kalibraci a verifikaci simulačních modelů.

Grafické záznamy naměřených datových řad jsou uvedeny v příloze P.2.2

Měrný profil MP2

Měření v měrném profilu bylo úspěšné po celou dobu pozorování. Grafický záznam vývoje hladiny je uveden v příloze P.2.3 Během měrné kampaně byly zaznamenány 3 série přepadů přes horní hranu dluže požeráku, tedy výšky, kdy hladina v nádrži dosáhla výškové úrovně minimálně 263,515 m .n. m.

Od 13.7.2016 do 22.11.2016 (tedy po dobu 132 dní) došlo celkem ke 3 sériím. Z hlediska trvání tento stav celkově trval cca 1/3 měrné kampaně.

Tab. 11 – Počty a délky přepadů přes horní hranu dluže během kampaně 132 dní

Začátek přepadu	Konec přepadu	počet dní	Podíl v měrné kampani
27.7.2016 14:43	8.8.2016 14:00	11.97	9,1 %
4.10.2016 06:50	30.10.2016 13:58	26.30	19,9 %
16.11.2016 21:07	22.11.2016 12:50	5.65	4,3 %
Celková doba trvání přepadů		26.37	33,3 %

Limitní hladiny byly naměřeny několikrát nespojitě i během 2. a 3. listopadu, spíše se jednalo o vliv větru. Vývoj přepadů je graficky zpracován v příloze P.2.2.7.

Během kampaně byla zaznamenána během 31.7.2016 – 1.8.2016 maximální hladina na kótě 263,550 m n. m. (tomuto maximu se pak přiblížily hladiny i 27.7.2016). Jednalo se o úroveň hladiny, která je 238 mm pod dolní hranou bezpečnostních přelivů (dle čáry objemů byl v době maxima v nádrži pod dolní hranou bezp. přelivů retenční objem 1800 m³)

Přepadová výška na přelivu dluže byla při maximální naměřené hladině 35 mm. Dle konzumpční křivky požeráku se jednalo o maximální průtok 8,0 l/s.

5.3 Měření průtoků na PČOV Čertousy

S ohledem na odtokové poměry a jednotný kanalizační systém v povodí natéká většina vod do areálu PČOV Čertousy. Na přítoku i odtoku jsou stálé měrné profily provozovatele. Záznamy z odtoku ČOV MP3 a obtoku MP4 byly na základě souhlasu PVS a.s. pro účely předmětného posouzení Jirenského potoka poskytnuty PVK a.s. Poskytnutá datová řada MP3 a MP4 určena pro posouzení je pro období 1.6.2016 – 30.11.2016.

5.3.1 Měrný profil MP3

Jako měrný profil MP3 je označeno měrné místo na odtoku vyčištěných vod z dosazovacích nádrží. Vody natékají do betonového žlabu, ve kterém je trvale osazený Parshallův žlab P5. Nad tímto měrným přelivem je osazena ultrazvuková sonda US 1200 pro kontinuální záznam vývoje hladiny. Sonda je propojena s vyhodnocovací jednotkou Fiedler M4016. Časový krok záznamu je 2 minuty.

Tab. 12 - Základní informace k měření v MP3

Typ senzoru	Měřitelný rozsah [m]	Slepé pásmo [m]	Datum počátku datové řady	Datum konce datové řady	Délka datové řady [dny]
US 1200	0,25 – 1,20	0,00 - 0,25	1. 6.	30.11.	182



Obr. 7 Měrný profil MP3 - Umístění sondy US 1200 nad Parshallovým žlabem

Ověřená měrná křivka přelivu: $Q = 0,5214 \cdot h^{1,558}$ [m³/s]

Platnost měrné křivky je 0,03 m < h < 0,79 m, kde h je přepadová výška paprsku.

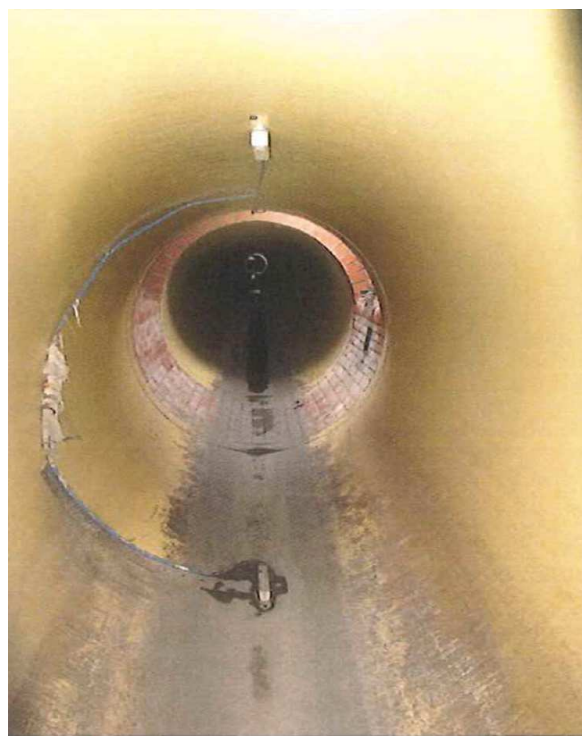
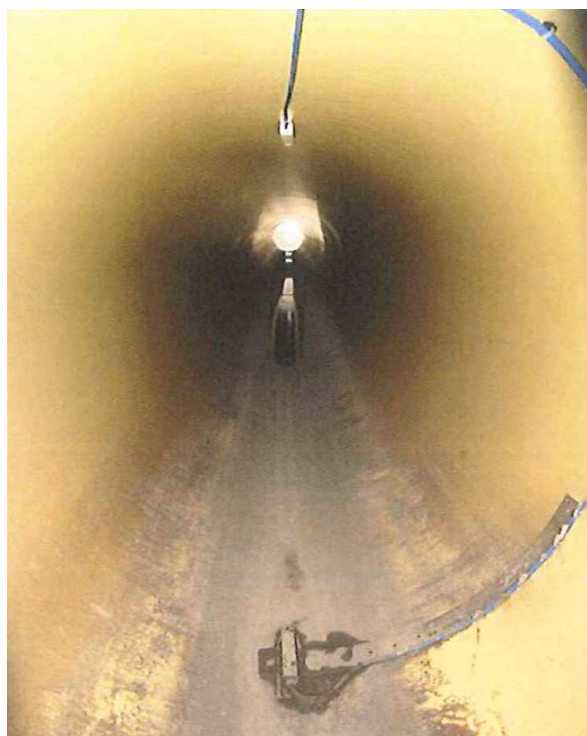
Měřicí soustrojí bylo v měrném profilu verifikováno 12. 11. 2015.

5.3.2 Měrný profil MP4

Jako měrný profil MP4 je označeno měrné místo na obtoku z vírového separátoru, které je umístěno ve sklolaminátovém potrubí DN 1600 (ID 1555 mm) 2,0 m nad vstupní šachtou. Délka přítokové trati je 38,0 m. Ve stropě je osazeno ultrazvukový hladinový senzor NIVUS, ve dně pak kombinovaný rychlostní a tlakový senzor NIVUS. Oba senzory jsou propojeny s vyhodnocovací jednotkou NIVUS OCM Pro CF.

Časový krok záznamu je 2 minuty.

Měřicí soustrojí bylo v měrném profilu verifikováno 12. 11. 2015.



Obr. 8 Měrný profil MP4 – Umístění senzorů na obtoku technologie PČOV

Během měrné kampaně došlo k obtoku PČOV celkem 22 x. Z celkových 134 dní k obtoku docházelo tedy cca v 16 % sledovaného období.

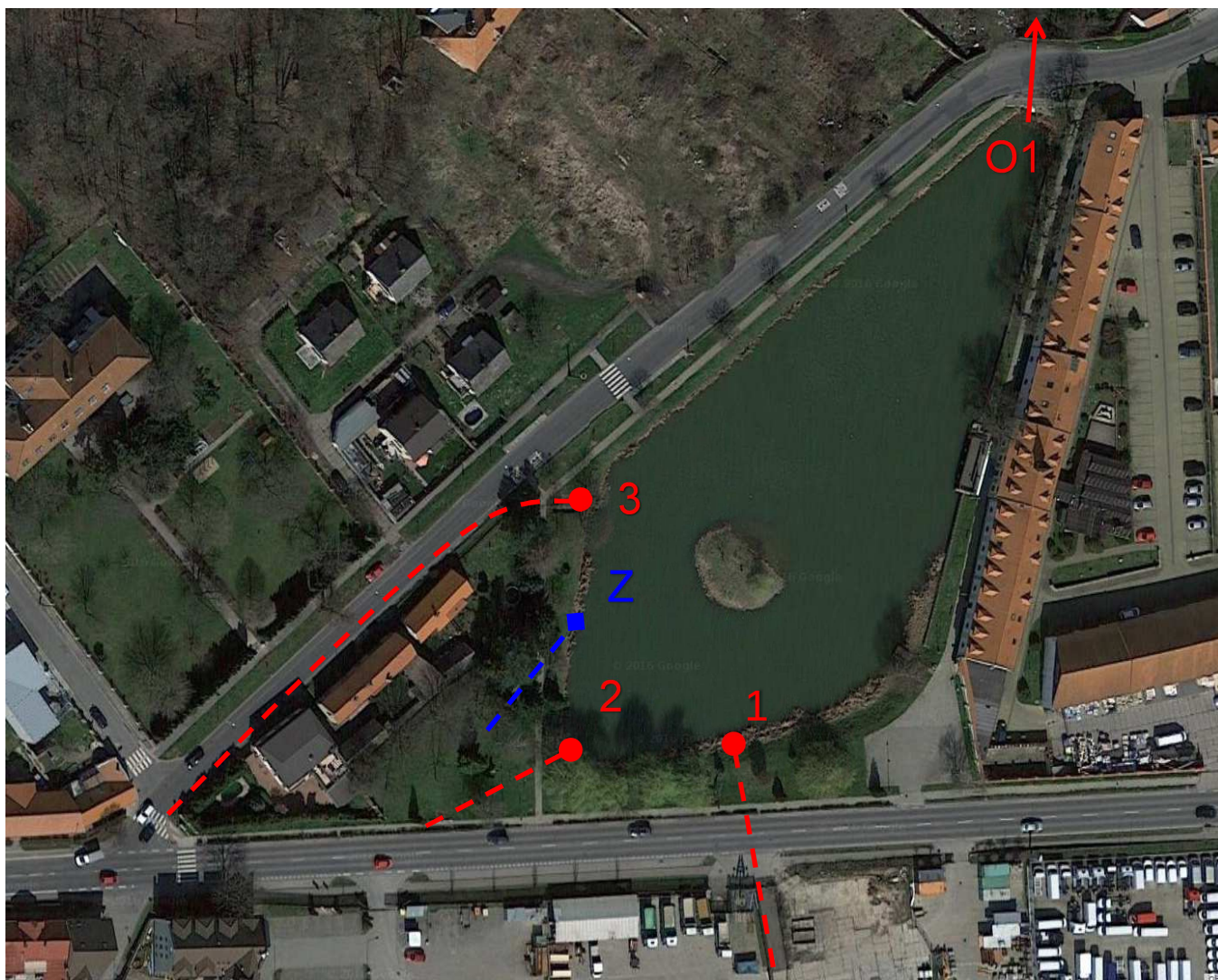
Tab. 13 – Počty událostí obtoků technologie PČOV s rozdělením dle velikosti průtoku

Q [m ³ /s]	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2016 – během kampaně
Q >1.0	3	11	5	9	4	10	8
Q >1.3	1	5	2	5	2	6	6
Q >2.0	0	2	1	5	2	2	2
Q >2.6	0	2	1	5	0	1	1

6. Popis a posouzení Podsychrovského rybníka

Podsychrovský rybník nemá stálý bezdeštný přítok. Jedná se o tzv. „nebeský“ rybník, který je dotován srážkovou vodou jednak z dopadu vody na plochu hladiny, z přímého povrchového odtoku ze břehů, přilehlých ploch a z několika zaústění. Hlavní vyústění jsou zvýrazněna na leteckém snímku níže.

Hlavním povodím, které má dotovat nádrž, je pramenná oblast Jirenského potoka (1). Dalším zaústěním je dvojice potrubí v jihozápadním okraji nádrže, které má přivádět vody z pod areálu firmy EKIS (2). Třetím významnějším zaústěním je příkop ze západní části uličního prostoru Bártlova (3). V západním břehu se nachází betonové potrubí, které je pozůstatkem dnes již zrušené odlehčovací komory (Z). Odtok z nádrže do koryta Jirenského potoka je v nejsevernějším cípu nádrže, kde se nachází objekt požeráku se spodní výpustí a v čele objektu je pak dvojice trubních bezpečnostních přelivů (O1).



Obr. 9 Snímek nádrže Podsychrovského rybníka s vyznačením zaústění a odtoku

6.1 Posouzení technického stavu

Nádrž rybníka je z jižní strany lemována silně frekventovanou silnicí ulice Náchodská, severozápadní strany pak s relativně frekventovanou komunikací ul. Bártlova. Z východní strany se pak podél břehu nachází komplex dnešního Hotelu Čestousy. Břehy jsou lemovány chodníky a stromy (ve východním břehu především Kaštany), v některých částech koryta roste rákos. Vzhledem k minimálním přítokům nedochází v nádrži k dostatečné výměně vody.



Všechny tyto popsané charakteristiky mají negativní vliv na kvalitu vody. Předmětem tohoto posouzení je nicméně kvantitativní, nikoliv kvalitativní hodnocení.

Níže popisovaný technický stav je zdokumentován v příloze P.7 – Fotodokumentace Podsyrovského rybníka včetně jeho nátoků.

6.1.1 O1 - Objekt požeráku a bezpečnostních přelivů s vývařštěm

Výústní objekt byl rekonstruován v letech 2008 – 2009 v rámci zkapacitnění jednotné kanalizace v ulici Bártlova. Na základě geodetického zaměření a pasportizace byly zjištěny jednotlivé rozměry konstrukcí. Výkres objektu je v příloze (viz P.1.3.1).

Ze strany horní vody je objektu předsazen jednoduchý, dvoudlužový požerák. Horní hrana dluže (výšková úroveň, při které začíná voda přepadat) je ve výšce 263,515. Objekt je z horní strany zakryt uzamykatelným plechovým poklopem.

Spodní výpusť je dle podkladů sklolaminátová (1 x DN 400). Dle zaměření je délka cca 15,2 m, výška na nátok 261,61 m n. m. a na odtoku 261,35 m n. m.

Pro ochranu vodního díla jsou u výústního objektu přidruženy čelní trubní sklolaminátové bezpečnostní přelivy (2 x DN 600). Dle zaměření je jejich délka cca 14,85 m, výška na nátok je 263,79 m n. m. a na výtok 263,55 m n. m. Nátok bezpečnostních přelivů je chráněn pevnou česlicovou stěnou.

V rámci monitoringu byl zaznamenán výrazný úbytek vody v nádrži i pro hladinu pod úrovní přelivné hrany. To je možné přisoudit jednat výparu a také netěsnostem mezi jednotlivými dlužemi.

Objekt požeráku byl během měrné kampaně několikrát kontrolován a jeho stav hlediska zanášení není dobrý. Vlivem proudění vody v nádrži směrem k požeráku se kolem tohoto objektu udržují plovoucí nečistoty (listí, kaštiny, suché rákosí, lahve a jiný odpad). Toto je nutné pravidelně čistit. Stejně tak se bude směrem k výusti sunout i sediment. Dle dostupných informací byl rybník odbahněn během rekonstrukce objekt /2008 – 2009). Vzhledem k místním podmínkám se dá ale předpokládat, že se v nádrži naakumulovala nová mocnost sedimentu.

6.1.2 Přítok z pramenné oblasti Jirenského potoka

V zhruba uprostřed jižního břehu (na úrovni východní hranice pozemku společnosti EKIS, je zaústění Jirenského potoka z jeho pramenné oblasti. Jedná se o betonové potrubí DN 600 se dnem vyústění na kótě 263,40 m n. m. S ohledem na vzájemnou polohu k přelivné hraně dluže je toto potrubí částečně zatopeno a zanešené sedimentem. Zanešená může být celá zatrubněná část.

V oblasti pozemku parc. č. 59/13 je místo soutoku Jirenského potoka s bezejmennou vodotečí, která je v bezdeštném období také suchá. Toto místo je značně zanesené a zarostlé náletovými dřevinami. Koryto Jirenského potoka zhruba z tohoto pozemku pokračuje východním směrem podél jižní hranice areálu Iveco.

Problém se zaneseným a zarostlým korytem je prakticky v celé délce až k silnici ulice Bořetická. Oblast v některých místech připomíná spíše vysušený mokřad než koryto vodoteče. Koryto dále vede při západní hraně komunikace ulice Bořetická a jsou do něj vyústěny další nátoky struh a propustků.

Zákres koryta v mapovém podkladu je uvedena na obrázku níže

Během zpracování posouzení byla zahájena výstavba koryta z lokality Beránka II, které bude napojeno na toto koryto, které má být dle záměru „Zásobování vodou Podsyrovského rybníka – Stavba č. 3295 – TV Horní Počernice, etapa 0014 – kanalizace - Otovická, část II“ revitalizováno. Součástí má být i účelová příjezdová komunikace pro údržbu.



Obr. 10 Horní část Jirenského potoka z pramenné oblasti

6.1.3 *Přítok v jihozápadní části koryta*

Jedná se o zaústění 2 plastových potrubí DN 400 + DN 200 směrem od ulice Náchodská. Obě potrubí jsou zaústěna pod hladinu stálého nadržení a dá se také předpokládat jejich zanešení. Zanešení je zdokumentováno v obdélníkové šachtě zakryté mříží, ve které je nátok z pod ulice Náchodská zanesena do poloviny profilu (viz obr. 25 v příloze P.7).

Doporučuje se vytěžení sedimentu a propláchnutí nátokových potrubí do nádrže. Údržbu je nutné opakovat periodicky.

6.1.4 *Přítok ze západní části ul. Bártlova*

Otevřené koryto při jižním okraji silnice Bártlova je v dobrém udržovaném stavu stejně jako samotné vyústění do břehu nádrže. Úklid spadaneho listí v oblasti probíhalo začátkem prosince 2016.

6.2 **Hydrotechnické posouzení**

6.2.1 *Charakteristiky nádrže*

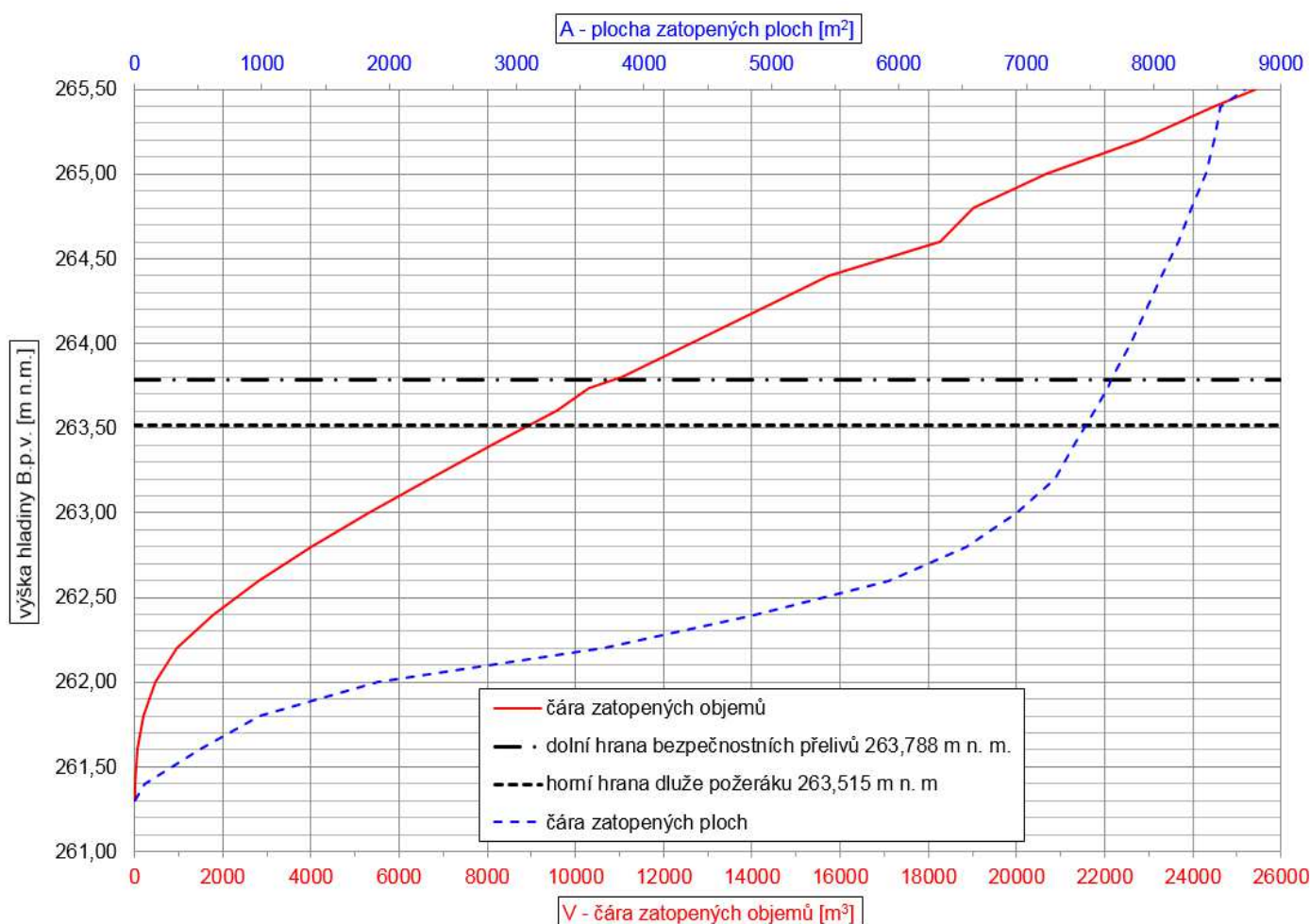
Geometrie dna a břehu nádrže byly převzaty z přílohy č. I.1 Charakteristických čar nádrže (Vodní díla – TVD a.s.). Dokument byl zpracován v březnu 2009 tedy po odbahnění rybníka a po rekonstrukci bezpečnostních přelivů a požeráku. Hrany bezpečnostních přelivů a objektu požeráku byly provedeny v rámci geodetického zaměření pro účely tohoto posouzení. Zásadní výškové úrovně pro hospodaření s vodou v nádrži jsou uvedeny v tabulce níže.

Tab. 14 – Hlavní výškové úrovně v nádrži

Výšková úroveň	Výška hladina [m n. m.]	Relativní výška nad horní hranou dluže požeráku [m]
(1) Dno nádrže (r. 2009)	261,300	-2,215
(2) Horní hrana dluže	263,515	0,000
(3) Dno bezpečnostních přelivů	263,788	0,273
(4) Koruna hráze	265,500	1,985

Na základě geometrie dna z výše uvedeného dokumentu z roku 2009 byly sestaveny charakteristické čáry zatopených objemů a zatopených ploch. Vzhledem k použitým podkladům se dá předpokládat, že křivky vystihují rok 2009, kdy byl rybník odbahněn. Za uplynulý 7 let zřejmě docházelo k postupnému zanášení nádrže a tvar dna se mohl přeměnit. Pro posouzení hospodaření v nádrži je nicméně křivky možné využít, neboť nejnižší úroveň (2), kde dochází k odtoku vody z nádrže je ve výšce 263,515 m n. m.

V grafu charakteristických čar jsou pro lepší orientaci doplněny výškové úrovně (2) horní hrany přelivné dluže v požeráku a (3) dolní hrana (dno) bezpečnostních přelivů (viz obrázek níže).


Obr. 11 Charakteristické čáry nádrže

Z čáry zatopených ploch vyplývá, že je v nádrži značný retenční prostor. Například mezi úrovní (3) a (4) je retenční objem 2000 m³.



6.2.2 Nátoky do nádrže

Pro účely posouzení kapacity koryta Jirenského potoka byl proveden výpočet plnění nádrže Podsychrovského rybníka. Nátoky do nádrže jsou v oblasti řešeny dlouhodobě, protože nádrž nemá žádný bezdeštný přítok a její plnění je tak závislé na srážkové činnosti (toto bylo prokázáno i v rámci provedené monitorovací kampaně k tomuto posouzení). V souladu s kapitolou 4.1 – „Odtokové poměry“ při srážkové činnosti do nádrže natékají vody z těchto 4 dílčích povodí.

- Hlavním přítokem je potrubí DN 600 v jižní části nádrže, kterým jsou přiváděny vody z pozemků jižně od ulice Náchodské parc. č. 59/7, 59/13 a 4093/18 a 4100/1. Jedná se o pramennou oblast Jirenského potoka s možností odvodnění areálu Strojservisu, areál Iveco a s napojením rozvojových ploch (lokalita Beranka I a Beranka II a lokalita východně od ulice Bořetická).
- Relativně významnou plochou k zachycení srážek je samotná plocha hladiny. Povrchový odtok je generován také přímo ze břehů.
- Povrchové vody do nádrže natékají také z části ulice Bártlova od křižovatky s ulicí Náchodská po Hotel Čertousy. Srážková voda je příčným sklonem odváděna do nádrže, resp. před nemovitostmi č. p. 2, 4 a 6 (spolu se severními polovinami sedlových střech těchto nemovitostí) do příkopu a dále do severozápadního cípu nádrže.
- Do nádrže povrchově odtékají vody ze vzdálenějších částí břehů nádrže včetně přilehlých chodníků. Na chodník z východní strany jsou sváděny vody ze západní poloviny sedlové střechy hotelu Čertousy (objekt č. p. 8).

Hodnoty nátoků byly orientačně stanoveny racionální metodou v závislosti na sklonu, velikosti plochy a typu povrchu. Výpočet redukovaných plocha je uveden v tabulce níže.

Tab. 15 – Výpočet redukovaných ploch pro povrchový odtok do nádrže Podsychrovského rybníka

Ozn.	Typ plochy	Velikost plochy	ψ	A _{red}	Podíl na povrchovém odtoku
		[m ²]	[-]	[ha]	
Povodí 1 - Nátoky dle "Zásobování vodou Podsychrovského rybníka"					
A1.1 - P1	plocha inv. záměru - Beranka I	38200	0,05	0,191	6,1%
A1.2 - P2	plocha inv. záměru východně od ul. Bořetická	57400	0,05	0,287	9,2%
A1.3 - P3	plocha areálu Iveco	3500	0,75	0,263	8,4%
A1.4 - P4	plocha areálu Strojservic	14800	0,85	1,258	40,3%
A1.5 - P5	plocha inv. Záměru Beranka II	16800	0,05	0,084	2,7%
Σ	Celkem v povodí 1	130700		2,083	66,7%
Povodí 2 - Hladina rybníka a jeho břehy					
A2.1	břehy	2098	0,25	0,052	1,7%
A2.2	hladina při maximální výšce 265,0 m n. m.	7040	1,00	0,704	22,6%
A2.3	ostrov v rybníce	237	0,20	0,005	0,2%
Σ	Celkem v povodí 2	9375		0,761	24,4%
Povodí 3 – část uličního prostoru Bártlova					
A3.1	silnice (asfaltový povrch)	1180	0,80	0,094	3,0%
A3.2	severní poloviny střechy objektů č. p. 2, 4 a 6	172	1,00	0,017	0,6%
A3.3	chodník jižně od silnice	356	1,00	0,036	1,1%
A3.4	příkop/žlab jižně od silnice	721	0,25	0,018	0,6%
Σ	Celkem v povodí 3	2429,1		0,165	5,3%



Povodí 4 – západní část Hotelu Čertousy a vnější okolí					
A4.1	západní polovina střechy objektu č. p. 8	652	1,00	0,065	2,1%
A4.2	chodník podél rybníka	277	0,60	0,017	0,5%
A4.3	parkoviště u ul. Náchodská	400	0,60	0,024	0,8%
A4.4	travnaté plochy	300	0,20	0,006	0,2%
Σ	Celkem v povodí 4	1629		0,112	3,6%
Σ	Celkem v povodí	144133 m²		3,121 ha	

Na základě stanovených redukovaných ploch byl proveden výpočet povrchového odtoku / nátoky do nádrže včetně výpočtu přírůstku objemu. Výpočet je proveden v níže uvedené tabulce, kde jsou jako výpočtové intenzity deště s dobou trvání 10 a 120 minut uvažovány periodicity $n = 1.0, 0.5, 0.2, 0.1$ a 0.05 pro stanici Praha – Podbaba (Trupl, 1958).

Tab. 16 – Výpočet přítoku a příbytku objemu po zatížení návrhovou intenzitou q (Trupl, 1958).

Ozn. plochy	Celkem	A1.1	A1.2	A1.3	A1.4	A1.5	A1	A2	A3	A4
Ared [ha]	3,121	0,191	0,287	0,263	1,258	0,084	2,083	0,761	0,165	0,112
Srážka 1		Periodicita $p = 1,0$ T = 10 min					$q = 163$ l/s/ha			
Přítok [l/s]	509	31,1	46,8	42,8	205,1	13,7	339,4	124,1	26,9	18,2
Objem [m ³]	305	18,68	28,07	25,67	123,03	8,22	203,67	74,44	16,16	10,94
Srážka 2		Periodicita $p = 0,5$ T = 10 min					$q = 205$ l/s/ha			
Přítok [l/s]	640	39,2	58,8	53,8	257,9	17,2	426,9	156,0	33,9	22,9
Objem [m ³]	384	23,49	35,30	32,29	154,73	10,33	256,15	93,63	20,32	13,75
Srážka 3		Periodicita $p = 0,2$ T = 10 min					$q = 260$ l/s/ha			
Přítok [l/s]	811	49,7	74,6	68,3	327,1	21,8	541,5	197,9	43,0	29,1
Objem [m ³]	487	29,80	44,77	40,95	196,25	13,10	324,87	118,75	25,78	17,44
Srážka 4		Periodicita $p = 0,1$ T = 10 min					$q = 304$ l/s/ha			
Přítok [l/s]	949	58,1	87,2	79,8	382,4	25,5	633,1	231,4	50,2	34,0
Objem [m ³]	569	34,84	52,35	47,88	229,46	15,32	379,85	138,84	30,14	20,40
Srážka 5		Periodicita $p = 0,05$ T = 10 min					$q = 345$ l/s/ha			
Přítok [l/s]	1077	65,9	99,0	90,6	434,0	29,0	718,5	262,6	57,0	38,6
Objem [m ³]	646	39,54	59,41	54,34	260,41	17,39	431,08	157,57	34,20	23,15
Srážka 6		Periodicita $p = 1,0$ T = 120 min					$q = 24,3$ l/s/ha			
Přítok [l/s]	76	4,6	7,0	6,4	30,6	2,0	50,6	18,5	4,0	2,7
Objem [m ³]	546	33,42	50,21	45,93	220,10	14,70	364,35	133,18	28,91	19,56
Srážka 7		Periodicita $p = 0,5$ T = 120 min					$q = 32,5$ l/s/ha			
Přítok [l/s]	101	6,2	9,3	8,5	40,9	2,7	67,7	24,7	5,4	3,6
Objem [m ³]	730	44,69	67,16	61,43	294,37	19,66	487,31	178,12	38,66	26,17
Srážka 8		Periodicita $p = 0,2$ T = 120 min					$q = 43,9$ l/s/ha			
Přítok [l/s]	137	8,4	12,6	11,5	55,2	3,7	91,4	33,4	7,3	4,9
Objem [m ³]	986	60,37	90,71	82,97	397,63	26,55	658,24	240,60	52,22	35,34
Srážka 9		Periodicita $p = 0,1$ T = 120 min					$q = 52,8$ l/s/ha			
Přítok [l/s]	165	10,1	15,2	13,9	66,4	4,4	110,0	40,2	8,7	5,9
Objem [m ³]	1186	72,61	109,11	99,79	478,24	31,93	791,68	289,37	62,81	42,51
Srážka 10		Periodicita $p = 0,05$ T = 120 min					$q = 62,1$ l/s/ha			
Přítok [l/s]	194	11,9	17,8	16,3	78,1	5,2	129,3	47,3	10,3	6,9
Objem [m ³]	1395	85,40	128,32	117,37	562,48	37,56	931,13	340,34	73,88	50,00

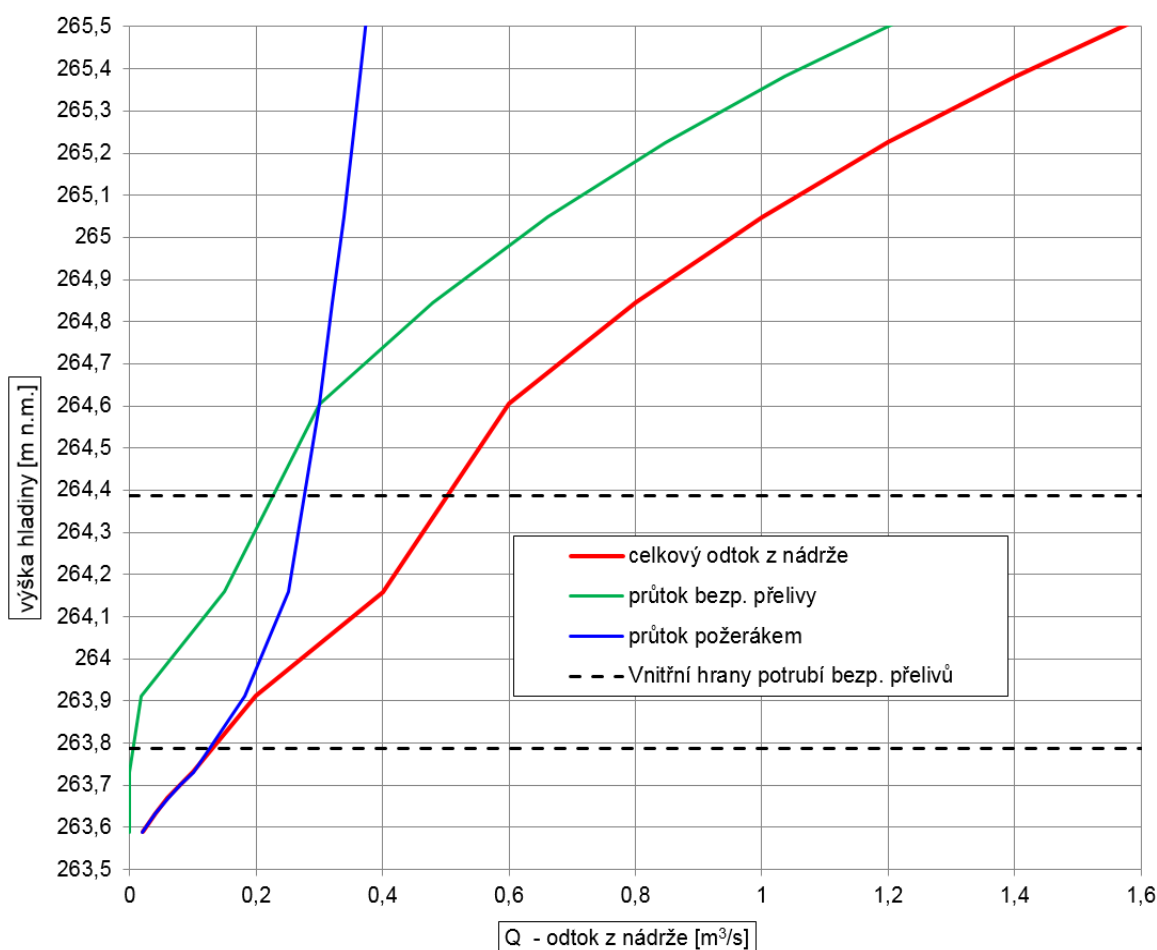
Pro objekt O1 byl proveden výpočet konzumpční křivky požeráku a bezpečnostních přelivů.

Spodní výpust' je uvažována jako trvale zatopená dolní vodou.

Na nátok do bezpečnostních přelivů je významná hydraulická ztráta místní způsobená samotným vtokem a dále také obtékáním masivní česlicové stěny.

Maximální odtok z nádrže v kombinaci spodní výpusti a bezpečnostními přelivy je při teoretickém maximálním (extrémním) naplnění nádrže cca 1,5 m³/s. Výsledná hodnota odtoku z nádrže bude nižší.

Určení N-letosti průtokové řady pod nádrží je velmi komplikované. Hodnoty přímo závisí na aktuálním vodním stavu (naplnění nádrže před srážkovou událostí). Hodnoty N-letosti v hydrotechnickém posouzení jsou uvažovány kritičtěji.



Obr. 12 Konzumpční křivky požeráku/spodní výpusti, bezpečnostních přelivů a celkového odtoku



7. Popis a posouzení Jirenského potoka

Koryto je z vývařiště objektu O1 vedeno severním směrem k náspu železniční trati č. 231, kde ji podchází a odtéká dále mezi zahradami rodinných domů otevřeným korytem. Mezi domy č. p. 251 a č. p. 50 se nachází betonový objekt (portál), za kterým je potok veden v propustku. Lichoběžníkovým zastropeným korytem vede východním směrem pod pozemky parc. č. 105 a 106 do ulice Bártlova. Po křížení této ulice je tok opět veden v otevřeném korytě, propustkem překonává ulici U Úlů (silnici č. 10162). Dále otevřeným korytem východním směrem protéká k pravému meandru (před ním je v levém břehu výustní objekt PČOV Čertousy), kde propustkem jihovýchodním směrem opět podchází násep železniční trati č. 231 a levým meandrem východním směrem odtéká otevřeným korytem s břehovou doprovodnou vegetací z katastrálního území Horní Počernice. Ve staničení ř. km cca 9,85 je pro zajištění přejezdu zemědělské techniky zřízen propustek. Jirenský potok ústí do Výmoly (číslo hydrologického pořadí 1-04-07-0600).

Záplavové území pro Q100 je pro Jirenský potok stanoveno v ř. km. 0 – cca 10,1. Pro výše položené části toku, tedy i úsek plánované výusti v ř. km cca 10,45 stanoveno není.

Tok je dotován dešťovými vodami odváděnými do Podsyckovského rybníka, přípojkami uličních vpustí z místních komunikací a dešťovými přípojkami z pozemků zahrad přilehlých rodinných domů. Významným přítokem toku je zaústění pobočné čistírny odpadních vod Čertousy v ř. km cca 10,035.

7.1 Posouzení technického stavu

V této kapitole je popsán stav koryta včetně jeho objektů z hlediska údržby, poškození, poruch, omezené funkce atd.

Popisované je zdokumentováno v příloze P.8 – Fotodokumentace koryta a objektů Jirenského potoka. Některé snímky v příloze byly pořízeny v několika obdobích a prokazují vliv vývoje břehové vegetace na kapacitu koryta. Stejně tak jsou v různých obdobích zdokumentovány vybrané části, u kterých během zpracování posouzení došlo k nějakým změnám.

Jednotlivé objekty byly pasportizovány a jejich výkresy tvoří přílohy tohoto dokumentu (P.1.3).

7.1.1 O1 – Objekt požeráku a bezpečnostních přelivů s vývařištěm

Jak je uvedeno výše, nátok do objektu požeráku je neudržován a tedy často zanesen, čímž je ovlivňován i samotný odtok spodní výpusti do objektu vývařiště. Samotný objekt O1 je po rekonstrukci (rok 2008 – 2009), což je patrné z pohledu do vývařiště (viditelná spára mezi původní a novou betonovou konstrukcí).

Objekt vývařiště je dle své funkce trvale zatopenou konstrukcí, není proto možné podrobně posoudit stav dna, které bývá nejčastěji poškozenou částí tohoto objektu. Vzhledem k relativně nízké výškové úrovni bezpečnostních přelivů nad dolní vodou a především vzhledem k minimální frekvenci fungování přelivů se nepředpokládá velké zatížení konstrukce. Stěny vývařiště nevykazují žádná závažná porušení.

Stejně tak nebylo kvůli zatopení vývařiště posoudit stav spodní výpusti. Zde je vzhledem ke stavu nečistot nad požerákem riziko zanášení potrubí DN 400. Významnější mocnost sedimentu byla zjištěna při geodetickém zaměřování na dně vývařiště.

Doporučeným opatřením je periodické odstraňování sedimentu z vývařiště, očišťování odtoku do koryta. Vzhledem k tomu, že od rekonstrukce objektu uplynulo již téměř 10 let, bylo by vhodné v suchém období vodu z vývařiště odčerpat, provést kontrolu stavu konstrukcí a spodní výpusti, s jejím případným vyčištěním.

7.1.2 Koryto mezi O1 a O2 v ř. km cca 10,630 – 10,474

Koryto je zde ve dně a v nízkém břehu opevněno betonem, v pravém břehu shora cca ve výšce 0,5 m lemováno prkny. Do pravého břehu jsou vyústění přípojky ze zahrad přilehlých nemovitostí. Potrubí v ř. km cca 10,610 zasahuje povrch břehu a především do koryta, stejně jako přípojky v ř. km cca 10,595 a 10,560.



V levém břehu je uchyceno velké množství náletové vegetace, která především v letních měsících může významně snižovat kapacitu koryta. Pod koncem zahrad v ř. km cca 10,555 je hustá doprovodná a náletová břehová vegetace i pravém břehu.

Opevnění koryta je až před nátok do objektu O2 v dobrém stavu.

Doporučeným opatřením je periodické čištění koryta (listí), prořezávání doprovodné vegetace tak, aby netvořila překážky v průtočném profilu koryta. Stejně tak by bylo vhodné prořezat náletové dřeviny. Dále je doporučení upravit zaústění přípojek tak, aby nezasahovaly do průtočného profilu (při případném seříznutí mimo opevnění je nutné břeh pod přípojkou zajistit tak, aby voda břeh neerodovala). Je třeba dbát na to, aby do koryta byly odváděny pouze dešťové vody.

7.1.3 O2 – Objekt propustku pod železniční tratí č. 231 v ř. km cca 10,474 – 10,460

Koryto natéká do objektu krátkým ostrým uměle vytvořeným meandrem. Tomu odpovídá i poškození opevnění konkávního břehu způsobené silovým účinkem proudu. Opevnění před objektem je provedeno z menších betonových prvků, které se v průběhu času uvolnily a vypadly do koryta, kde tvoří překážku proudění.

Samotný objekt je zděný propustek z kamenných bloků s lichoběžníkovou kynetou a klenbovým zastropením. Dolní část propustku je pak zastropena rovnými panely – jedná se zřejmě i přistavenou část během rozšiřování železničního koridoru. Stav nosné konstrukce je v pořádku.

Dílčí poruchy na povrchu vykazuje přibetonovaná kyneta v propustku. Vliv na proudění korytem je zanedbatelný. V průběhu geodetických prací bylo koryto na propustkem vyčištěno a vytěžený materiál byl uložen na horní hranu kynety. Při vyšších vodních stavech hrozí jeho spláchnutí a unášení níže po proudu, kde může způsobit další problémy.

Geometricky a hydraulicky obdobný problém, jako je ostrý meandr na nátok do objektu, tvoří i ostrý meandr pod odtokovým čelem propustku. Opevnění je uvolněné a nedostatečně vysoké.

Doporučeným opatřením je úprava opevnění na nátok, jeho zvýšení a navázání na propustek do výšky minimálně do horní hrany kynety propustku tak, aby byly usměrněny i vyšší vodní stavy. Stejně tak je vhodné upravit opevnění konkávního břehu pod propustkem.

Pokud tak již nebylo učiněno, je nutné odstranit vytěžený materiál uložený na kynetě propustku.

7.1.4 Koryto mezi O2 a O3 v ř. km cca 10,460 – 10,33

Za poškozeným opevněním meandru odtoku z O2 je koryto napřímené a opevnění dna a nízkých břehů je v pořádku. Vodoteč takto protéká mezi zahradami. V obou březích je množství vegetace, která je zde v horních částech prořezávána. Některé vzrostlé stromy ale zasahují do průtočného profilu.

Břehy koryta jsou v dolní části využívány jako části zahrad včetně umístění kompostéru, okrasných dřevin atd. Všechny tyto objekty mohou tvořit potenciální překážku v proudu. Objekty, které nejsou pevné, může průtok odnést níže, kde mohou způsobit významnou překážku proudění (ucpání objektu O3). Přes koryto jsou vedeny 4 lávky (lávky jsou ve staničení ř. km: 10,400 – č.1, 10,368 – č. 2, 10,354 – č.3 a 10,348 – č.4). Konstrukce přes koryto jsou ve výškách, ve kterých by neměly způsobovat významné překážky proudění. Zachytávání větví by v tomto případě nemělo být vážným rizikem.

Ve staničení ř. km. 10,381 je umístěn objekt česlí. Tento objekt chrání objekt O3 a další níže položené před zanášením listím a větvemi. Je však nutná pravidelná prohlídka a čištění, především v zimě, kdy je nutné odstranit listí a po každém vyšším průtokovém stavu. V opačném případě může při zanesení konstrukce vodu vzdouvat a zhoršit odtokové poměry výše po proudu. V krajním případě může tlakem vody dojít k uvolnění celé konstrukce, což kromě odnosu česlí níže po proudu a zaklínění před objektem nebo v objektu O3, může způsobit i průtokovou vlnu odpovídající vzdutí. I z tohoto důvodu je nutné pravidelně kontrolovat pevnost celé konstrukce.



Pod česlemi jsou břehy opevněny betonovými zatravnovacími tvárnicemi. Po prorostení vegetací se jedná o stabilní řešení. Je však nutno provádět pravidelnou kontrolu minimálně počáteční řady tvárnice (nejvýše po proudu), zda nedochází k vymílání pod nátokovou hranou. Nevhodnou vegetací jsou ovšem dřeviny, které růstem kořenů mohou opevnění uvolňovat.

7.1.5 O3 – Propustek pod pozemkem parc. č. 107/1

Lichoběžníkové zastropené koryto výrazně zmenšuje průtočný profil, které je umocněno ostrými hranami nátoků, které se v proudění propagují úplavovými víry a dalším zužováním paprsku (efektivní šířku), což má za následek zvýšení hladiny. Dalším zdrojem místní hydraulické ztráty je změna směru bezprostředně za nátokovým čelem.

Původní propustek byl v nátokovém čele dodatečně obložen betonovými prolévacími tvárnicemi zřejmě z estetických a bezpečnostních důvodů. Objekt je stabilní, ovšem provedení není hydraulicky příznivé. Optimálnější by byl plynulejší přechod koryta do propustku bez ostrých hran.

Kapacita celého objektu je omezena ztrátami na nátok a v ohybu. Průtočný profil v přímé části není efektivně využit.

Z hlediska technického je propustek v dobrém stavu. Stěny jsou narušeny 3 přípojkami, z nichž 1. (DN 50) je zaústěna do stropu, 2. (DN 100) je zaústěna do propustku, 3. (DN 150) propustkem prochází (zřejmě kanalizační splašková přípojka). Přípojky (především 2. a 3.) zmenšují průtočný profil a způsobují hydraulickou místní ztrátu.

Jak z uvedeného vyplývá, objekt je konstrukčně bez významnějších poruch, ovšem z hydraulického hlediska nepříznivý. Vzhledem v okolní zástavbě jsou jakákoliv opatření prakticky neprojednatelná. Dílčí nalepšením hydraulické funkce by mohlo zajistit zaoblení ostrých hran s dobetonováním přechodů mezi původním a novým čelem propustku. Dále by bylo možné provést vhodnější - plynulejší navázání koryta na čelo propustku (usměrnění proudu do nátoku).

7.1.6 O4 – Spadišťová komora v ul. Bártlova

Lichoběžníkový propustek natéká do atypického zastropěného objektu O4, který plní funkci spadiště a zároveň rozdělovací komory. Lichoběžníkové koryto protéká okrajem šachty ke spadišťové hraně, kde je výškový rozdíl 0,8 m. Na konci tohoto prostoru je odtok potrubí DN 500 s propojením do dalšího objektu. Nade dnem přítokového lichoběžníkového koryta je z levé strany břeh snížen na 0,09 m tak, aby se vyšší průtoky oddělily a odtékaly do severní části komory. V této části jsou pod spadišťovou hranou 2 odtoky 2 x DN 400 do dalšího objektu. Všechna 3 potrubí délky cca 2,7 m jsou zaústěna do objektu O5.

V listopadu 2016 během zpracování posouzení byla provedena výměna stropní desky. Strop v místě nátoky propustku do objektu měl odpadlou část krycí vrstvy výztuže, v rámci prací byl strop propustku vyspraven.

Z technického hlediska je největší problém vymletý a vydrolený materiál pod spadištěm kolem odtokového potrubí DN 500. Vymletý je i prostor pode dnem spadiště. Toto doporučujeme sanovat v krátkodobém horizontu.

Provozním problémem je zanešení níže položené šachty O5 sedimentem, které se propaguje i v odtokových potrubích tohoto objektu (podrobněji v následující kapitole).

7.1.7 O5 – Sedimentační komora v ul. Bártlova

Ze spadišťové komory O4 natékají vody 3 potrubími, které jsou zaústěny do západní stěny objektu O5. Jedná se o atypický objekt, který má nátoky zaústěny 30 mm nade dnem, nejnižší odtok (1 x DN 500) je ale nade dnem převýšen o 290 mm. Další odtoky (3 x DN 400) jsou převýšeny nade dnem o 380 mm. Toto výškové uspořádání vytváří v komoře prostor o objemu cca 1,5 m³, který musí být naplněn, aby voda mohla odtékat (objem je reálně ještě větší o zatopení nátokových potrubí). Prakticky to znamená, že tento prostor



funguje jako sedimentační a je nutno k němu tak provozně přistupovat a pravidelně sedimentovaný materiál odtěžovat. Pokud se toto zanedbá, bude objekt ve stavu, v jakém byl pasportizován, tedy sedimentační prostor včetně nátoků zcela zaplněn bahnem. Na základě upozornění objednatele byl objekt v listopadu 2016 vyčištěn. Čištění je však nutné provádět pravidelně.

V severní stěně je zaústění kameninové stoky DN 300 směrem z horní části z ul. Bártlova, do které jsou napojeny 2 uliční vpusti v autobusové zastávky „Čertousy“. Při prohlídce v prosinci 2016 již byla na tomto nátoku osazena zpětná klapka.

Práce na vyčištění byly provedeny v rámci výměny stropních desek na objektech O4 a O5.

Stropní desky byly vyměněny z důvodu únosnosti, kdy před rekonstrukcí uličního prostoru a autobusových zastávek byla komora pod chodníkem, po rekonstrukci byla zastávka rozšířena nad tuto komoru. Zatížení konstrukcí se tak zvýšilo. Stěny nevykazují žádné významné poruchy (pasport byl proveden před zprovozněním zastávky nad komorou – je doporučeno provádět periodické kontroly, protože únosnost stěn není známa).

Výustní potrubí velmi těsně podchází kmenové sběrače jednotné kanalizace (2x DN 1600). Zřejmě i z tohoto důvodu je odtok potrubí DN 500 z O5 hlouběji než na výtoku do koryta. Vzniká tak lokální protispád. Tato skutečnost ještě umocňuje nutnost pravidelného čištění sedimentu z O5.

7.1.8 Koryto mezi O5 a O6 v ř. km cca 10,282 – 10,210

Koryto mezi sedimentační komorou O5 a propustkem O6 je z nedávné doby opevněno kamenem do betonu. Do pravého břehu je hned pod nátokem z O5 zaústěna přípojka uliční vpusti z ul. Bártlova. Do levého břehu jsou v konvexní části meandru zaústěny 2 přípojky uličních vpustí, které jsou odpojeny. Prostor autobusové zastávky je nově odvodněn do stoky, která je zaústěna do objektu O5 (viz výše). Koryto za levým meandrem a přímým úsekem zahýbá vpravo k čelu propustku O6.

Jak je zdokumentováno v příloze P.8, koryto je v letních měsících zcela suché.

V přímém úseku je částečně v protispádu. To, v kombinaci s problémem zanešení komory O5 sedimentem a jeho postupným vyplavováním, způsobuje nánosy sedimentu i v této části koryta. V sedimentu se uchycují trávy a koryto zarůstá.

Protispád v korytě vzhledem k velikosti průtočného profilu není zásadní problém. Jeho úprava je navíc prakticky nereálná. Znamenalo by přebudování celého úseku v nedávné době provedeného koryta s tím, že by se musel zahloubit objekt O6 (navazující část v úseku O6 – O7 by to nicméně umožňovala). Zvýšení počáteční části koryta je technicky neproveditelné, protože zvýšení odtoku z O5 by bylo v přímé kolizi sběrači jednotné kanalizace.

7.1.9 O6 – Propustek pod ulicí U Úlů v ř. km cca 10,210 – 10,171

Jedná se o silniční prustek se 2 betonovými rourami (2 x DN 600) s kolmým nátokovým čelem. Na odtoku je čelo příčně zkosené (paralelně s hranou vozovky). V pravé části odtokového čela (ve směru po proudu) je do koryta zaústěna žlabovka odvodňující část vodovky. Koryto cca 7 m pod propustkem je opevněno stejným způsobem jako v úseku O5 – O6.

Z technického hlediska je konstrukce propustku bezproblémová, jen v úseku cca 20 m pod propustkem je lokální protispád, který může vznikat odnosem sedimentu a zachycováním v zatravněné části níže položeného koryta. Je doporučeno provést urovnání dna koryta do jednotného sklonu a jako v ostatních částech provádět pravidelnou údržbu a čištění. Sediment v kombinaci s listím by mohlo způsobit postupné snižování kapacity zanášením.

7.1.10 Koryto mezi O6 a O7 v ř. km cca 10,171 – 10,035

Pod ukončením opevnění funguje koryto prakticky jako silniční příkop. Koryto je zaneseno, v některých částech bylo nalezeno opevnění dna a nízkých břehů. Doporučuje se periodické čištění příkopu.

7.1.11 O7 – Objekt vyústění PČOV Čertousy v ř. km cca 10,035

Nad samotným vyústěním O7 je v levém břehu vyústěno kameninové potrubí DN 600, které je dle informací zástupce provozovatele PČOV nefunkční. Nad tímto vyústěním je betonový stupeň ve dně, nad kterým je koryto opevněno kamenným obkladem. Od tohoto stupně je pak pravý břeh obložen kamenem do betonu. Samotný výustní objekt tvoří masivní betonová čela s mostovkou a vybetonovaným dnem. Zhruba na úrovni 2 metrů pod dolním čelem se obklad břehu snižuje a končí ve staničení ř. km cca 10,005.

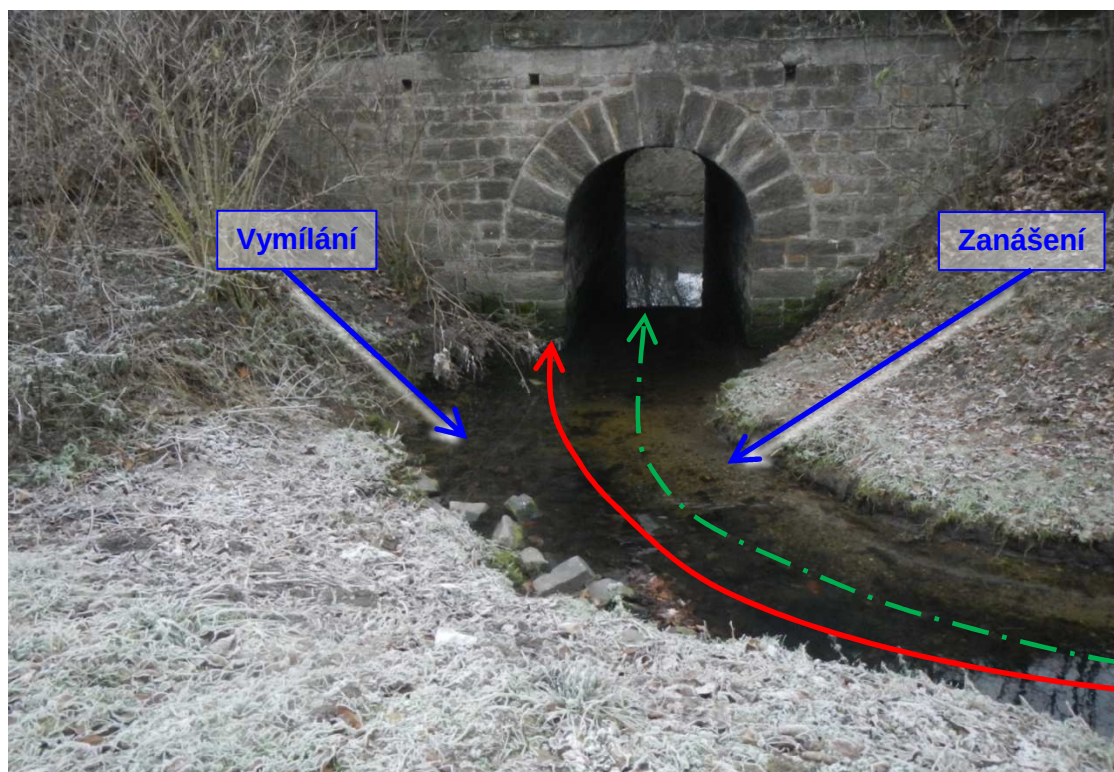
7.1.12 Koryto mezi O7 a O8 v ř. km cca 10,030 – 9,986

Jak je uvedeno v předchozí kapitole, koryto je opevněno od O7 zhruba do staničení 10,005. Dále po proudu směrem k O8 je již neopevněno, resp. původní kamenný obklad je účinkem proudu poničen. Tento úsek je vystaven častému hydraulickému stresu, kdy je při větších dešťových událostech z PČOV vypouštěn větší průtok (vliv vyšších rychlostí). Posouzení se zaměřuje na kapacitu a technický stav – kvalita vody není touto prací řešena. Častá vyústění obtoků technologie ovšem pro vodní tok nejsou v žádném případě příznivá. Hrubé znečištění (toaletní papíry a hadry) zachycené na březích nepůsobí dobře ani esteticky. Bylo by vhodné tyto nečistoty odstraňovat ideálně po každé události obtoku.

Problém korytotvorného procesu před samotným nátokem do propustku O8 je podrobně popsán v další kapitole.

7.1.13 O8 – Objekt vyústění PČOV Čertousy

Jedná se o kombinaci problémů, které spolu souvisí a vzájemně se ovlivňují. Hlavním problémem z hlediska morfologie koryta je ostrý meandr, ve kterém se proudnice přirozeně přimyká ke konkávnímu (v tomto konkrétním případě levému) břehu. To má za následek zvýšení silového účinku proudění a erozi břehu. V přímé souvislosti s tím se snižuje rychlost proudění v konvexním (pravém) břehu, snižuje se unášecí schopnost proudu a tím pádem ke zvýšení sedimentace. Jedná se tedy o přirozený korytotvorný proces postupného vymílání konvexního břehu a zanášení břehu konkávního. V posuzovaném případě to má za následek vychýlení hlavní proudnice mimo objekt propustku.



Obr. 13 Znázornění vychýlení proudnice na nátoku do objektu O8 (zeleně osa optimální proudnice, červeně reálná proudnice)



Tento stav způsobuje již zmíněné pokračující vymílání levého břehu a zanášení pravého břehu, narážení proudu do levé stěny pilíře, vzdouvání vody a tedy snížení celkové kapacity úseku. Při tomto dlouhodobém nepříznivém působení může vymílání způsobit i ztrátu stability levého ostění na nátoku.

Sedimentový režim se projevuje i v samotném propustku, především na nátoku je patrná jeho velká mocnost.

Dalším výrazným problémem tohoto objektu je uvolněná krycí vrstva betonu stropní desky na odtoku (viz P.8 - snímky 94 – 96). Stav byl monitorován hned při 1. návštěvě v červnu 2016 a do konce kampaně 22.11. se odloupení nijak nevyvinulo. Prakticky se jedná „o časovanou bombu“, kdy se tento kus betonu odlomí. Stabilita objektu tímto není ohrožena, je zde vážné riziko úrazu, pokud by se v době pádu pod touto částí někdo pohyboval. Jedná se o HAVARIJNÍ STAV! Odpadnutí materiál do průtočného profilu může způsobit kapacitní problém v profilu nebo níže po proudu.

7.1.14 Koryto mezi O8 a O9 v ř. km cca 9,972 – 9,860

V korytě byly nalezeny zbytky kamenného opevnění dna a nízkých břehů. Na řadě míst je uvolněné, koryto se vymílá. Břehová vegetace zde je velmi hustá, ve vegetačním období významně snižuje kapacitu. Případný rozliv do zelených ploch nezpůsobuje žádné výrazné škody. Výše popsané problémy se zachycenými nečistotami z obtoku na březích se projevuje i zde.

7.1.15 O9 – propustek DN 1000 v ř. km cca 9,860 – 9,852

Jedná se o ŽB propustek pod zemědělskou cestou. Propustek má obložená nátoková a odtoková čela. Především skluz na odtoku z propustku vykazuje výrazné poruchy. Kamenný obklad je podemletý, v některých místech propadlý. Doporučuje se oprava této části ve střednědobém horizontu.

7.2 Bilance průtoků v Jirenském potoce

Jak již bylo zmíněno v několika kapitolách, vodnost Jirenského potoka nad výustí z PČOV je velmi malá, v letních měsících v bezdeštném období koryto na některých místech zcela vysychá. Z tohoto důvodů je nutné rozlišovat horní úsek zájmového koryta O1 – O7 a dolní úsek O7 – O9 (ovlivněn PČOV).

Pramenná oblast vodoteče jižně od ulice Náchodská má nízkou vydatnosti. Navíc koryto a zatrubněné části do Podsyrovského rybníka jsou zanedbané. Voda jen stěží odtéká, spíše tvoří mokřady. Vodnost toku je proto závislá na srážkové činnosti.

Bilance přítoků do nádrže Podsyrovského rybníka při srážkové činnosti je uvedena v předchozí kapitole. Obdobně byly stanoveny přítoky přímo do koryta. Jedná se o omezené povrchové odtoky z blízkosti břehů, přilehlých částí zahrad, travnatých pásů a komunikací.

V níže uvedených výpočtech je uvažována hladina vody v nádrži pod horní hranou dluže v požeráku, kdy z nádrže nic neodtéká.

Hodnoty nátoků byly orientačně stanoveny racionální metodou v závislosti na sklonu, velikosti plochy a typu povrchu. Výpočet je proveden v níže uvedené tabulce, kde jsou jako výpočtové intenzity deště uvažovány události s dobou trvání 10 minut pro periodicitu $n = 0,5, 0,2, 0,1$ a $0,05$ pro stanici Praha – Podbaba (Trupl, 1958).

Tab. 17 – Charakteristiky návrhového deště (Trupl, 1958)

Označení intenzity	Periodicita deště n	Doba opakování [roky]	Intenzita deště [l/s/ha]
q_2	0,50	2	205
q_5	0,20	5	260
q_{10}	0,10	10	304
q_{20}	0,05	20	345

Tab. 18 – Stanovení nátoků do koryta v jednotlivých úsecích O1 – O7 při návrhových intenzitách deště

úsek toku		levý břeh			pravý břeh			Nátok do koryta při intenzitách			
od	do	$A_L [m^2]$	ψ	$A_{red} [ha]$	$A_P [m^2]$	$\Psi [-]$	$A_{red} [ha]$	q_2	q_5	q_{10}	q_{20}
O1	O2	3000	0,15	0,045	3000	0,18	0,054	20	26	30	34
O2	O3	1250	0,21	0,026	1500	0,22	0,033	12	15	18	20
O3	O4	0	0,00	0,000	0	0,00	0,000	0	0	0	0
O4	O5	90	0,80	0,007	240	0,78	0,019	5	7	8	9
O5	O6	1460	0,22	0,033	2160	0,23	0,050	17	21	25	28
O6	O7	1500	0,57	0,086	2700	0,34	0,092	36	46	54	61
celkový povrchový odtok nátok [l/s]								91	115	135	153

Hodnoty z posledních 4 sloupců výše uvedené tabulky odpovídají průtokům [l/s] na konci konkrétního úseku. Voda z dílčího profilu natéká do níže položeného s určitou dobou dotoku, tedy v době, kdy do úseku doteče, z níže položeného úseku již část průtoku také odtéká.

Teoreticky nejméně příznivou může být srážková událost, která bude přecházet nad vodním tokem ve směru proudění. Pak se bude generovaný povrchový odtok natékat do koryta postupně tak, jak bude natékat voda korytem z výše položených úseků. Takový to teoretický stav je uveden níže v tabulce.

Tab. 19 – Kumulativní stanovení maximálních průtoků v jednotlivých úsecích dle výše uvedené tabulky

úsek toku		Průtok v úsecích koryta při intenzitách			
od	do	q_2	q_5	q_{10}	q_{20}
O1	O2	20	26	30	34
O2	O3	32	41	48	55
O3	O4	32	41	48	55
O4	O5	38	48	56	64
O5	O6	55	69	81	92
O6	O7	91	115	135	153

Uvedené výpočty jsou pouze teoretické, jako maximální možné. Ve výpočtu jsou zanedbány počáteční ztráty v povodí (nerovnosti a kaluže). Reálné hodnoty průtoku budou tedy ještě nižší.

Ve výpočtu nejsou uvažovány nátoky pomalé složky dotoku (voda, která infiltruje a do koryta se dostane se zpožděním jako voda podzemní). Tato složka je důležitá při deštích s delší dobou trvání, které mají ovšem nižší intenzitu a způsobují menší povrchový odtok a tedy i průtok v korytě.

Vypočtené hodnoty platí pro stav, kdy hladina vody v nádrži Podsychrovského rybníka nedosahuje horní hrany dluže v požeráku, tedy kdy z nádrže nic neodtéká.

Obdobně jako v horním úseku, i v dolním při srážkové činnosti natékají do koryta vody z přilehlých pozemků. Teoretické množství vody, které může při návrhových intenzitách (viz výše) natékat do koryta v úseku O7 – O9, je uvedeno v tabulce níže.

Tab. 20 – Stanovení nátoků do koryta v jednotlivých úsecích O7 – O9 při návrhových intenzitách deště

úsek toku		levý břeh			pravý břeh			Nátok do koryta při intenzitách			
od	do	$A_L [m^2]$	ψ	$A_{red} [ha]$	$A_P [m^2]$	$\Psi [-]$	$A_{red} [ha]$	q_2	q_5	q_{10}	q_{20}
O7	O8	430	0,48	0,021	230	0,20	0,005	5	7	8	9
O8	O9	690	0,15	0,010	330	0,15	0,005	3	4	5	5
celkový povrchový odtok nátok [l/s]								8	11	13	14



Od výustě PČOV je každopádně situace jiná. PČOV vypouští vody nepřetržitě i v suchém období a tok je dostatečně vodný. Naopak, během srážkových událostí je do toku nárazově vypouštěno množství vody.

Pod objektem O6 je možné uvažovat průtokové řady stanovené ČHMU

Tab. 21 – Řada M – denních průtoků

M – denní průtoky Q_{Md}									l/s			
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
4,5	3	2,5	2	1,5	1,5	1	1	0,5	0,5	0	0	0

Tab. 22 – Řada N – letých průtoků

N – leté průtoky Q_N						l/s	
1	2	5	10	20	50	100	
600	1000	1700	2300	3000	4100	5100	

7.3 Hydrotechnické posouzení

7.3.1 1D posouzení koryta

Výpočet by proveden v programu HEC-RAS verze 5. Výpočet průběhu hladiny je založen na ustáleném (časově neměnném) a nerovnoměrném proudění (neprizmatické koryto).

Geometrická data obsahují data popisující vlastní koryto toku Jirenského potoka, dále jsou doplněny data o mostech, propustcích a dalších objektech dle geodetického zaměření a podkladů. Drsnost koryta je zadána formou Manningovy drsnosti; pro vlastní koryto (dno koryta a některé svahy koryta) hodnotou 0,025 - 0,03; drsnost inundace je ohodnocena na hodnotu 0,04 - 0,05; drsnost povrchu betonových propustků je hodnoty 0,013. Okrajová podmínka výpočtu je vztažena k uzávěrovému profilu (poslední profil po toku) a je definována rovnoměrným prouděním při sklonu 0,3%.

Průtoková řada nad objektem O7 byla odvozena z hydrotechnických výpočtů v nádrži a konzumní křivky požeráku a bezpečnostních přelivů.

Tab. 23 – Řada N – letých průtoků pro úsek koryta O1 – O7

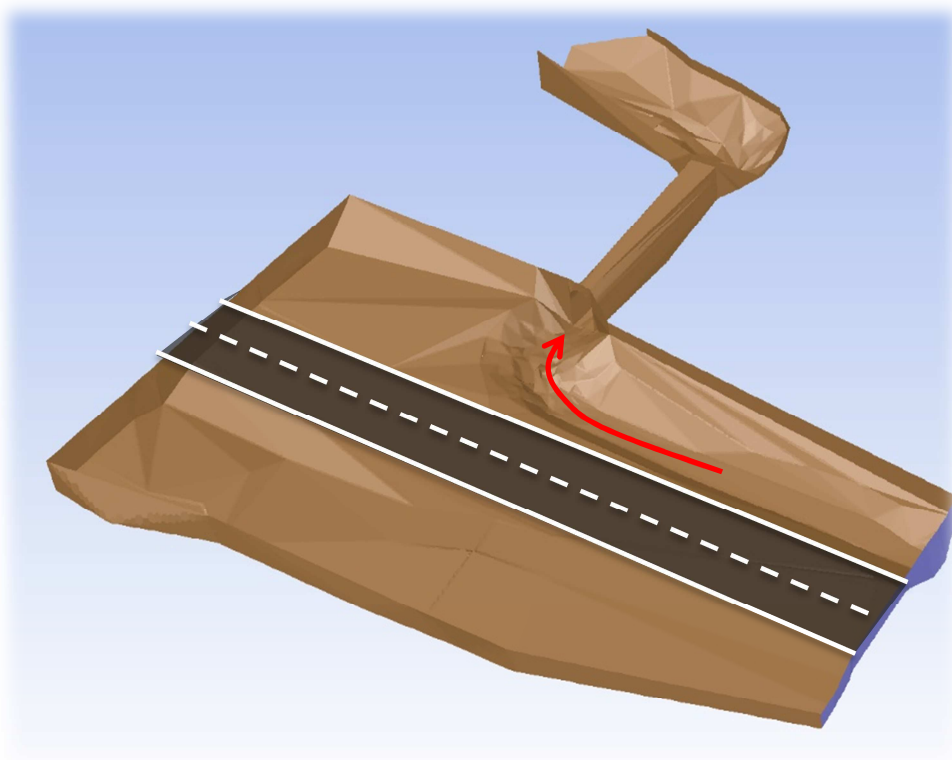
Popis	Q (m ³ /s)	Odhad N-letosti
Dolní hrana bezpečnostních přelivů – kóta 263,78	0,05	Cca. N = 1
	0,13	Cca. N = 2
	0,28	Cca. N = 5
Polovina zahlcení přelivů – kóta 264,09	0,35	Cca. N = 5 -10
	0,38	Cca. N = 10
Zahlcení bezpečnostních přelivů po záklenek – kóta 264,39	0,50	Cca. N = 20
	0,70	Cca. N = 50
	0,85	Cca. N = 100
	0,95	Cca. N > 100
Hladina na kótě 265,000		
Max. 265,500	1,60	Cca. N > 100

Výsledky simulací jsou uvedeny v příloze P.5. Limitním objektem z hlediska kapacity je spadišťová komora O4, kde se při průtoku cca 150 l/s zahlčí odtok a voda se vzdouvá až do objektu O3.

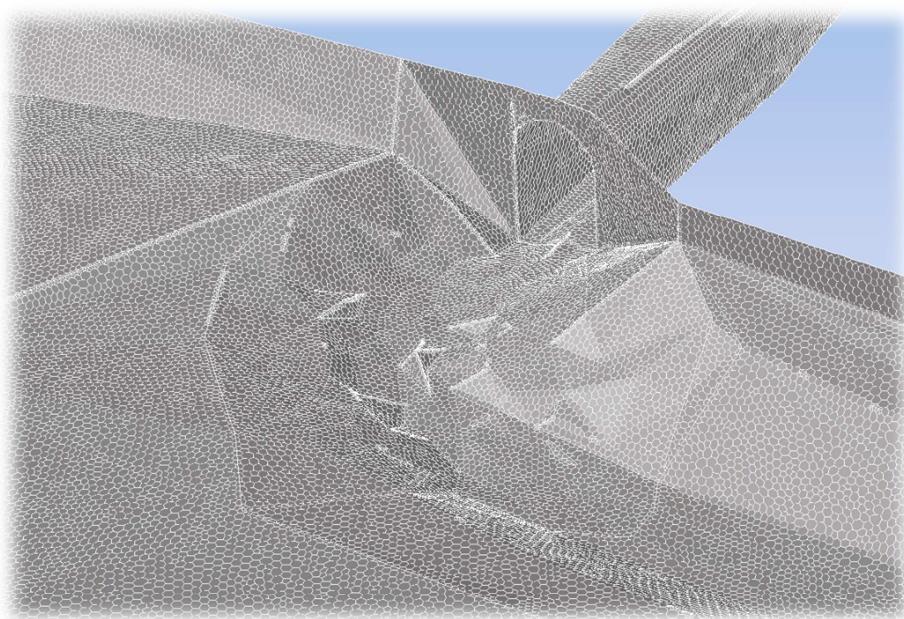
7.3.2 Detailní posouzení problémového nátoku do objektu O8

Současný stav i návrh úprav problémového nátoku do objektu O8 byl simulován pomocí 3D matematického modelu pomocí softwaru ANSYS Fluent.

Hlavním kritériem bylo sledování různých průtokových stavů a jejich vliv na případné vylití vody z koryta a zatopení přilehlé silnice číslo 10162. Geometrie modelu vychází z detailního geodetického zaměření, které bylo provedeno pro účel tohoto posouzení. Na základě tohoto zaměření byla vytvořena výpočetní doména zobrazená na níže.



Obr. 14 Výpočetní doména oblasti objektu O8



Obr. 15 Detail výpočetní mřížky na nátoku do objektu O8



Oblast modelované domény pokrývá nátok, propustek, výtok za propustkem a oblast silnice s přilehlým okolím pro sledování případného rozlité vody. Vytvořená geometrie byla následně vysíťována v programu ANSYS Meshing. Vytvořená tetrahedrová síť byla pro zlepšení stability výpočtu převedena na polyhedrovou (mnohoúhelníkovou).

Okrajové podmínky matematického modelu byly nastaveny na základě konsumpční křivky a dat průtoků a hladin naměřených v rámci monitorovací kampaně. Během té byly zachyceny dva významné průtoky a to dne 21. 7. 2016 a 27. 7. 2016, kdy byly naměřeny průtoky postupně 2,4 m³/s a 3,5 m³/s. První zmíněný průtok byl simulován jako kalibrační pro správné nastavení matematického modelu. Celkem byly pro stávající stav simulovány 3 průtoky, k předchozím dvěma ještě padesátiletý Q50 odvozený z konsumpční křivky:

Tab. 24 – Přehled návrhových průtoků

	Průtok [m ³ /s]	Výška hladiny v propustku [m]
Q ₀₇₂₁	2,4	1,09
Q ₀₇₂₇	3,5	1,33
Q ₅₀	4,1	1,48

První simulovaný průtok 2,4 m³/s prošel korytem bez vylití a ani během skutečné dešťové události nebylo pozorováno vylití vody z koryta. Nicméně lze pozorovat, že nátok na propustek není ideální, kdy konkávní břeh není dostatečně vysoký a při vyšších průtocích lze očekávat vylití vody. Konvexní břeh svým tvarem nevede směrově vodu doprostřed propustku, ale na jeho levý pilíř, což jednak snižuje kapacitu převedené vody a zároveň může vést k vymletí břehu.

Druhý simulovaný průtok 3,5 m³/s zaznamenaný 27. 7. 2015 již nedokáže koryto celý převést do propustku a dochází k místnímu vylití přes konkávní břeh do přilehlého okolí a k silnici.

Logicky třetí simulovaný průtok (4,1 m³/s) není možné současným stavem převést a voda se rychle rozlévá přes silnici.

Simulace prokázaly původní předpoklady o nevhodném uspořádání koryta před nátokem do objektu O8.

Kromě stávajícího stavu byly do modelu přidány postupně ochranná opatření ke zlepšení funkce při vyšších průtocích. Jedná se o navýšení konkávního břehu, úpravu břehu konvexního ve smyslu lepšího vedení vody na propustek a úpravy terénu u levého pilíře k zamezení vymílání a zvýšení kapacity samotného propustku. Jednotlivé úpravy byly postupně simulovány s jednotným průtokem 3,5 m³/s. Ten byl zvolen jako vhodný kompromis mezi investicemi nutnými do úpravy koryta a dostatečnou ochranou před vyššími průtoky. Poslední návrhový stav, kde byla uplatněna všechna 3 opatření, byl navíc testován průtok 4,1 m³/s, tedy Q50.

U řešení s úpravou obou břehů dochází ke zlepšení průtokových parametrů na návrhový stav 3,5 m³/s, kdy se voda již nevylévá z koryta, nicméně proudnice naznačují, že není dobře vedena do propustku, což je způsobeno ostrou hranou levého pilíře, do kterého voda naráží.

8. Závěr

Předmětem této práce je posouzení kapacity Jirenského potoka a jeho objektů ve stávajícím stavu a se zohledněním plánovaných investičních akcí.

Bylo provedeno technické posouzení stavu s pasportizací objektů (viz P.1 Výkresová část) a fotodokumentací (viz P.7 pro Podsychrovský rybník s přítoky a P.8 pro koryto potoka a jeho objekty).

Na základě podrobného geodetického zaměření byl vytvořen 1D model koryta, který byl kalibrován a verifikován na základě datových řad získaných měrnou a monitorovací kampaní v povodí.

Pro rizikový objekt O8 a jeho nátok, který pod PČOV Čertousy způsobuje kapacitní problémy, byl vytvořen 3D matematický model (CFD), který byl kalibrován pomocí stanovené konzumní křivky v O8.

8.1 Výsledky hydrotechnického posouzení

Simulace i měrná kampaň potvrdila kapacitní problémy při nátoku do objektu O8. Během měrné kampaně došlo 27.7.2016 k situaci, kdy již průtok začal částečně vybřežovat (do příkopu silnice, vylití na vozovku se nepotvrdilo). Limitním průtokem, který je stávající stav schopen převést bez vybřežení, je hodnota cca 2,6 – 2,7 m³/s.

Problematickým objektem je také propustek DN 1000 (O9), který se nachází na hranici katastrálních území a v posouzení tvořil uzávěrový profil. Dle provedených simulací k jeho zahlcení dojde při průtoku $Q_5 = 1,7 \text{ m}^3/\text{s}$. Průtok se v zelených plochách neškodně vylévá. Ovlivnění objektu O8 zpětným vzdutím simulace neprokázaly.

V horní části koryta je limitním objektem spadišťové komora (O4), která se na výtoku dostane do tlakového režimu při průtoku cca 0,2 – 0,25 m³/s. Voda se následně vzdouvá do objektu (O3).

8.2 Závěry posouzení vlivu investičních akcí na kapacitu Jirenského potoka

Dále bylo provedeno posouzení projektových dokumentací plánovaných či již realizovaných opatření.

Samotná posouzení vlivu jednotlivých investičních záměrů na kapacitu a objekty Jirenského potoka jsou uvedeny v samostatných přílohách. V této kapitole jsou pouze uvedeny závěry pro každou z akcí.

8.2.1 Bytové domy Čertousy:

V textu posouzení jsou uvedeny nesrovnalosti a rizika provedených průzkumů a návrhu. Zájmová lokalita je z hlediska zakládání staveb a hospodaření se srážkovou vodou komplikovaná minimálně z důvodů relativně mělké hladiny podzemní vody (dle HG posouzení je možné ji očekávat v hloubkách 2 – 4 m pod terénem). Dolní hrana retenčně vsakovacích objektů by tedy měla alespoň v dolní části lokality u komunikace Bártlova (při uvažování minimální vzdálenosti mezi objektem a maximální hladinou podzemní vody dle ČSN 75 9010 min. 1,0 m) na kótě 1,0 m pod terénem. Doporučené hloubky dolní hrany retenčně vsakovacích objektů jsou přitom 1,5 – 2 m pod terénem (Horčíčka L., 2015) nebo 1,5 – 3 m (Tomášková Z., 2016).

Významným rizikem, které vzhledem k absenci podélných profilů dešťových stok není možné posoudit, je proveditelnost v uvedených hloubkách při dodržení minimálních sklonů a krytí potrubí.

Návrh hospodaření se srážkovou vodou vychází z hodnoty součinitele filtrace $k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ (Horčíčka L., 2015), která je zřejmě velmi optimistická a pravděpodobně nebude odpovídat reálnému stavu. Hodnota součinitele se dá očekávat řádově nižší. Nižší se dá tedy očekávat i vsakovací schopnost, což by vyžadovalo větší objemy navržených retenčně vsakovacích objektů.

Samotný návrh dešťového systému vsakovacích zařízení prakticky není možné posoudit, protože v projektové dokumentaci je několik nesouladů (součty ploch, počty vsakovacích boxů atd.), nejsou zdokumentovány výškové poměry uložení objektů.

S ohledem na výše uvedené se dá oprávněně pochybovat nad funkčností navrženého systému tak, jak je v posuzované dokumentaci uvedeno.

Přestože se jedná o stupeň projektové dokumentace pro územní rozhodnutí, bylo by pro návrh v takto komplikovaných podmínkách vhodné případný návrh podrobněji rozpracovat a jednotlivé části PD uvést do souladu. Teprve následně je možné zodpovědně posoudit vliv na recipient.



8.2.2 Výstavba Bílý Vrch

V textu jsou popsány a komentovány podklady a vyhodnocení hydrogeologických poměrů zájmové lokality, návrhu a posouzení objektů pro hospodaření se srážkovými vodami a bilancí vypouštěných vod do Jirenského potoka.

Výpočet spotřeby pitné vody resp. produkce splaškových vod odpovídá příloze vyhlášky č. 120/2011 Sb.

Návrh kapacity dešťového potrubí je proveden na návrhovou intenzitu 10-ti letého deště a bezpečně splňuje normové požadavky. Jsou dodrženy minimální spády stok.

Jednotlivé vsakovací objekty jsou navrženy v souladu se závěry hydrogeologických průzkumů a dle norem ČSN 75 9010 a TNV 75 9011, vyhovují z hlediska jejich objemu a doby prázdnění do 72 hodin.

Z předmětné výstavby budou do Jirenského potoka vypouštěny vody z retenční nádrže v areálu ČOV Bílý Vrch. V bezdeštném období a během intenzit srážek menší než intenzita přibližně 5-ti letého deště budou z RN čerpány pouze vyčištěné vody z ČOV Bílý Vrch. Vody budou čerpány dle PD v navrženém cyklu 4 sepnutí za hodinu po dobu vždy 2,5 minut. Maximální vypouštěný bezdeštný průtok bude 5,35 l/s. Z hlediska kapacity koryta se jedná o zanedbatelný nátok – prakticky nemá vliv na kapacitu koryta. Po vyčerpání kapacity vsakovacích objektů VS1 a VS2, (zhruba při intenzitě deště cca 210 – 220 l/s/ha; vydatnost 5-ti letého deště), budou srážkové vody natékat do retenční nádrže o objemu 115 m³, odkud budou čerpány do Jirenského potoka. Navržené maximální množství pro vypouštění je stanoveno na cca 10 l/s (dáno změnou výkonu čerpadla) – prakticky nemá vliv na kapacitu koryta. Ve stávajícím stavu z plochy staveniště může při této intenzitě odtékat až cca 700 l/s.

Kapacita výtaku je pro oba průtoky z hlediska kapacity i rychlostí proudění navržena optimálně.

Tímto posudkem lze potvrdit technickou správnost, funkčnost návrhu a soulad se Závazným stanoviskem k posouzení vlivů na provedení záměrů na životní prostředí (EIA) z 9.6.2016.

Vliv výstavby na kapacitu Jirenského potoka je v bezdeštném období i během srážkové činnosti prakticky zanedbatelný. Realizace může díky navrženým objektům hospodaření se srážkovou vodou ve výsledku dokonce oproti stávajícímu stavu celkový povrchový odtok do Jirenského potoka snížit a zpomalit.

Nad rámec předmětu smlouvy byl zpracován komentář k poloze ČOV Bílý vrch. Z výše uvedeného vyplývá, že posunutí ČOV z technického hlediska teoreticky možné je, avšak z praktického hlediska s riziky a nevýhodami v podobě nutných prodloužení tlakových potrubí na odtoku z areálu Bílý Vrch, prohloubení RN, zvýšení dopadů na ŽP, zvýšení provozních a investičních nákladů, snížení provozní spolehlivosti.

8.2.3 Odvodnění komunikací Čertousy

Rekonstrukce komunikací ve výše uvedených rozsazích mají zanedbatelný vliv na odtokové poměry. Úpravou – srovnáním povrchů silnic se teoreticky mohou snížit počáteční ztráty (nerovnosti povrchů – kaluže) a může se zkrátit doba dotoku. Vliv na odtok do Jirenského potoka ale bude každopádně nezaznamatelný. Prakticky všechny uliční vpusti (s výjimkou 3 v zastávce MHD Čertousy v ulici Bártlova) jsou napojeny na jednotný stokový systém a jsou odváděny na PČOV, tak jak tomu bylo i před rekonstrukcí.

Silnice v ulici U úlů, v úsecích, kde vede v souběhu s korytem Jirenského potoka, je odvodňována do koryta ve stejném rozsahu jako před rekonstrukcí.

Celkové odtoky z komunikací se po jejich rekonstrukci nezmění.

8.2.4 Zásobování vodou Podsuchovského rybníka

Samotné pročištění stávajícího koryta včetně zatrubněných částí situací nátoků do nádrže může nalepšit. Je však nutné uvažovat s pravidelnou údržbou a čištěním, aby rekonstruovaný stav znovu rychle

nedegradoval. Případné přetížení koryta při extrémních srážkových intenzitách a rozlití v zelených plochách (jižně od areálu Iveco) nepůsobí výrazné škody.

Retenční schopnost nádrže je ve vztahu k velikosti povodí dostatečná a zaústění těchto vod nebude škodlivé a bude spíše prospěšné (i s případnými odchylkami nátoků dle aktualizace napojeným lokalit). Podrobné hydrotechnické posouzení nádrže je uvedeno v samotné závěrečné zprávě.

Předmětem posouzení je kapacita Jirenského potoka a tedy i nátoky do nádrže z hlediska množství vod. Dovolujeme si ale upozornit, že v předložených dokumentech k posouzení není řešeno předčištění vod z areálu Strojservisu a Iveco, kde reálně hrozí znečištění povrchového odtoku (ropné a olejové látky). V případě napojování těchto areálů doporučujeme prověřit a případně zajistit jejich kvalitu.

8.2.5 Byty Beranka I

V případě realizace záměru dle předložené dokumentace by bylo ovlivnění koryta Jirenského potoka velmi významné, protože veškeré srážkové vody by odtékaly na PČOV Čertousy. Zde již v současném stavu je jakákoliv odezva na intenzivnější srážku nad povodím Horních Počernic poměrně rychlá a projeví se ve zvýšeném množství vody z obtoku natékajícím do koryta před kritickým objektem O8.

Záměr je takto nerealizovatelný a případě záměru je nutné jej aktualizovat dle platných legislativní a normativních podkladů a současných trendů v městském odvodnění.

8.2.6 Obytný soubor Beranka II

Předmětná lokalita ovlivní Jirenský potok jednak nátokem do Podsychrovského rybníka (kam budou povrchovým korytem natékat dešťové vody) a dále odtokem směsi vod jednotnou kanalizací na PČOV Čertousy. Ta má vzhledem ke své omezené kapacitě minimální retenční schopnost již ve stávajícím stavu a připojení lokality zatížení ještě navýší. Právě z hlediska bilancí odtoku srážkových vod na PČOV je v předaných podkladech rozpor – je doporučeno stav prověřit se snahou minimalizovat jejich odtok do jednotného systému a naopak zvýšit odtok do nádrže Podsychrovského rybníka, který má dostatečnou retenční schopnost.

Z předaných podkladů není zřejmé, jakým způsobem byla zohledněna lokalita Beranka I při návrhu koryta do nádrže.

Návrh jednotné kanalizace budoucí napojení dalších rozvojových lokalit Beranka I a Tři věže umožňuje.

V době zpracování posudku probíhala stavební činnosti jak v samotné lokalitě, tak na výstavbě koryta podél ul. Tlustého.

Posuzovaný záměr je proveditelný a funkční s rizikem zatěžování PČOV, potažmo Jirenského potoka. Toto riziko muselo být projednáváno v rámci inženýrské činnosti a vyjádření PVK a.s., resp. PVS a.s.

8.2.7 Shrnutí

Bytové domy Čertousy – uvažovaná lokalita je z hlediska hospodaření se srážkovými vodami v nejkomplicovanější oblasti. Návrh je proveden na základě optimistických stanovení podmínek pro vsakování, které bude omezovat především relativně vysoká hladina podzemní vody. Samotný návrh hospodaření se srážkovými vodami není pro účely seriózního posouzení zpracován dostatečně podrobně. V jednotlivých částech jsou rozpory, nebo jsou nejednoznačné. V případě záměru doporučujeme nechat návrh zpřesnit a podrobněji rozpracovat především z hlediska výškového uspořádání ve vztahu k hladině podzemních vod.

Výstavba Bílý vrch – uvažované oblast je z hlediska hydrogeologických poměrů výrazně příznivější. Vsakovací objekty jsou navrženy v souladu s hydrogeologickými posouzeními, jsou dostatečně kapacitní. 2 vsakovací objekty jsou navrženy s bezpečnostním přelivem do retenční nádrže, ze které bude v případě extrémních srážkových událostí odtékat regulovaný a zpožděný průtok 10 l/s. Záměr (potvrzený i řízením EIA) je možný a bude mít minimální vliv na kapacitu koryta.



Odvodnění komunikací Čertousy

Práce byly již z větší míry provedeny. Zůstává zachováno stávající odvodnění stejně jako vliv na kapacitu potoka. Záměr je možný a bude mít minimální vliv na kapacitu koryta.

Zásobování vodou Podsychrovského rybníka

Plánovaná rekonstrukce horního úseku Jirenského potoka nad Podsychrovským rybníkem bude mít na hospodaření v nádrži pozitivní vliv. Je však nutno dbát na kvalitu zaústěných vod (riziko olejových a ropných látek z areálu Iveco a Strojsevis). Záměr je možný a bude mít minimální vliv na kapacitu koryta.

Byty Beranka I

Posuzované podklady z roku 2004 jsou velmi neaktuální. Záměr odvádění veškerých vod na PČOV je zcela nevhodný. V případě záměru je nutné návrh řešení přepracovat se snahou maximalizovat odtok do Podsychrovského rybníka a minimalizovat odtok na přetíženou PČOV.

Obytný soubor Beranka II

V předložených projektových dokumentacích jsou nejasné bilance odvádění vod z ul. Tlustého a K Odpočinku. Stavba je již v pokročilé fázi realizace. Doporučujeme prověřit možnost minimalizace napojení dešťových vod do jednotné kanalizace a naopak zaústění do koryta odvádějící vody do Podsychrovského rybníka.

V této kapitole jsou uvedeny také informace k plánovaným investičním akcím, které nebyly předmětem posouzení.

Tři věže – obytný a sportovní soubor. Tato akce byla nad rámec původní smlouvy k posouzení zadána Odborem životního prostředí a dopravy MČ Praha 20 zadána 14. 9.2016. Práce na posouzení byly v průběhu zpracování zastaveny zástupcem objednatele 30.11.2016 z důvodu upuštění od záměru.

Součástí předmětu posouzení není rekonstrukce železniční trati č. 231: Lysá nad Labem – Vysočany, v rámci které mají být provedeny úpravy obou propustků na Jirenském potoce. K této akci nebyly předány žádné technické podklady. Jedná se přitom o zásadní záměry, které mohou výrazně změnit situaci s kapacitou nátoky do objektu O8. Doporučujeme při schvalování této dokumentace provést hydraulické posouzení navržených úprav.

8.3 Vyhodnocení technického stavu

V rámci provádění prací bylo zjištěno několik problémů, které jsou různě závažné.

- Jako nejdůležitější a nejrizikovější byl vyhodnocen stav krycí vrstvy stropní desky na odtoku objektu O8 (viz kapitola 7.1.13), které se může od stropní konstrukce kdykoliv odtrhnout. Stav vyžaduje téměř okamžité řešení.
- Dále doporučujeme v krátkém časovém horizontu sanaci kolem odtoku DN 500 ve spadišťové šachtě O4 (viz kapitola 7.1.6), kde dochází již k pokročilému vymílání a drolení materiálu.
- Další doporučená opatření jsou uvedena v kapitolách 6.1 a 7.1

Hlavním problémem v lokalitě zůstává kapacita PČOV Čertousy, jejíž obtoky se do funkce dostávají velmi často, způsobují kapacitní problémy a znečišťují koryto.

8.4 Doporučená opatření

- Hlavní doporučená opatření vyplývají z předchozí kapitoly i ze samotného textu posouzení.
- Po splnění prioritních opatření je doporučeno zaměřit se na pravidelnou údržbu a čištění jednotlivých částí systému. Tomu musí předcházet případné vyjasnění povinností jednotlivých subjektů – Městská část, Povodí Labe a případně PVK/PVS. Pokud by přetrvávaly nejasnosti, je doporučeno vypracování provozního řádu.



- Dále je doporučeno prosadit kontrolu nově navržených propustků v rámci rekonstrukce železniční trati tak, aby byly hydraulicky příznivější.
- Problematický nátok do objektu O8 je doporučeno zkapacitnit. Nabízí se několik variant, jako je
 - o **zvýšení břehu podél silnice** (přehrázka cca 20 – 30 cm z jílovitých nepropustných materiálů podél stávajícího konkávního břehu). Je však nutno uvažovat s významným silovým účinkem proudění při vyšších průtocích, kdy by bylo toto zemní těleso bylo zatíženo vodní erozí. Jedná se o opatření rychlé, funkční, relativně nízkonákladové avšak prakticky pouze dočasné.
 - o **odtěžení materiálu z konvexního břehu** – odtěžení usazenin z konkávního břehu. Opatřením se částečně zvětší průtočná plocha (kapacita). Hydraulický význam není příliš zásadní a samo o sobě poměry v úseku příliš nezmění. Opatření je nízkonákladové – je možné ho provést v rámci čištění koryta. Stejně tak bude při nedostatečné čištění opětovně docházet k tvorbě této vrstvy sedimentu. Vzhledem k častým obtokům technologie PČOV je nutné dbát zvýšené opatrnosti při práci a ukládání vytěženého materiálů.
 - o **úpravu konkávního břehu masivnějším odolným obkladem**. Jedná se o významnější zásah vyžadující projektovou dokumentaci, zřejmě i stavební řízení. Tuto variantu je doporučeno provést až po dokončení plánované rekonstrukce žel. koridoru a úpravy propustků (propustek může být změněn, zájmové místo může být využíváno jako příjezd na staveniště atd.). Je doporučeno vybudovat opevnění dna a obou břehů koryta (kámen do betonu – obdoba břehu u výusti PČOV). Levý břeh (kamenná stěna) by mohl být součástí svodidel. Došlo by k vyspravení konkávního břehu a k přesnému napojení na líc nového propustku, čím by se omezilo stávající vzdouvání vody před objektem – zvýšení kapacity. Toto řešení by navíc umožňovalo navýšení břehu (vyzdění kamenné stěny) do libovolné výšky a tedy další navýšení kapacity. Jednalo by se o opatření s dlouhou dobou životnosti, kapacitní a spolehlivé. Investiční náklady však budou významnější.

Hlavním problémem v lokalitě zůstává kapacita PČOV Čertousy, jejíž obtoky se do funkce dostávají velmi často, způsobují kapacitní problémy a znečišťují koryto.

V Praze 8.12.2016



9. Přílohy

P.1 Výkresová část

P.1.1 Situační výkresy

P.1.1.1 Situační výkres širších vztahů

P.1.1.2 Celková situace zájmového úseku Jirenského potoka

P.1.2 Podélný profil

P.1.3 Výkresy objektů na vodním toku

P.1.3.1 O1 – Objekt požeráku a bezp. přelivů s vývařístěm

P.1.3.2 O2 – Propustek I pod železniční tratí č. 231

P.1.3.3 O3 – Propustek pod pozemkem parc. č. 107/1

P.1.3.4 O4 a O5 Spadišťová a sedimentační komora v ul. Bártlova

P.1.3.5 *neobsazeno*

P.1.3.6 O6 – Propustek pod silnicí č. 10162 – ul. U Úlů

P.1.3.7 O7 – Vyústní objekt z PČOV Čertousy

P.1.3.8 O8 – Propustek II pod železniční tratí č. 231

P.1.3.9 O9 – Propustek DN 1000

P.2 Datové řady z monitoringu 2016 (červenec – listopad)

P.2.1 Záznam naměřených srážkových úhrnů nad povodím Horních Počernic

P.2.1.1 Měřené vydatnosti 3 srážkoměrných stanic v měsíci červenci

P.2.1.2 Měřené vydatnosti 3 srážkoměrných stanic v měsíci srpnu

P.2.1.3 Měřené vydatnosti 3 srážkoměrných stanic v měsíci září

P.2.1.4 Měřené vydatnosti 3 srážkoměrných stanic v měsíci říjnu

P.2.1.5 Měřené vydatnosti 3 srážkoměrných stanic v měsíci listopadu



P.2.2 Vývoj hladiny v nádrži Podsyrovského rybníka

- P.2.2.1 Vývoj hladiny v nádrži během měrné kampaně
- P.2.2.2 Vývoj hladiny v nádrži v červenci 2016 (13.7. – 31.7.)
- P.2.2.3 Vývoj hladiny v nádrži v srpnu 2016
- P.2.2.4 Vývoj hladiny v nádrži v září 2016
- P.2.2.5 Vývoj hladiny v nádrži v říjnu 2016
- P.2.2.6 Vývoj hladiny v nádrži v listopadu 2016 (1.11. – 22.11.)
- P.2.2.7 Přepady přes horní hranu dlužové stěny během měrné kampaně

P.2.3 Záznam hladiny v objektu O8

- P.2.3.1 Vývoj hladiny v objektu O8 během měrné kampaně
- P.2.3.2 Porovnání naměřených hodnot hladin a průtoků v objektu O8

P.2.4 Záznam průtoků odtékajících z PČOV Čertousy

- P.2.4.1 Záznam průtoků z obtoku technologie
- P.2.4.2 Záznam průtoků z odtoku z technologie
- P.2.4.3 Záznam celkového odtoku naměřených průtoků z PČOV Čertousy



P.3 Odtoky z PČOV Čertousy v období let 2011 – 2016

P.3.1 Záznam odtoku z technologie PČOV Čertousy

- P.3.1.1 Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2011
- P.3.1.2 Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2012
- P.3.1.3 Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2013
- P.3.1.4 Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2014
- P.3.1.5 Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2015
- P.3.1.6 Záznamy odtoků z technologie PČOV v roce 2016 (leden – listopad)

P.3.2 Záznam obtoků technologie PČOV Čertousy

- P.3.2.1 Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2011
- P.3.2.2 Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2012
- P.3.2.3 Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2013
- P.3.2.4 Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2014
- P.3.2.5 Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2015
- P.3.2.6 Záznamy obtoků technologie PČOV v roce 2016 (leden – listopad)

P.3.3 Záznam celkového odtoku z PČOV Čertousy

- P.3.3.1 Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2011
- P.3.3.2 Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2012
- P.3.3.3 Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2013
- P.3.3.4 Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2014
- P.3.3.5 Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2015
- P.3.3.6 Záznamy celkového odtoku z PČOV v roce 2016 (leden – listopad)

P.4 Vydatnosti deště nad PČOV Čertousy v období let 2011 – 2016

- P.4.1.1 Vydatnosti deště v roce 2011
- P.4.1.2 Vydatnosti deště v roce 2012
- P.4.1.3 Vydatnosti deště v roce 2013
- P.4.1.4 Vydatnosti deště v roce 2014
- P.4.1.5 Vydatnosti deště v roce 2015
- P.4.1.6 Vydatnosti deště v roce 2016 (leden – listopad)



P.5 Hydrotechnické posouzení koryta a objektů

P.6 3D matematický model kritického objektu O8

P.7 Fotodokumentace Podsyčkovského rybníka včetně jeho nátoků

P.8 Fotodokumentace koryta a objektů Jirenského potoka

P.9 Posouzení investičních záměrů

P.9.1 Posouzení investičního záměru „Bytové domy Čertousy“

P.9.2 Posouzení investičního záměru „Výstavba Bílý Vrch“

P.9.3 Posouzení investičního záměru „Čertousy – odvodnění komunikací“

P.9.4 Posouzení investičního záměru „Zásobování vodou Podsyčkovského rybníka“

P.9.5 Posouzení investičního záměru „Byty Beranka I“

P.9.6 Posouzení investičního záměru „Obytný soubor Beranka II“