



Výstavba Bílý Vrch – revize 1 09/2015



**Odborný posudek k návrhu hospodaření se srážkovými
vodami včetně hydrogeologického posouzení**

V Praze, listopad 2016



Obsah

1. Identifikační údaje	2
2. Vymezení předmětu posouzení	2
3. Použité podklady	2
4. Popis zájmové lokality	3
4.1 Stávající odtokové poměry	3
4.2 Popis hydrogeologických poměrů	4
5. Popis navrženého stavu	4
5.1 Popis investičního záměru	4
5.2 Popis hydrotechnických výpočtů	5
6. Posouzení navrženého stavu	6
7. Závěr	7



1. Identifikační údaje

Název stavby:	Bytové domy Čertousy MČ Praha 20 – Horní Počernice
Charakter stavby:	Výstavba bytových domů
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 647 193 21 Praha – Horní Počernice IČO: 00240192</i>
Zpracovatel:	Fakulta stavební ČVUT v Praze <i>Thákurova 7/2077 166 29 Praha 6 Dejvice IČO: 68407700 DIČ: CZ68407700</i>

2. Vymezení předmětu posouzení

Předmětem je posouzení projektové dokumentace „Výstavba Bílý Vrch – revize 1“ ve vztahu k množství vypouštěných vod do Jirenského potoka a hydrogeologických poměrů v zájmovém území.

3. Použité podklady

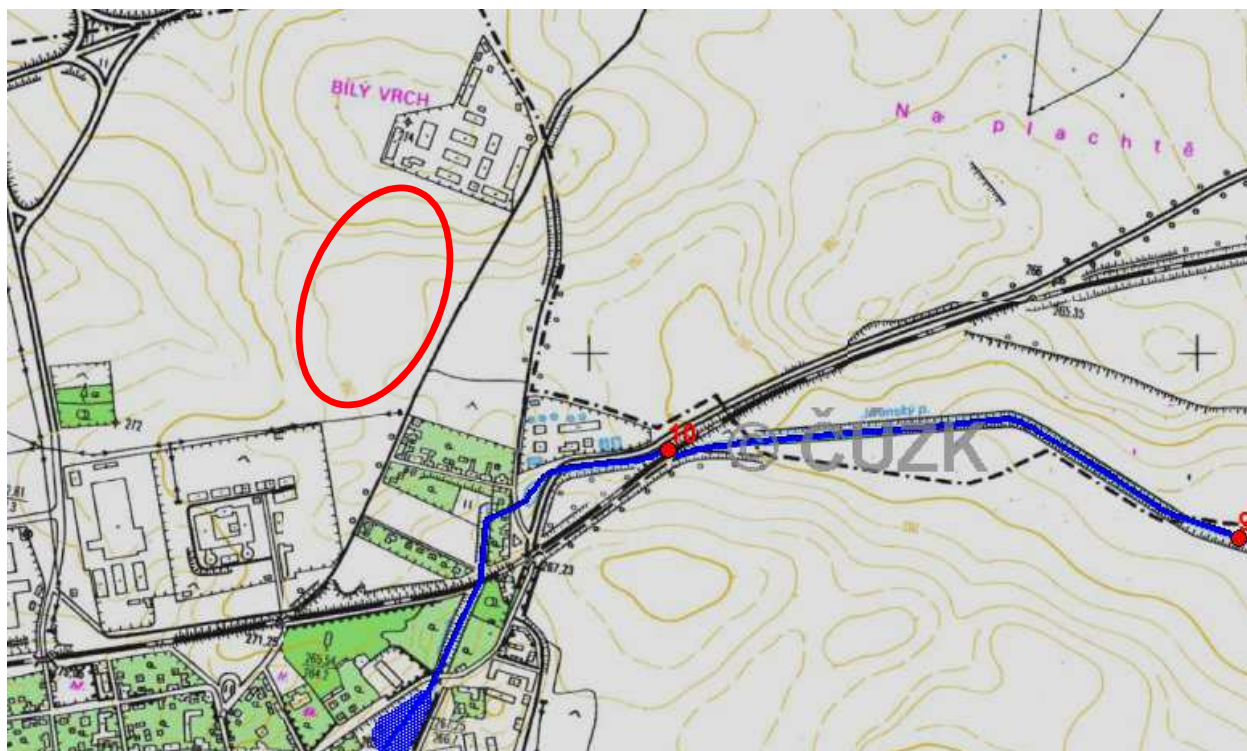
- Zadání objednatele,
- Projektová dokumentace pro územní rozhodnutí Výstavba Bílý Vrch – revize 1, 09/2015 Project ISA s.r.o., (zodp. projektant Michal Škvára),
- Závěrečná zpráva Praha 9 – Horní Počernice, Bílý Vrch – Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum (12/2014) RNDr. Jiří Tomášek, 4GConsite s.r.o.,
- Hydrogeologický posudek – Horní Počernice p. č. 4037/31, (07/2014) RNDr. Soňa Chalupová, Chalupa GGS s.r.o.,
- Závazné stanovisko k posouzení vlivů provedení záměru na životní prostředí, (9.6.2016) Ing. Pavel Pospíšil, Magistrát hlavního města Prahy,
- 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.,
- Legislativní a normové podklady, zejména
 - o zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů,
 - o zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů,
 - o zákon č. 274/2001 Sb., 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. 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 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod,
- o TNV 75 9011 – Hospodaření se srážkovými vodami.
- Terénní průzkum zájmové lokality, 07/2016, ČVUT V Praze

4. Popis zájmové lokality

Zájmové území se nachází na území hlavního města Praha v městské části Praha 20 – Horní Počernice severozápadně od pobočné ČOV Čertousy a křižovatky Cirkusová/Kludských, severně od ulice K Zelenči, východně od průmyslového parku.

V blízkosti zájmového území jsou vedeny podzemní sítě jednotné kanalizace, vodovodních řadů, plynovodu STL, sdělovacího kabelu, NN a VO.



Obr. 1 – Zájmová oblast v hydrologické mapě s vyznačením základního staničení recipientu

4.1 Stávající odtokové poměry

Území je svažité až mírně svažité k jihovýchodnímu cípu pozemku (ke křižovatce ulic Cirkusová/Na Nové silnici). Povrchový odtok srážkových vod, které se nevsáknou do půdního profilu, je veden převážně do tohoto místa, částečně natékají do systému jednotné kanalizace a pokračují na PČOV Čertousy, nebo povrchově odtékají směrem ke korytu Jirenského potoka.

Celková plocha stavebního pozemku je cca 11,65 ha. Dle vrstevnicového plánu je zhruba 1/3 pozemku v přibližném sklonu 1,5 %, 1/3 ve sklonu 2,5 % a 1/3 ve sklonu 6 %.

Při zařídění území dle normy ČSN 75 9010 je proveden orientační výpočet povrchového odtoku ve stávajícím stavu níže v tabulce.

Pro porovnání s posuzovanou projektovou dokumentací, částí SO.04, je uvažován zatěžovací:

5-letý déšť	(p = 0,2)	t = 15 minut	q = 217 l/s/ha
10-letý déšť	(p = 0,1)	t = 15 minut	q = 258 l/s/ha



Stejně jako v posuzované projektové dokumentaci jsou hodnoty intenzity uvažovány dle „Truplových tabulek“ pro Prahu - Hostivař.

Tab. 1 Odhad povrchového odtoku ze staveniště ve stávajícím stavu

Sklon plochy	Podíl plochy	A _i [ha]	ψ	q ₅ (l/s/ha)	q ₁₀ (l/s/ha)	Q _{5i} [l/s]	Q _{10i} [l/s]
do 1 %	0%	0	0.2	217	258	0	0
1 - 5 %	50%	5.83	0.25	217	258	316	376
nad 5 %	50%	5.83	0.3	217	258	379	451
		11.65			Q _{celk}	695	827 l/s

Kde je A plocha povodí (z vrstevnicového plánu),
 ψ součinitel odtoku dle ČSN 75 9010 pro neupravené a nezastavené plochy (pro stav zemědělského pozemku bez vegetace),
 q₅ vydatnost 5-ti letého deště,
 q₁₀ vydatnost 10-ti letého deště,
 Q₅ celkový povrchový odtok z území při zatížení 5-ti letým deštěm,
 Q₁₀ celkový povrchový odtok z území při zatížení 10-ti letým deštěm.

4.2 Popis hydrogeologických poměrů

V předmětné lokalitě byly provedeny 2 nezávislé hydrogeologické průzkumy. První průzkum byl proveden v červenci 2014 společností GGS Chalupa s.r.o. (zodp. řešitel RNDr. Soňa Chalupová). Provedeny byly 3 vrty (V1, V2 a V3). Dle závěrů jsou v lokalitě pokryvné zeminy resp. zvětralé skalní horniny s průměrně dobrými infiltračními vlastnostmi.

Druhý průzkum byl proveden v prosinci 2014 společností 4GConsite s.r.o. (zodp. řešitel RNDr. Jiří Tomášek). Proveden byl 1 vrt (V4). Dle závěrů je možné hydrogeologické podmínky hodnotit jako relativně příznivé, prostředí s omezenou propustností.

Ve všech 4 vrtech byly provedeny vsakovací zkoušky pro stanovení koeficientu vsaku. Parametry jsou uvedeny níže v tabulce 2.

Tab. 2 Parametry vrtů

ID vrtu	Umístění vrtu	Hloubka zastižení hladiny podzemní vody	Koeficient vsaku dle nálevové zkoušky k _v	Datum provedení zkoušky
V1	JV cíp pozemku	Naražena v 5,4 m	5,00.10 ⁻⁶ m.s ⁻¹	10.7.2014
V2	JZ cíp pozemku	Nenaražena do 6,0 m	4,50.10 ⁻⁶ m.s ⁻¹	10.7.2014
V3	SZ cíp pozemku	Nenaražena do 6,0 m	1,60.10 ⁻⁶ m.s ⁻¹	10.7.2014
V4	Areál ČOV Bílý Vrch	Nenaražena do 4,5 m	3,25.10 ⁻⁶ m.s ⁻¹	26.11.2014

Nálevové zkoušky prokázaly podmíněnou vhodnost pro vsakování. HG posouzení pro oblast ČOV doporučuje uložení dna vsakovacích objektů pod úroveň zemin na bázi jílu do silně zvětralých břidlic, které jsou uvažovány v hloubce 3,1 – 3,5 m pod terénem.

Hladina podzemní vody se očekává v hloubce 4,5 což i při uvažovaném sezónním rozkolísání umožňuje umístění dna vsakovacích objektů 1,0 m nad HPV.

5. Popis navrženého stavu

5.1 Popis investičního záměru

Záměrem je výstavba celkem 153 rodinných domů (RD) a mateřské školy. Objekty budou napojeny na vodovodní síť, rozvody el. energie a sdělovací optický kabel. Splaškové vody budou odváděny domovními přípojkami do gravitační oddílné splaškové kanalizace.



Dešťové vody ze střech a zpevněných ploch na pozemcích RD budou řešeny v retenčně vsakovacích objektech vždy na konkrétním pozemku RD.

Zástavba bude řešena jako obytná zóna s komunikacemi za zámkové betonové dlažby s pískovými spárami umožňující částečný vsak. Povrchový odtok z veřejných komunikací bude ve východní polovině větve 7 příčným sklonem odváděn do travnaté plochy jižně od komunikace. Na zbylých větvích budou vody povrchového odtoku odváděny do uličních vpustí a do gravitační oddílné dešťové kanalizace.

V rámci uplatnění hospodaření se srážkovými vodami jsou v České republice používány normy ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod a TNV 75 9011 – Hospodaření se srážkovými vodami, která byla zpracována naším pracovištěm ČVUT v Praze a společností Sweco Hydroprojekt a.s.

V souladu se současnými trendy i s platnou legislativou je i v projektové dokumentaci navrženo retenování a vsakování srážkových vod z jednotlivých rodinných domů přímo na pozemcích předmětných rodinných domů. Do uličních prostor nebudou srážkové vody ze soukromých pozemků odtékat.

Vody z veřejných prostranství budou systémem uličních vpustí s kalovými koši zaústěny do oddílné dešťové kanalizace. Stoky DK jsou zaústěny celkem do 8 vsakovacích objektů.

Vsakovací objekty VS1, VS2 a VS3 (propojená s VS2) jsou navrženy s bezpečnostním přelivem do retenční nádrže, která je navržena jako zastropená podzemní nádrž o objemu 115 m³, sdružená pro retenci dešťových vod a vyčištěných vod z ČOV Bílý Vrch.

Z RN budou vody čerpány východním směrem do ulice Bártlova, kde budou přes ukliďovací šachtu zaústěny do stávající gravitační kanalizace, která je zaústěna do Jirenského potoka (objekt O5). Vsakovací objekty VS1.1 a VS1.2 na stoce D1 jsou v komunikaci navrženy jako průtočné s propojením do VS1.

Vsakovací objekty VS4, VS5 a VS6 jsou řešeny bez bezpečnostního přelivu.

Objekty jsou navrženy jako šterková podzemní tělesa se zakrytím bočních stěn a horní stěny geotextilií pro snížení kolmatace.

Před nátokem do všech vsakovacích objektů je předsazen objekt s nornou stěnou a sedimentačním prostorem a odvětráním poklopem. Na začátcích a koncích drenážních potrubí jsou navrženy vstupní šachty, které budou zajišťovat i odvětrání.

Z hlediska napojení na technickou infrastrukturu je záměr nezávislý na PČOV Čertousy. Návrh umožňuje budoucí přepojení splaškových vod na PČOV Čertousy.

5.2 Popis hydrotechnických výpočtů

Hydrotechnické výpočty jsou v předmětné projektové dokumentaci zpracovány v části SO.04 D.0 – Technická zpráva.

Návrh gravitačního potrubí dešťové kanalizace vyhovuje zatížení 10-ti letého deště s dobou trvání 15 minut. Navržené profily DN/ID 300 mm (v minimálním sklonu 0,9 %) resp. DN/ID 400 mm pro stoku D2-1 (v minimálním sklonu 0,6 %) kapacitně vyhovují.

Navrženým materiálem stok je polypropylenové potrubí PP v tuhosti SN12.

Vsakovací objekty jsou navrženy v souladu s ČSN 75 9010 (výpočet odvodňované plochy, součinitel odtoku $f = 2$, intenzita návrhového deště pro stanici č. 11: Praha – Hostivař s pravděpodobností výskytu $p = 0,2$).

Rozměry objektů jsou navrženy tak, aby maximální doba prázdnění objektu nepřekračovala 72 hodin. Uvažované hodnoty koeficientu vsaku k_v , výška propustných stěn a výsledné objemy a vsakovací plochy uvažované v PD jsou uvedeny v tabulce 3.



Tab. 3 Parametry vsakovacích objektů

Vsakovací objekty	Půdorysný průmět odvodňované plochy m ²	Redukovaná plocha m ²	Koeficient vsaku m.s ⁻¹	Výška propustných stěn m	Navrhovaný objem retence m ³	Vsakovací plocha m ²
VS1.2	1522,20	913,32	3,0.10 ⁻⁰⁶	0,80	52,54	78,82
VS1.1	1320,00	792,00	3,0.10 ⁻⁰⁶	0,80	77,31	115,97
VS1	411,00	246,60	3,0.10 ⁻⁰⁶	1,00	175,70	199,70
VS2	8550,30	5130,18	3,0.10 ⁻⁰⁶	2,00	836,60	505,20
VS3	433,00	259,80	3,0.10 ⁻⁰⁶	2,00	533,80	326,25
VS4	1454,80	872,88	1,6.10 ⁻⁰⁶	1,70	551,65	375,50
VS5	569,00	341,40	1,6.10 ⁻⁰⁶	1,70	224,06	151,52
VS6	743,90	446,34	5,0.10 ⁻⁰⁶	1,70	164,73	113,90

6. Posouzení navrženého stavu

Návrh profilů dešťových stok bezpečně vyhovuje odvádění srážkových vod vyvolané návrhovým 10-ti letým deštěm. Ve vztahu k normě ČSN EN 752 (tabulka 2), kdy je minimální četnost pro obytná území doporučena 1 x za 2 roky, pro městská centra 1 x za 5 let, je návrh jednoznačně na straně bezpečnosti.

Minimální sklony jsou v souladu s tabulkou 12 Městských standardů vodovodů a kanalizací na území Hl. města Prahy: Kanalizační část (3. aktualizace – říjen 2015).

Všechny objekty splňují požadavek daný tabulkou 2, ČSN 75 9010, kdy při extrémních intenzitách „při přetečení vsakovacích objektů je možný odtok po povrchu terénu nebo přepadovým potrubím mimo budovy nebo podzemní dopravní zařízení. Při zpětném vzduť v dešťové kanalizaci, která je zaústěna do vsakovacích zařízení, je možný odtok srážkové vody z dešťové kanalizace po povrchu terénu mimo budovy nebo podzemní dopravní zařízení. Prostory odvodněné do dešťové kanalizace nacházející se pod hladinou zpětného vzduť jsou proti vniknutí vzduť vody z dešťové kanalizace chráněny technickým opatřením podle ČSN EN 12056-4 a ČSN 75 6760.

Jako návrhovou periodicitu srážek je pro tyto stavby v souladu s výše uvedeným možné uvažovat $p = 0,2$ (5-ti letý déšť). Vsakovací objekty bez bezpečnostních přelivů VS3, VS4, VS5 i VS6 vyhoví i pro srážku $p = 0,1$ (10-ti letý déšť). Návrh těchto objektů je proto na straně bezpečnosti. Objekty VS1.1 a VS1.2 jsou průtočné do objektu VS1. Objekty VS1 a VS2 jsou navrženy s bezpečnostním přelivem do retenční nádrže.

Výpočty jsou v souladu s provedenými hydrogeologickými průzkumy a respektují jejich závěry (součinitel vsaku k_v a hladina podzemní vody). Dna vsakovacích objektů jsou navržena tak, aby byla dodržena jejich vzdálenost minimálně 1,0 m od hladiny podzemní vody.

Objekty jsou dimenzovány v souladu s normou ČSN 75 9010.

Z hlediska odstupových vzdáleností vsakovacích objektů od stavebních objektů je limitní VS1, který je navržen podél areálu ČOV v blízkosti jímky čerpací stanice splaškových vod na ČOV. Jedná se o objekty technické infrastruktury, kde se při zajištění jímek proti vztlaku neočekávají žádné škody.

Mimo předmět smlouvy byl 22.6.2016 zástupcem objednatele, panem Petrem Herianem vyžádán komentář k poloze nově navrhované poloze ČOV Bílý Vrch. Dokument byl zaslán emailem 27.6.2016. Text dokumentu zpracovaného Doc. Pollertem a zasláno dne 27.6.2016 je uveden v této kapitole níže.

„Umístění areálu ČOV je otázkou mnoha vlivů v konkrétních podmínkách a je nutné k němu přistupovat komplexně. Níže uvedený text vyplývá z dostupných informací z projektové dokumentace (Výstavba Bílý Vrch – revize 1 09/2015), připomínek občanského sdružení (z 16.6.2016) a závazného stanoviska k posouzení vlivů provedení záměru na životní prostředí (č.j. MHMP 1009336/2016/EIA/VII/991/Lin).

Do oploceného, uzamykatelného areálu ČOV Bílý Vrch jsou navrženy objekty čerpací stanice odpadních vod (ČSOV), samotný objekt čistírny odpadních vod (ČOV), výustní potrubí s měrným objektem, retenční nádrž (RN) s čerpací stanicí vyčištěných a dešťových vod a příjezdová komunikace. V ploše kolem



oploceného areálu je navržen vsakovací objekt VS1 a západně od areálu ČOV vsakovací objekt VS2. Oba vsakovací objekty jsou opatřeny bezpečnostními přelivy zaústěnými do (RN). Východně od oplocení je navrženo kontejnerové stání tříděného odpadu a trafostanice. Všechny tyto objekty technické infrastruktury jsou navrženy na jednom místě, na okraji obytné zóny, což je optimální z hlediska příjezdu provozní techniky, která nemusí zajíždět mezi rodinné domy.

Technologii ČOV z technického hlediska je teoreticky možné přesunout kamkoliv (na stupeň mechanického předčištění jsou splaškové vody čerpány). Pro optimální navržení je ovšem nutné zajistit dostatečné ochranné pásmo kolem ČOV pro konkrétní návrhovou kapacitu a druh ČOV, příjezd provozní techniky, umístění co nejbližší k místu vyústění, umístění co nejbližší nátoků tak, aby stoková síť byla co nejkratší.

Ve vztahu k TNV 75 6011 je navržena ČOV s návrhovou kapacitou nad 30 m³/den do 800 m³/den, s kompletně uzavřenou (zakrytou) technologií, s čištěním odváděného vzduchu. Ochranné pásmo (vzdálenost od okraje souvislé zástavby k vnějšímu líci technologického objektu ČOV) je nejméně 25 m. Nejmenší vzdálenost nově navržené ČOV je k nově navrženému domu RD141 a činí 25 m. Vzdálenost k nejbližšímu stávajícímu domu č. p. 2564 je 51,5 m.

Dle situačního zákresu je z areálu ČOV umístěném v jihovýchodní části zástavby vedeno výustní potrubí také jihovýchodním směrem. Kvůli budoucímu přepojení na PČOV Čertousy jsou navržena již 2 potrubí. Umístění areálu ČOV dále od místa vyústění těchto potrubí bude znamenat prodloužení i těchto potrubí. To může představovat zvýšení hydraulických ztrát - nároku na čerpadla, zvýšení doby dotoku splaškových vod, zabránění uličního prostoru atd.

Předpokládám, že uvažované posunutí areálu ČOV severním směrem by znamenalo posunutí všech výše uvedených objektů. Za limitní považuji nátok D-R1 ze vsakovacího objektu VS2 do RN (navržený objem RN je 115 m³). Ten je zřejmě kvůli optimalizaci hloubky a snahy zajistit maximální retenční objem navržen v minimálním sklonu 0,9 ‰. Při posunutí o 100 metrů by se hloubka zaústění D-R1 zvětšila o cca 0,9 m (snížení objemu RN o 47 m³, tedy o cca 41 %), při posunutí o 200 metrů by se hloubka zaústění D-R1 zvětšila o cca 1,8 m (snížení objemu RN o 94,5 m³, tedy o cca 82 %). Hloubka založení objektů je limitována hladinou podzemní vody (případně zahloubení RN pod HPV sebou nese řadu rizik). Umístění RN v oploceném uzamykatelném areálu ČOV je vhodné z hlediska minimalizace bezpečnostních rizik.

Všechna prodloužení a zahloubení představují zvýšení objemu zemních prací, tedy delší dobu práce stavebních strojů, větší přesuny hmot (výkopek, podsypový a obsypový materiál), zvýšení investičních a provozních nákladů. Se zvyšováním provozní náročnosti se také snižuje provozní spolehlivost“.

7. Závěr

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 bezeďném 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 bezeďný 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 výtlaku 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.

V Praze, listopad 2016

Doc. Ing. Jaroslav Pollert, Ph.D.