

**Prodloužení tramvajové trati Bystrc – Kamechy**

**B.9 Celkové vodohospodářské řešení**

## **B.9 Celkové vodohospodářské řešení**

---

**Obsah:**

<b>1.</b>	<b>Identifikační údaje.....</b>	<b>3</b>
1.1	Údaje o stavbě .....	3
1.2	Údaje o žadateli .....	3
1.3	Údaje o zpracovateli dokumentace .....	3
<b>2.</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Charakteristika území .....</b>	<b>4</b>
3.1	Poloha a základní charakteristika území .....	4
3.2	Stručný popis základního řešení stavby .....	4
<b>4.</b>	<b>Zásah stavby do systému kanalizačních stok .....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>Zásah stavby do povrchového odvodnění ulice Vejrostovy .....</b>	<b>5</b>
<b>6.</b>	<b>Zásah stavby do systému vodovodů .....</b>	<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>Vodohospodářské řešení stavby .....</b>	<b>6</b>
7.1	Přeložky a rekonstrukce vodovodů .....	6
7.2	Přeložky a rekonstrukce kanalizací .....	6
7.3	Odvodnění stavby .....	6
7.4	Novostavby – vodovody, kanalizace .....	7
<b>8.</b>	<b>Hydrotechnické posouzení stavby .....</b>	<b>8</b>
8.1	Podklady – přehled předpisů a norem .....	8
8.2	Podklady – ve vztahu k posuzovanému řešení stavby .....	8
8.3	Odtok srážkových vod ze stávajících ploch v rozsahu stavby .....	8
8.4	Odtok srážkových vod z projektované stavby .....	9
8.5	Výpočet odtoku srážkové vody .....	10
<b>9.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>15</b>

## 1. Identifikační údaje

### 1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Prodloužení tramvajové trati Bystrc – Kamechy

Skupina objektů: D.1.4 – Vodohospodářské objekty

Místo stavby: Kraj: Jihomoravský

Obec: Brno; MČ Bystrc, MČ Žebětín

K.ú.: Bystrc, Žebětín

Předmět dokumentace: Dokumentace pro rozhodnutí o umístění stavby – DUR

### 1.2 Údaje o žadateli

Název: Statutární město Brno

Adresa sídla: Dominikánské náměstí 196/1, 602 00 Brno

IČO: 449 92 785

### 1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Hlavní projektant:

Společnost „PK OSSENDORF + METROPROJEKT + AMBERG – TT Bystrc – Kamechy“

#### **Zastoupený:**

Obchodní název: PK Ossendorf s.r.o.

Adresa sídla: Tomešova 503/1, 602 00, Brno

IČO: 255 64 901

Zastoupený: Ing. Vlastislav Novák Ph.D., technický ředitel

Hlavní inženýr projektu: Ing. Petr Vyskočil, AI ČKAIT, ID00 č. 0010125

Hlavní koordinátor projektu: Ing. Vlastislav Novák Ph.D., AI ČKAIT, ID00 č. 1002774

Vedoucí projektu: Ing. Jan Charvát, AI ČKAIT, ID00 č. 1005810

#### **Zhotovitel dokumentace objektu:**

Obchodní název: AMBERG Engineering Brno, a.s.

Adresa sídla: Ptašínského 10, 602 00 Brno

## 2. Úvod

Vodohospodářské řešení“ se zabývá koncepčním řešením vodovodů, kanalizací a odvodněním stavby v dané lokalitě s ohledem na navrhované prodloužení dvoukolejné tramvajové trati na sídliště Kamechy. Směrové vedení prodloužení tramvajové trati vychází z platného ÚPmB.

V zájmové oblasti se nachází ve správě BVK, a.s. jak vodovody pro veřejnou potřebu, tak splaškové a dešťové stoky oddílného kanalizačního systému. Ve správě BKOM, a.s. jsou to kanalizační stoky odvodnění komunikace ulice Vejrostovy a také přilehlé povrchové odvodňovací silniční příkopy, z nichž je voda odvedena horskými vpustmi a přípojkami do výše zmíněných stok odvodnění komunikace.

Dokumentace je zpracována v rozsahu prodloužení tramvajové trati od stávající smyčky Ečerova - km 0,400 (staničení tramvajové trati) až po navrhovanou konečnou smyčku Kamechy – km 1,1825.

## 3. Charakteristika území

### 3.1 Poloha a základní charakteristika území

Oblast stavby se nachází v západní části města Brna západně od Staré dálnice na katastrálních územích Bystrc a Žebětín (MČ Bystrc a MČ Žebětín).

Řešené území je ohraničeno z jihu ulicí Kamechy a z východu, severu a západu páteří ulicí Vejrostovou s navazující ulicí Hostislavovou dále směrem do Žebětína. Jedná se o zastavěné území podél ulice Vejrostovy – část sídliště Bystrc 2 se zástavbou veskrze panelovými domy s homogenním charakterem kolem tramvajové smyčky Ečerova, která je na západě vymezena ulicí Teyschlovou.

V roce 2006 začala výstavba navazujícího sídliště Kamechy (Bystrc 2/A), která bude ve své konečné podobě pokrývat prostor za panelovými domy ulice Teyschlovou dále směrem k Žebětínu. Výstavba bytových domů Kamechy je rozdělena na etapy I – III, které jsou v současné době prakticky již realizovány.

V současnosti řešené území nezasahuje do pásu hygienické ochrany vodního zdroje a nenachází se v záplavovém území žádné vodoteče.

Oblast stavby náleží do povodí potoka Vrbovce (Svratky, Dyje).

### 3.2 Stručný popis základního řešení stavby

Trasa plánovaného prodloužení dvoukolejné tramvajové trati je vedena od stávající smyčky Ečerova souběžně s ulicí Vejrostovou až do staničení km 1,047 (na úrovni domu Teyschlova č.o. 1), odkud se stáčí levostranným směrovým obloukem do nezastavěné oblasti mezi ulicí Teyschlovou a supermarket Albert. Trať zde prochází tunelem, který ústí na povrch po vykřížení ulice Říčanské do zeleného pásu – strže mezi ulicemi Listnatá a Přírodní. Odtud se trať dalším směrovým obloukem přiklání k ulici Hostislavově, kde končí v nově navržené smyčce.

V úseku od smyčky Ečerova po bystrcký portál tramvajového tunelu je trať vedena převážně v zářezu lemovaném zárubními zdmi. Od žebětínského portálu je trať vedena ve svahovaném zářezu až do smyčky Kamechy, která je navržena v násypu.

#### 4. Zásah stavby do systému kanalizačních stok

V zájmové oblasti se nachází ve správě BVK, a.s. jak vodovody pro veřejnou potřebu, tak splaškové a dešťové stoky oddílného kanalizačního systému. Ve správě BKOM, a.s. jsou to kanalizační stoky odvodnění komunikace ulice Vejrostovy a Hostislavovy a rovněž dílčí úseky např. na ulici Teyschlova. Vzhledem k nedostatečnosti podkladů o celkové topologii a stavebně-technickém stavu je nutno správcem BKOM a.s. provést dodatečné průzkumy.

**Splaškové kanalizační stoky** náleží do povodí kmenové stoky B. Z předmětného území jsou splaškové vody odváděny stokami BI06 (spodní oblast v okolí smyčky Ečerova) a BI04 (horní oblast v okolí navrhované smyčky Kamechy). Obě stoky jsou dále vedeny v souběhu údolím potoka Vrbovce směrem k řece Svatce a kanalizačnímu sběrači BI.

**Dešťové kanalizační stoky** odvádí dešťové vody ze zájmové oblasti do potoka Vrbovce. Sídliště Kamechy v oblasti navrhované tramvajové smyčky Kamechy je odvodněno dešťovou stokou BI04-10d, která je zaústěna do retenční nádrže RNB. Odtud jsou vody odváděny krátkou stokou BI01-9d do potoka Vrbovce. Retenční nádrž RNB je situována v cípu lemovaném ulicemi Hostislavovou a ulicí Kamechy. Ulice Teyschlova a níže položené ulice směrem ke smyčce Ečerova jsou odvodněny dešťovou stokou BI06d vyústěnou přímo do potoka Vrbovce.

**Dešťové vody z komunikace** ulice Hostislavovy jsou odvedeny samostatnou kanalizační stokou odvodnění komunikace BI04-8d ve správě BKOM, které je vyústěna přímo do potoka Vrbovce. Taktéž komunikace ulice Vejrostovy (včetně přilehlého zeleného pásu) je odvodněna samostatnými stokami BI05d-9 (zaústěná do stoky BI05d v ulici Kachlíkova) a BI06d-4 (zaústěna do stoky BI06d pod smyčkou Ečerova).

Popsaný systém stávajících stok splaškové a dešťové kanalizace v zájmovém území se výstavbou tramvajové trati Bystrc – Kamechy nebude měnit. Stávající stoky, které budou dotčeny navrhovaným prodloužením tramvajové trati, budou rekonstruovány či přeloženy stavebníkem mimo kolizní místa.

#### 5. Zásah stavby do povrchového odvodnění ulice Vejrostovy

V zájmové oblasti se nachází podél komunikace ulice Vejrostovy přilehlé povrchové odvodňovací silniční příkopy, z nichž je voda odvedena horskými vpustmi a přípojkami do výše zmíněných stok odvodnění komunikace (BKOM).

Popsaný systém stávajících příkopů v zájmovém území se výstavbou tramvajové trati Bystrc – Kamechy bude měnit a upravovat. Část příkopů bude zrušena a nahrazena bodovým odvodněním – uličními vpustmi s novými přípojkami. Některé úseky příkopu budou dotčeny souběžnou výstavbou tramvajové trati – budou zkráceny či prodlouženy s vybudováním nových horských vpustí a přípojek do stávající kanalizace odvodnění komunikace.

#### 6. Zásah stavby do systému vodovodů

V zájmové oblasti se nachází vodovody pro veřejnou potřebu ve správě BVK, a.s.

**Vodovodní síť** v oblasti dotčené navrženým prodloužením tramvajové trati náleží ke dvěma tlakovým pásmům (vodojem Křivá borovice, kóta 365 m n.m. a vodojem Žebětín, kóta 390 m n.m.). Vodovodní řady tlakového pásma 365 m n.m. se nachází v níže položené části dotčené oblasti – v ulicích Kuršova, Lýskova, Rerychova, Kamechy v okolí stávající tramvajové smyčky Ečerova. Vodovodní řady tlakového pásma 390 m n.m. se nachází ve výše položené části dotčené oblasti – od ulice Teyschlovy (včetně) směrem k navrhované tramvajové smyčce Kamechy.

Popsaný systém stávajících vodovodů v zájmovém území se výstavbou tramvajové trati Bystrc – Kamechy nebude měnit. Stávající vodovody, které budou dotčeny nebo ovlivněny navrhovaným prodloužením tramvajové trati, budou přeloženy mimo kolizní místa nebo rekonstruovány tak, aby byl eliminováno negativní ovlivnění.

## 7. Vodohospodářské řešení stavby

### 7.1 Přeložky a rekonstrukce vodovodů

Provozovatel vodovodů (BVK) požaduje, aby potrubí vodovodních řadů v koridoru 50 m na obě strany od prodloužované tramvajové trati bylo provedeno z potrubí z tvárné litiny s těžkou protikorozi ochranou proti bludným proudům. Důvodem je nebezpečí koroze (a následně destrukce) kovového potrubí způsobená bludnými proudy, jejichž výskyt je průvodním jevem provozu elektrifikovaných kolejových tratí napájených stejnosměrnou trakcí. Tento požadavek je v projektové dokumentaci zapracován a předpokládaná oblast (50 m na obě strany od trati) ovlivnění vyznačena v situaci stavby.

Projektant prověřil, že stávající vodovody z tvárné litiny, šedé litiny a oceli v dotčené oblasti nejsou opatřeny těžkou protikorozi ochranou. To znamená nutnost výměny všech vodovodních potrubí v dimenzi DN 150 až DN 600 v požadovaném koridoru stavebníkem v rámci stavby.

Stávající vodovody, které jsou dotčeny navrhovaným prodloužením tramvajové trati budou přeloženy mimo kolizní místa. Přeložky vodovodů budou jak výškové, tak směrové.

### 7.2 Přeložky a rekonstrukce kanalizací

Stávající stoky oddílného kanalizačního systému, které jsou dotčeny navrhovaným prodloužením tramvajové trati budou přeloženy mimo kolizní místa.

Přeložky stok jsou jak výškové, tak směrové a jsou navrženy v nezbytně nutné míře s přihlédnutím k výhledovému stavu.

### 7.3 Odvodnění stavby

Při odvádění dešťových vod z navržených veřejných ploch, tramvajové trati a nových komunikací je nutno respektovat principy hospodaření s dešťovou vodou zahrnuté do řešení GOMB a Městských standardů. Maximální povolené množství pro odtok srážkových vod ze zastavovaného území je v GOMB stanoveno hodnotou specifického odtoku takto:

- specifický odtok z pozemku stavby, kterou odvodňuje, má hodnotu  $q=10$  l/s/ha

- případný retenční objekt k zadržení srážkové vody bude takového objemu, aby jeho kapacita byla překročena max. 1 x za 10 roků ( $N = 10$ ).

V rámci projektové dokumentace je zpracována hydrotechnická situace – odvodnění stavby, kde jsou vyznačeny hranice kanalizačních okrsků – odvodnění stavby, určeny odvodňované plochy s příslušnými koeficienty odtoku s označením odvodňovaného úseku. Součástí projektové dokumentace DUR je rovněž výpočet odtokového množství vody a návrh retenčních nádrží.

Úseky tramvajové tratě, kde by bylo z prostorových důvodů vhodné navrhnout vsakování dešťových vod (oblasti tramvajových smyček Kamechy a Ečerova), jsou vedeny v kvartérních hlínách, které mají malou zasakovací schopnost a při napojení vodou jsou nestabilní a rozbídné.

Řízené vsakování pomocí podzemních retenčně-vsakovacích objektů není tedy uvažováno z důvodu nevhodného podloží. Rovněž je požadavek, aby v blízkosti TT, především v místě zářezů byl však eliminován na co nejmenší míru a nebyla tak ohrožena stabilita tělesa zářezu. Vsakování je řešeno pouze povrchově, a to vložím zatravněných ploch a užitím vhodných povrchů na navrhovaných zpevněných plochách – dopravní řešení.

### **Stavba je rozdělena na 3 základní odvodňované úseky takto:**

**ÚSEK 1** – tramvajová trať od smyčky Ečerova po tunelový portál Bystrc (ul. Teyschlova) s přilehlými zelenými plochami a chodníky v délce cca 800 m. Odvodnění úseku je navrženo středovou dešťovou kanalizací vedenou v ose os tramvajové trati. Sklon stoky kopíruje podélný sklon tramvajové trati směrem ke smyčce Ečerova. Napojení navrhované stoky odvodnění tramvaje se uvažuje do stávající dešťové stoky BI06d-4 (BKOM) nebo BI06d (BVK). V prostoru smyčky je navržena retenční nádrž.

**ÚSEK 2** – tramvajová trať od tunelového portálu Kamechy (ul. Říčanská) po smyčku Kamechy s přilehlými zelenými plochami a chodníky v délce cca 400 m. Odvodnění úseku navrženo středovou dešťovou kanalizací vedenou v ose os tramvajové trati. Sklon stoky kopíruje podélný sklon tramvajové trati směrem ke smyčce Kamechy. Napojení navrhované stoky odvodnění tramvaje se uvažuje do stávající dešťové stoky BI04-10d (BVK) před retenční nádrží RNB. V prostoru smyčky je navržena retenční nádrž.

**ÚSEK 3** – nová obslužná komunikace s parkovacími stáními v délce cca 600 m navrhovaná v souběhu s tramvajovou tratí v prostoru mezi tramvajovou tratí v km 0,6 – 1,2 a ulicemi Teyschlovou a Kuršovou. Dešťové vody z komunikace budou odvedeny novou stokou odvodnění komunikace do prostoru křižovatky Kamechy - Foltýnova. Zde se navrhuje zaústění do stávající dešťové stoky BI06d-5-1 (BVK). V prostoru nově navrhovaného parkoviště je navržena retenční nádrž.

## **7.4 Novostavby – vodovody, kanalizace**

V rámci stavby prodloužení tramvajové trati Bystrc – Kamechy budou navrženy novostavby vodovodních přípojek pro přivedení vody do oblasti portálu tramvajového tunelu a k nově navrhovaným měnícím Ečerova a Kamechy. Zásobování požární vodou v množství cca 6,5 l/s je kapacitně zajištěno. Požární voda pro tunel je řešena samostatnými SO řady 600.



Také pro objekt PTO tramvajového tunelu a měnirny jsou navrženy v rámci kanalizační přípojky. U objektu PTO nutno je navržena kanalizační přípojka s napojením do jímky, která se bude pravidelně vyvážet. Toto řešení je zvoleno s ohledem na vzdálenost splaškové kanalizace a minimální množství splaškových vod.

## 8. Hydrotechnické posouzení stavby

### 8.1 Podklady – přehled předpisů a norem

#### Zákony, vyhlášky:

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů -
- vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

#### Normy:

- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- ČSN 75 6230 Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemní komunikací
- ČSN EN 752 Odvodňovací systémy vně budov
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- ČSN 75 6261 Retenční nádrže

### 8.2 Podklady – ve vztahu k posuzovanému řešení stavby

- a) Městské standardy pro kanalizační zařízení (aktualizace 2010)
- b) Generel odvodnění města Brna – dílčí podklady pro zájmové území od PK OSSENDORF (MMB – OÚPR) dne 27. 5. 2019.
- c) Prodloužení tramvajové trati Bystrc – Kamechy – Předběžný geotechnický průzkum pro tunel a trasu (zpracoval GEOTEST, a.s. v 06/2016).
- d) Technické podmínky TP 83 Odvodnění pozemních komunikací
- e) Technické podmínky TP 107 Odvodnění mostů pozemních komunikací
- f) další související normy a předpisy

### 8.3 Odtok srážkových vod ze stávajících ploch v rozsahu stavby

V současné době se v trase navrhovaného prodloužení tramvajové trati nachází převážně nezastavěné území městské zeleně, případně místní obslužné komunikace. Srážkové (povrchové) vody jsou odvedeny systémem povrchových příkopů a horských



vpustí, případně odvodněny bodovými dešťovými vpustmi do níže popsaných stok dešťových kanalizací.

Dešťové kanalizační stoky odvádí dešťové vody ze zájmové oblasti do potoka Vrbovce. Sídliště Kamechy v oblasti navrhované tramvajové smyčky Kamechy je odvodněno dešťovou stokou BI04-10d, která je zaústěna do retenční nádrže RNB. Odtud jsou vody odváděny krátkou stokou BI01-9d do potoka Vrbovce. Retenční nádrž RNB je situována v cípu lemovaném ulicemi Hostislavovou a ulicí Kamechy. Ulice Teyschlova a níže položené ulice směrem ke smyčce Ečerova jsou odvodněny dešťovou stokou BI06d vyústěnou přímo do potoka Vrbovce.

Dešťové vody z komunikace ulice Hostislavovy jsou odvedeny samostatnou kanalizační stokou odvodnění komunikace BI04-8d ve správě BKOM, které je vyústěna přímo do potoka Vrbovce. Taktéž komunikace ulice Vejrostovy (včetně přilehlého zeleného pásu) je odvodněna samostatnými stokami BI05d-9 (zaústěná do stoky BI05d v ulici Kachlíkova) a BI06d-4 (zaústěna do stoky BI06d pod smyčkou Ečerova).

V zájmové oblasti se nachází podél komunikace ulice Vejrostovy přilehlé povrchové odvodňovací silniční příkopy, z nichž je voda odvedena horskými vpustmi a přípojkami do výše zmíněných stok odvodnění komunikace (BKOM).

#### **8.4 Odtok srážkových vod z projektované stavby**

Stavba je rozdělena na 3 základní odvodňované úseky:

**ÚSEK 1** – tramvajová trať od smyčky Ečerova po tunelový portál Bystrc (ul. Teyschlova) s přilehlými zelenými plochami a chodníky v délce cca 800 m. Odvodnění úseku je navrženo středovou dešťovou kanalizací vedenou v ose os tramvajové trati. Sklon stoky kopíruje podélný sklon tramvajové trati směrem ke smyčce Ečerova. Napojení navrhované stoky odvodnění tramvaje se uvažuje do stávající dešťové stoky BI06d-4 (BKOM) nebo BI06d (BVK). V prostoru smyčky je navržena retenční nádrž.

**ÚSEK 2** – tramvajová trať od tunelového portálu Kamechy (ul. Říčanská) po smyčku Kamechy s přilehlými zelenými plochami a chodníky v délce cca 400 m. Odvodnění úseku navrženo středovou dešťovou kanalizací vedenou v ose os tramvajové trati. Sklon stoky kopíruje podélný sklon tramvajové trati směrem ke smyčce Kamechy. Napojení navrhované stoky odvodnění tramvaje se uvažuje do stávající dešťové stoky BI04-10d (BVK) před retenční nádrží RNB. V prostoru smyčky je navržena retenční nádrž.

**ÚSEK 3** – nová obslužná komunikace s parkovacími stáními v délce cca 600 m navrhovaná v souběhu s tramvajovou tratí v prostoru mezi tramvajovou tratí v km 0,6 – 1,2 a ulicemi Teyschlovou a Kuršovou. Dešťové vody z komunikace budou odvedeny novou stokou odvodnění komunikace do prostoru křižovatky Kamechy – Foltýnova. Zde se navrhuje zaústění do stávající dešťové stoky BI06d-5-1 (BVK). V prostoru nově navrhovaného parkoviště je navržena retenční nádrž.

## 8.5 Výpočet odtoku srážkové vody

Výpočet odtoku vody vychází z Technických podmínek 83 Odvodnění pozemních komunikací z roku 2008 (TP83) a ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

S ohledem na fakt, že geologické podmínky jsou v zájmovém území nevhodné pro vsak, bude voda odváděna do dešťové kanalizace a před zaústěním do dešťových kanalizací ve správě BVK retenována v nově zřízených retenčních nádržích. Řízený vsak pomocí vsakovacích zařízení nebude aplikován. Tam, kde je to možné, bude použit povrchový vsak volbou vhodných povrchů – např. zasakovací dlažby apod. Toto řešení bude především z důvodu zadržení vody pro účely veřejné zeleně. V místech zářezu TT je naopak žádoucí povrchovou vodu odvádět, aby nedošlo k nasycení sprašových vrstev a nežádoucímu ovlivnění podloží.

### Základní parametry výpočtu odtoku vody

#### Návrhový déšť:

Pro posouzení odtokových poměrů a pro následný návrh systému dešťového odvodnění se uvažuje, v souladu s ČSN 75 6101, s intenzitou 15 minutového deště s periodicitou  $p = 0,5$  tj. pro Brno podle ČHMÚ  $q_c = 161$  l/s/ha.

Pro posouzení odvodnění ploch mostů se počítá s intenzitou 10-ti minutového deště s periodicitou  $p = 0,2$  tj. pro Brno  $q_c = 203$  l/s/ha.

Pro posouzení TT v zářezu se uvažuje s intenzitou 15-ti minutového deště s periodicitou  $p = 0,1$  tj. pro Brno  $q_c = 236$  l/s/ha.

#### Použité hodnoty odtokového součinitele f:

	sklon do 1%	sklon 1-5%	sklon nad 5%
ZPEVNĚNÉ KOMUNIKACE (ASFALT, BETON, DLAŽBA)	0,7	0,8	0,9
NEZPEVNĚNÉ KOMUNIKACE (ŠTERK)	0,5	0,6	0,7
ŽELEZNIČNÍ POZEMKY	0,25	-	-
ZELENÉ PÁSY	0,05	0,1	0,15

### Odtok vody podle úseků odvodnění navrhované stavby

Výpočet vycházející z racionální metody dle návrhového deště.

Odtok z povodí  $Q = f \times S \times q_c$

f odtokový součinitel

S plocha povodí stoky – úseku [ha]

$q_c$  intenzita směrodatného deště s uvažovanou periodicitou [l/s.ha]

SOUČET PLOCH	Plocha	Průměrný součinitel odtoku	Plocha redukováná	Regulovaný odtok	Odtok vody celkem	$q_c$
	S [m <sup>2</sup> ]	f	S <sub>red</sub> [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>o</sub> [l/s]	Q [l/s]	l/s/ha
KOLEJ BYSTRC	24750,253	0,59	14627,570	24,75025	345,21	236
KOLEJ KAMECHY	25859,108	0,39	10205,127	25,85911	240,84	236
SILNICE BYSTRC	21127,466	0,70	14798,894	21,12747	238,26	161
SILNICE KAMECHY	2349,314	0,64	1513,766	2,349314	24,37	161
ŠEMBEROVA	2330	0,30	699	0	11,25	161

**Poznámka:**

Pro odtok z ulice Šemberova je uvažována pouze přidaná plocha nad stávající stav a přepojení traťové drenáže.

S ohledem na skutečnost, že podle generelu odkanalizování města Brna jsou dle odtokových součinitelů uvažovány větší odtoky, než je uvažováno předkládanou projektovou dokumentací –  $q = 10$  l/s/ha, není v ulici Šemberova navrhována retenční nádrž. V celkové bilanci navržených retenčních nádrží je tento odtok pokryt s dostatečnou rezervou.

S ohledem na skutečnost, že do navržených dešťových kanalizací odvodňujících TT jsou napojeny rovněž průsakové drenážní vody z tunelu, je nutno v dalším stupni PD posoudit reálné množství těchto vod a v případě jejich významnějšího kontinuálního odtoku (současně s dešťovými událostmi) do dešťové kanalizace započítat toto množství do navýšení regulovaného odtoku a kapacity regulačních ventilů u retenčních nádrží, aby nebyly ovlivněny bilance odtoku a retence dešťových vod při dešťových událostech. Je možné, že skutečné množství těchto vod bude stanoveno přímým měřením až při stavbě samotné. Předběžně se nepředpokládá průsakový odtok větší jak limitní odtok 10 l/s/ha (z nadzemní příslušné plochy tunelu).

Na stanovené množství průsakových vod bude navržena i dočasná neutralizační stanice. V dalším stupni PD bude vodoprávním úřadem rovněž posouzen charakter těchto vod a určen definitivní způsob jejich odvádění - do dešťové nebo splaškové kanalizace.

Finální technické řešení je nutno v dalším stupni PD projednat a nechat odsouhlasit vodoprávním úřadem (MMB OVLHZ), BVK a.s., PM s.p. a dalšími zainteresovanými subjekty.

## Výpočet retenčního objemu pro regulované vypouštění vody do stok

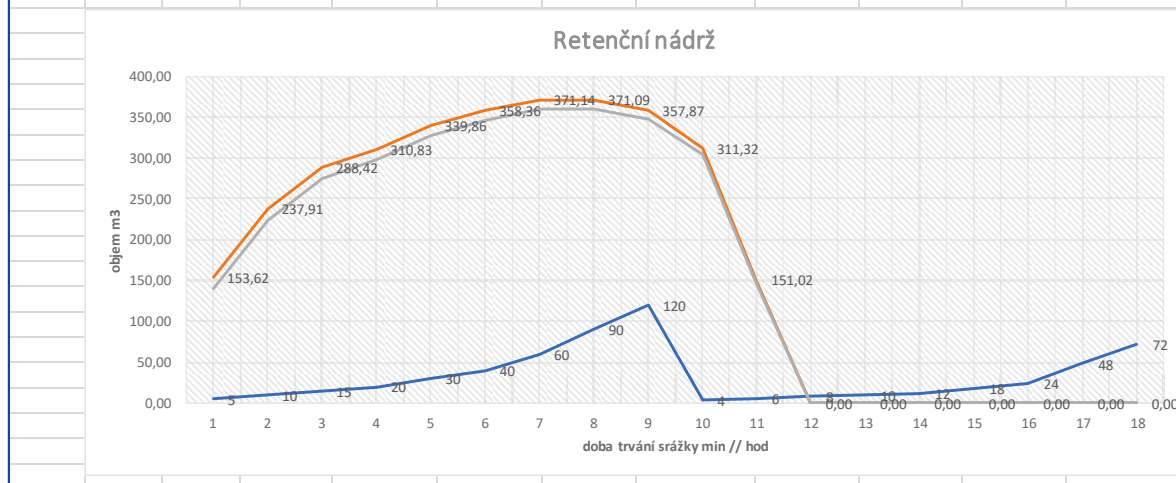
Výpočet je proveden dle podmínek GOMB a městských standartů pro kanalizační zařízení pro hospodaření s dešťovou vodou. Objem retenčních nádrží (RN) byl s ohledem na rozsah a jednoduchost stokové sítě stanoven racionální metodou výpočtu pro srážku o periodicitě výskytu  $p = 0,1 \text{ rok}^{-1}$ . RN bude vybavena bezpečnostním přepadem s plný průtokem.

**ÚSEK 1** – tramvajová trať od smyčky Ečerova po tunelový portál Bystrc (ul. Teyschlova) s přilehlými zelenými plochami a chodníky v délce cca 800 m.

Výpočet řady objemů retenční nádrže dle ČSN 75 6261

$p = 0,1$ ;  $N = 10$

Pol.	S	c	Sr	qm	Qo	p	qc	tc	tc	Q p	V
	plocha	koef.	red.plocha	mezní dešť	mezní odtok	periodicita	intenzita deště	trvání deště	trvání deště	přítok	objem retence
	ha		ha	l/s/ha	l/s		l/s/ha	min // hod	min	l/s	m3
1	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	367,0	5	5	536,83	153,62
2	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	288,0	10	10	421,27	237,91
3	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	236,0	15	15	345,21	288,42
4	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	194,0	20	20	283,78	310,83
5	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	146,0	30	30	213,56	339,86
6	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	119,0	40	40	174,07	358,36
7	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	87,4	60	60	127,85	371,14
8	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	63,9	90	90	93,47	371,09
9	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	50,9	120	120	74,45	357,87
10	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	31,7	4	240	46,37	311,32
11	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	21,7	6	360	31,74	151,02
12	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	16,7	8	480	24,43	0,00
13	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	15,0	10	600	21,94	0,00
14	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	11,7	12	720	17,11	0,00
15	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	8,3	18	1080	12,14	0,00
16	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	6,7	24	1440	9,83	0,00
17	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	4,3	48	2880	6,22	0,00
18	2,475	0,59101	1,46276	10	24,75	0,1	3,0	72	4320	4,45	0,00



Na základě výše uvedeného je navržena retenční nádrž s min.užitným objemem 380m<sup>3</sup>. Vyprázdnění nádrže bude cca do 5 hod.

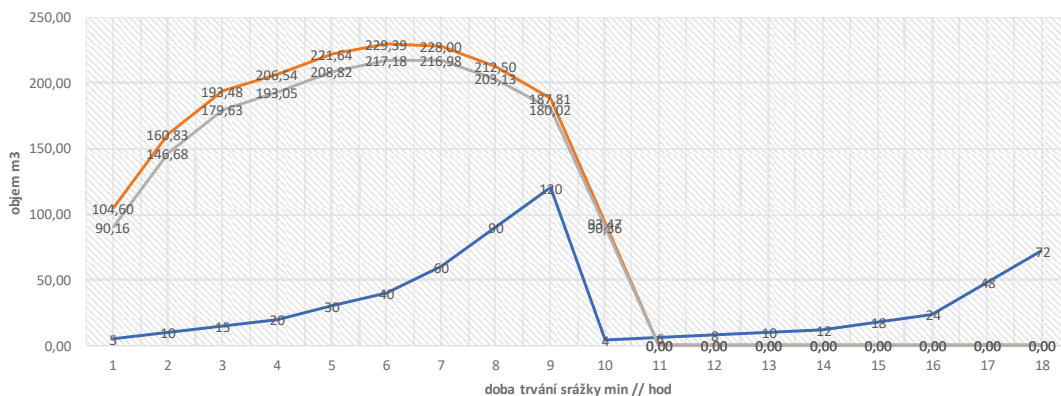
**ÚSEK 2** – tramvajová trať od tunelového portálu Kamechy (ul. Říčanská) po smyčku Kamechy s přilehlými zelenými plochami a chodníky v délce cca 400 m.

Výpočet řady objemů retenční nádrže dle ČSN 75 6261

p = 0,1; N = 10

Pol.	S	c	Sr	qm	Qo	p	qc	tc	tc	Q p	V
	plocha	koef.	red.plocha	mezní dešť	mezní odtok	periodicita	intenzit deště	trvání deště	trvání deště	přítok	objem retence
	ha		ha	l/s/ha	l/s		l/s/ha	min // hod	min	l/s	m3
1	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	367,0	5	5	374,52	104,60
2	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	288,0	10	10	293,90	160,83
3	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	236,0	15	15	240,84	193,48
4	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	194,0	20	20	197,98	206,54
5	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	146,0	30	30	148,99	221,64
6	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	119,0	40	40	121,44	229,39
7	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	87,4	60	60	89,19	228,00
8	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	63,9	90	90	65,21	212,50
9	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	50,9	120	120	51,94	187,81
10	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	31,7	4	240	32,35	93,47
11	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	21,7	6	360	22,14	0,00
12	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	16,7	8	480	17,04	0,00
13	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	15,0	10	600	15,31	0,00
14	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	11,7	12	720	11,94	0,00
15	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	8,3	18	1080	8,47	0,00
16	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	6,7	24	1440	6,86	0,00
17	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	4,3	48	2880	4,34	0,00
18	2,5859	0,39464	1,0205	10	25,859	0,1	3,0	72	4320	3,10	0,00

Retenční nádrž



Na základě výše uvedeného je navržena retenční nádrž s min.užitným objemem 230m<sup>3</sup>.

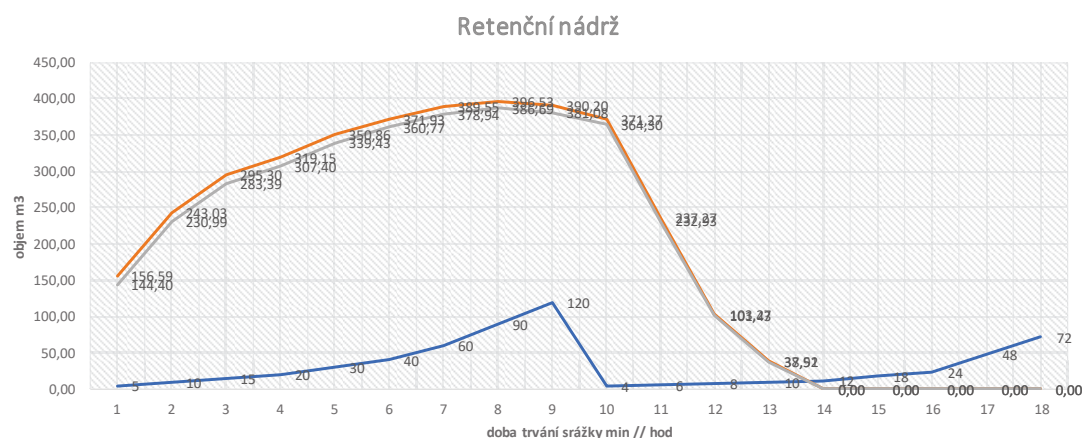
Vyprázdnění nádrže bude cca do 3 hod.

**ÚSEK 3** – nová obslužná komunikace s parkovacími stáními v délce cca 600 m navrhovaná v souběhu s tramvajovou tratí v prostoru mezi tramvajovou tratí v km 0,6 – 1,2 a ulicemi Teyschlovou a Kuršovou.

Výpočet řady objemů retenční nádrže dle ČSN 75 6261

p = 0,1; N = 10

Pol.	S	c	Sr	qm	Qo	p	qc	tc	tc	Q p	V
	plocha	koef.	red.plocha	mezní déšť	mezní odtok	periodicita	intenzita deště	trvání deště	trvání deště	přítok	objem retence
	ha		ha	l/s/ha	l/s		l/s/ha	min // hod	min	l/s	m3
1	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	367,0	5	5	543,09	156,59
2	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	288,0	10	10	426,18	243,03
3	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	236,0	15	15	349,23	295,30
4	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	194,0	20	20	287,08	319,15
5	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	146,0	30	30	216,05	350,86
6	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	119,0	40	40	176,10	371,93
7	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	87,4	60	60	129,33	389,55
8	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	63,9	90	90	94,56	396,53
9	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	50,9	120	120	75,32	390,20
10	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	31,7	4	240	46,91	371,27
11	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	21,7	6	360	32,11	237,27
12	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	16,7	8	480	24,71	103,27
13	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	15,0	10	600	22,20	38,52
14	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	11,7	12	720	17,31	0,00
15	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	8,3	18	1080	12,28	0,00
16	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	6,7	24	1440	9,94	0,00
17	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	4,3	48	2880	6,29	0,00
18	2,1127	0,70043	1,4798	10	21,127	0,1	3,0	72	4320	4,50	0,00



Na základě výše uvedeného je navržena retenční nádrž s min. užitným objemem 400m<sup>3</sup>.

Vyprázdnění nádrže bude cca do 6 hod.



## 9. Závěr

Předmětná část projektové dokumentace byla zpracována v rozsahu a podrobnosti odpovídající danému stupni PD DUR. Koncepce vodohospodářského řešení byla projednána s provozovatelem vodovodů a stok oddílného kanalizačního systému v zájmovém území. Základní požadavky BVK a ostatních správců byly do dokumentace zapracovány.

Pro další stupně projektové dokumentace je třeba provést a doplnit tyto průzkumy a potřebné podklady:

- doplnit a zvětšit rozsah zaměření odpovídající stupni projektové dokumentace a rozsahu stavby dané DUR
- provést pasport a kamerový průzkum stávajících kanalizačních stok pro upřesnění jejich stavu, napojení stávajících kanalizačních přípojek apod.
- stanovit množství průsakových vod z tunelu z důvodu návrhu neutralizační stanice a upřesnění kapacity regulačních ventilů u retenčních nádrží

Brno, 01.2023

Vypracoval: Ing. Marek Machovec

AMBERG Engineering Brno, a.s.