



Výškový systém: B.p.v.  
Souřadnicový systém: JTSK

 <b>Atelier DPK, s.r.o.</b> Šumavská 416/15 602 00 Brno tel./fax: 541240616 atelier@atelier-dpk.cz	GENERÁLNÍ PROJEKTANT	
	HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	Ing. Petr Soldán
	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Luděk Rohovský
	VEDOUcí PROJEKTANT	Ing. Petr Soldán

 <b>Ing. Jaroslav Škola</b> kancelář: Jana Babáka 2733/11, 612 00 Brno (budova I) +420 603 561 888 jaroslav.skola@projekcevhscz IČ 074 89 781 ČKAIT IV00 č. 1006294	PROJEKTANT ČÁSTI PD	
	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Jaroslav Škola
	VEDOUcí PROJEKTANT	Ing. Jaroslav Škola
	VYPRACOVAL	Ing. Jaroslav Škola

INVESTOR Statutární město Brno Dominikánské náměstí 1, 601 67 Brno	OBJEDNATEL Karlín development II. s.r.o. Sokolovská 700/113a, 186 00 Praha 8	DATUM 12/2022
NÁZEV ZAKÁZKY  Stavba 06 Železniční uzel Brno - městská infrastruktura Ulice Bulvár 1.A etapa - propojení ul. Opuštěná a ul. Uhelná		ČÍSLO ZAKÁZKY ZPRACOVATELE 21_10_188
		ČÍSLO ZAKÁZKY OBJEDNATELE .....
STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE Dokumentace pro vydání stavebního povolení		MĚŘÍTKO
OBJEKT SO 06 27 203 Kanalizace		FORMÁT
ČÁST B.9 Celkové vodohospodářské řešení		PARÉ
DOKUMENT ( VÝKRES ) Technická zpráva VH řešení		ČÍSLO VÝKRESU / REVIZE B.9.a

## OBSAH:

<b>1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ .....</b>	<b>3</b>
1.1. Vlastnosti horninového prostředí .....	3
1.2. Korozní agresivita prostředí .....	4
1.3. Současný stav, koordinace s projekty v lokalitě .....	4
<b>2. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ .....</b>	<b>4</b>
2.1. Hospodaření s dešťovou vodou .....	5
2.1.1 Retenční zařízení .....	6
<b>3. HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY .....</b>	<b>7</b>
3.1. Bilance srážkových vod.....	7
3.2. Stanovení objemu retenčních zařízení .....	8
3.3. Návrhové průtoky pro stoky dešťové kanalizace .....	22

# 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Předkládaná dokumentace řeší část souboru staveb Železniční uzel Brno – městská infrastruktura (ŽUB-MI) – úsek Ulice Bulvár 1.A etapa - propojení ul. Opuštěná a ul. Uhelná. Aktuální podoba dopravního řešení Bulváru zahrnuje dvě dvoupruhové silnice, rozdělené širokým středovým nezpevněným pásem. V prostoru přilehlém k budovám jsou uvažovány chodníky, cyklostezka a stromořadí. Výhledově se v prostoru středového pásu počítá se zřízením zpevněného tramvajového tělesa s možností pojezdu autobusy.

Předkládaná část dokumentace řeší rozšíření kanalizační sítě pro veřejnou potřebu v uvedeném úseku Bulváru za účelem odvodnění samotného Bulváru a odvodnění a odkanalizování budoucí okolní zástavby. Objekty tvořící uliční čáru Bulváru jsou zčásti známy - souběžně vznikající projekty soukromých stavebníků, zčásti neznámé. Obecným předpokladem je souběžná výstavba připravovaných záměrů se stavbou infrastruktury v Bulváru. Vzhledem k možnému opoždění realizace jak na straně Bulváru, tak na straně přilehlých záměrů jsou projekty připravovány tak, aby je bylo možné realizovat také nezávisle na sobě. Vede to k duplicitnímu umístění některých úseků MI ve více projektech tak, aby bylo možné jak zprovoznit budovy i bez vybudovaného Bulváru, tak realizovat budovy dodatečně bez významných zásahů do nově provedených zpevněných ploch Bulváru.

## 1.1. Vlastnosti horninového prostředí

Níže uvedené údaje jsou převzaty z komplexní geologické rešerše a ze závěrečné zprávy, zpracované za účelem posouzení geologických poměrů pro plánovanou developerskou výstavbu v prostoru mezi ulicemi Uhelná a Opuštěná v Jižním centru Brno:

- [1] k.ú. Trnitá, Dostavba prostoru Opuštěná – Trnitá v Jižním centru Brno – 1. a 2. etapa; Vyhodnocení geologických poměrů pro etapu DUR; Aquaenviro, s.r.o., 09/2018
- [2] k.ú. Trnitá, Dostavba prostoru Opuštěná – Trnitá v Jižním centru Brno – 1. a 2. etapa; Inženýrskogeologický, hydrogeologický a enviromentální průzkum pro etapu DSP; Aquaenviro, s.r.o., 05/2019

Geologické poměry lokality jsou relativně složité. Důvodem je zejména přítomnost málo únosných vrstev jemnozrnných zemin a navážek v etáži pro případné plošné zakládání. Zjednodušeně lze očekávat do 0,0-1,5 m p.t. navážky, do cca 2,5 m p.t. jemnozrnné náplavy, do cca 6-7 m p.t. štěrky a písky a dále do podloží pak neogenní vysoce plastické jíly střídající se s pískovými enklávami.

Podzemní voda se nachází v hloubce cca 1,5-3,0 m p.t. (195,5-197,5 m n.m.) s běžnou amplitudou hladiny  $\pm 0,5$  m. Kvartérní zvodeň, která bude dotčena zamýšlenou výstavbou, je mírně tlakově napjatá, velmi vydatná, daná koeficientem filtrace  $n.10^{-4}$  m/s. Z hlediska chemického složení podzemní voda vykazuje slabou síranovou agresivitu XA1 ve smyslu ČSN EN 206. Podzemní voda vykazuje IV. stupeň agresivity (velmi vysoká) na ocel ve smyslu ČSN EN 03 8375 vlivem vysoké vodivosti a obsahu siřičitanů a chloridů.

Možnost likvidace dešťových vod vsakem do horninového prostředí je vzhledem k charakteru projektu, nízké propustnosti nenasycované zóny a tlakově napjaté podzemní vodě hodnocena jako nereálná. Horninové prostředí nad hladinou podzemní vody je mimo navážky, obecně pro vsakování nevhodné, tvořeno málo propustnými jemnozrnnými zeminami s koeficientem filtrace okolo  $4,4.10^{-9}$  m/s. Hladina svrchní kvartérní podzemní vody, mírně tlakově napjatá, neumožňuje využít pro vsakování dobře propustný horizont štěrku a písku, který disponuje koeficientem vsaku okolo  $4,1.10^{-4}$  m/s. Z hlediska ČSN 75 9010 je vsakování na hladinu podzemní vody nepřipustné, základová spára vsakovacího zařízení má být umístěna alespoň 1,0 m na maximální hladinu podzemní vody.

Zájmové území se nachází v záplavovém území pro stoletou vodu Q100.

Zájmové území se nachází v průmyslově exponované části města Brna a v jeho rámci či okolí se nacházely (nacházejí) areály s potenciální starou ekologickou zátěží. Dle dosud provedených průzkumných prací enviromentálního charakteru na pozemcích budoucí výstavby nebyly nicméně zjištěny významně nadlimitní koncentrace škodlivin vázaných na zeminy či podzemní vody, které by vyžadovaly sanační zásah ani jiné nápravné opatření, případně by znamenaly

zásadní omezení pro uložení výkopku či čerpání vody ze stavební jámy. Jediným problematickým místem může být okolí ČS Shell, kde zbytkové znečištění podzemních vod ropnými látkami lze očekávat.

**Odebraný směsný vzorek zeminy z navážek a svrchních etází rostlých zemin vyhovuje limitům dle tab.č.10.1 a 10.2 vyhl.č. 294/2005 Sb., dle tab.2.1 této vyhlášky však nesplňuje nejvýše přípustné koncentrace škodlivin pro třídu vyluhovatelnosti I., a tedy nelze tento materiál ukládat na skládky inertního odpadu S-IO, lze jej ale ukládat na skládky typu S – ostatní odpad, S-001 a S-003.**

Veškeré průzkumem ověřené a definované zeminy v dosahu hloubeného výkopu lze dobývat standardním způsobem, odpovídají třídě těžitelnosti I. dle ČSN 73 6133.

## **1.2. Korozní agresivita prostředí**

Níže uvedené údaje jsou převzaty ze závěrečné zprávy

[3] Dostavba prostoru Opuštěná – Trnitá v Jižním centru Brno, Základní korozní průzkum; Inset, s.r.o., 10/2018.

Na základě geoelektrických veličin dle ČSN 03 8372 je oblast celkově hodnocena IV. stupněm korozní agresivity (agresivita velmi vysoká). Podle TP 124 byla určena přepočtená proudová hustota, která pro budoucí stavební objekty vyžaduje 4. stupeň základních ochranných opatření.

## **1.3. Současný stav, koordinace s projekty v lokalitě**

Jižní částí řešeného úseku Bulváru je veden kolektor „Opuštěná – Metropol“, který přichází z východního směru od ulice Trnité a z Bulváru vychází západním směrem v ulici Opuštěné. V křižovatce Bulvár x Fuchsova je umístěna komora TK3.2 (blok 31).

Pod podlahou kolektoru je uložena splašková kanalizace pro veřejnou potřebu z kameninových trub DN 400, dle dokumentace skutečného provedení kolektoru značená stoka BA1. V řešeném prostoru jsou připraveny tři odbočky DN 300, vyvedené mimo obrys kolektoru – BA1-P4 a BA1-P5 zhruba ve středu jižního úseku Bulváru a BA1-5 severním směrem z komory TK3.2 v křižovatce s ul. Fuchsovou. V případě odboček BA1-P4 a BA1-P5 byla dimenze DN 300 ověřena pracovníky kanalizačního provozu BVK, a.s.

Souběžně s kolektorem jsou uloženy stoky dešťové kanalizace pro veřejnou potřebu. Podél západní strany jde o stoku BB1 (dle dokumentace skutečného provedení kolektoru) z betonových trub DN 1000, podél východní strany o stoku BB1-1 z betonových trub DN 500.

Předkládaná dokumentace je koordinována se známými projekty, které budou tvořit uliční čáru Bulváru:

- [4] 3 bloky Opuštěná, Trnitá; DUR + koncept DSP
- [5] Trnitá II Bulvár; DUR + koncept DSP
- [6] Dostavba bloku Opuštěná; koncept DUR
- [7] Rekonstrukce a dostavba budovy Opuštěná 4; DPS

## **2. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**

Předkládané řešení vychází z DUR ŽUB-MI, koordinace s okolními stavbami ve známé rozpracovanosti a dále zohledňuje zajištění odkanalizování pro předpokládané budoucí stavby, jejichž umístění prozatím není známé.

Řešení navržené v předkládané dokumentaci se částečně propisuje do dokumentace okolních řešených projektů. Postup výstavby bude upřesněn v dokumentaci pro provádění stavby dle aktuálního časového harmonogramu jednotlivých staveb.

Záměrem stavebníka je rozšířit infrastrukturu v souladu s městskými standardy a následně ji předat do majetku Statutárního města Brna (SmB) a provozování BVK, a.s. (odkanalizování, odvodnění nemovitostí), resp. BKOM, a.s. (odvodnění komunikací s retencí). V zájmové lokalitě bude vybudován systém oddílné kanalizace, průtok bude gravitační. Vzhledem k rovinatému terénu, malé hloubce uložení stávající kanalizace a blízkosti řeky jsou na dešťové

kanalizaci nevyhnutelné minimální sklony potrubí a je nutno počítat se zpětným vzdouváním vody do navrhované kanalizace při zvýšených průtocích.

Kanalizační stoky jsou trasovány přednostně ve vozovce v souběhu s ostatními sítěmi tak, aby byly dodrženy minimální vzájemné vzdálenosti dle ČSN 73 6005 a ochranná pásma vůči nadzemním objektům (včetně stromů) dle zákona 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích, v platném znění. Na základě projednání s budoucím provozovatelem BVK, a.s., nejsou připraveny přípojky pro předpokládané budoucí stavby, jejichž dispoziční řešení není v současné době známo.

## **2.1. Hospodaření s dešťovou vodou**

V lokalitě budou uplatněny principy hospodaření s dešťovou vodou (HDV) a principy tzv. modrozelené infrastruktury s decentralizovaným řešením retence, příp. vsakování srážkové vody.

Návrh hospodaření s dešťovou vodou respektuje požadavky patřičných předpisů, zejména

- vyhlášky č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, v platném znění (zejména novela 269/2009, §20, odst. 5 písm. c)),
- TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami.

Upřednostňovaným způsobem hospodaření se srážkovými vodami, pokud se neplánuje jejich jiné využití, je odvádění srážkových vod do půdního a horninového prostředí (vsakování); při jeho nedostatečné vsakovací schopnosti se vsakování kombinuje s retencí a regulovaným odtokem. Při neproveditelnosti či nepřipustnosti vsakování je další prioritou jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod do vod povrchových. Není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace. V případě možného smísení srážkových vod se závadnými látkami je nutné umístění zařízení k jejich zachycení.

Možnost likvidace dešťových vod vsakem do horninového prostředí je vzhledem k charakteru projektu, nízké propustnosti nesaturované zóny a tlakově napjaté podzemní vodě hodnocena jako nereálná (viz kap. 1.1).

Nesaturovaná zóna (nad hladinou podzemní vody) je na lokalitě slabě propustná, je tvořená navážkami a tzv. povodňovými hlínami, které se vyskytují v mocnosti okolo 1,2 – 2,2 m a vykazují koeficient filtrace  $4,4 \cdot 10^{-9}$  m/s. Vsakování do svrchní části rostlého podloží není z technického ani hydrogeologického hlediska reálné. Fluvialní jemnozrnné sedimenty představují izolátor a vzhledem k převaze jemné prachovité a jílovité složky jsou při napojení vodou nestabilní a velmi rozbídné.

Dostatečnou vsakovací schopností disponují zvodnělé štěrky a písky, které se nacházejí zhruba v úrovni od 2,5 m p.t. Vzhledem k umístění stavby v záplavovém území Q100 a plánované výstavbě protipovodňových opatření města Brna (PPO) nepovažujeme za vhodné vytvořit prostřednictvím případných retenčně-vsakovacích zařízení (RVZ) hydraulické propojení zvodněného prostředí štěrkového kolektoru řeky Svratky s odvodňovacími prvky a tedy terénem v řešeném území. Při průchodu povodňové vlny výhledově ohrázaným korytem Svratky (hladina nad úrovní upraveného terénu v okolí řešené stavby) by mohlo díky spojitosti hladiny podzemní vody s hladinou vody v řece docházet k výronu vody uvnitř území chráněného PPO. Považujeme naopak za vhodné zachovat v nadloží štěrkopísků spojitou vrstvu relativně nepropustných jemnozrnných zemin, která bude bránit pronikání tlakově napjaté podzemní vody na terén. Prvky dešťové kanalizace budou chráněny proti zpětnému pronikání vzdušné vody zpětnými klapkami. Řešení ochrany proti zaplavení vodou z vlastního povodí očekáváme centrální v rámci PPO.

Vzhledem k nevhodnosti vsakování na lokalitě navrhujeme systém nakládání se srážkovou vodou založený na její akumulaci (zadržování ve výsadbových jamách stromů), retenci (zdržování ve štěrkovém retenčním tělese) a odvádění omezeného množství do oddílné kanalizace pro odvádění srážkových vod. Regulovaný odtok z prvků HDV bude odvádněn prostřednictvím přípojek do stok dešťové kanalizace pro veřejnou potřebu v provozování BVK, a.s. Do dešťové kanalizace bude odvádněno pouze přebytečné množství dešťové vody omezené na hodnotu okamžitého specifického odtoku 10 l/s.ha, v souladu s podmínkami Generelu odvodnění města Brna (GomB) pro návrhové plochy dle Územního plánu (ÚP). Přípustné odtokové množství je vypočteno souhrnně pro celou stavbu a dále dle technických možností

retence a regulace odtoku rozděleno mezi jednotlivé retenční prvky, navržené v rámci SO 06-27-203.1b-03 a SO 06-27-203.2-03.

Srážková voda z veřejných prostranství bude přednostně využívána k závlaze stromořadí v uličním prostoru. Dešťová voda bude odváděna přes retenční průlehy nebo uliční vpusti do šterkového retenčního tělesa, propojeného drenážní rýhou s výsadbovými jámami stromořadí. Výsadbové jámy i prostor mezi nimi v podélném směru stromořadí bude vyplněn strukturálním substrátem dle návrhu profese Terénní a sadové úpravy (směs hrubého drceného kameniva, sorpční složky, např. biouhlu, a kompostu), který váže vodu a současně přispívá k jejímu přečištění při současné možnosti řádného zhutnění pro uložení konstrukčních vrstev zpevněných povrchů.

Drenážní potrubí, uložené ve šterkovém loži odděleném od jemnozrných zemin geotextilií, bude přebytečnou vodu odvádět přes šachtu s omezovačem odtoku do přípojky odvodnění komunikace. Omezovač odtoku bude vybaven trubním bezpečnostním přelivem, pod omezovačem (ve směru toku) bude osazena zpětná klapka. Jednotlivé přípojky budou zaústěny do stok dešťové kanalizace pro veřejnou potřebu.

Drenážní potrubí DN 150, uložené ve šterkovém loži mimo výsadbové jámy stromů, bude perforované. Přes výsadbové jámy stromů bude vedeno potrubí bez perforace (ochrana proti prorůstání kořenů do potrubí). Taktéž případné propojovací úseky, uložené mimo šterkové drenážní lože, budou bez perforace. Přípojky odvodnění komunikace budou z kameninového potrubí DN 150, v souladu s městskými standardy pro kanalizační zařízení.

Průlehy budou vytvářeny v linii stromořadí mezi chodníkem a cyklostezkou. Povrch průlehů bude ohumusován a osázen dle projektu sadových úprav a bude tak fungovat jako půdní filtr, přes který bude povrchově přiváděná voda vsakovat do šterkového retenčního tělesa a drenážní rýhy. V každém jednotlivém průlehu bude zřízen bezpečnostní přeliv pro možnost přímého nátoky do drenážního potrubí. Bezpečnostní přeliv bude tvořen svislým potrubím, ukončeným těsně pod úrovní břehové hrany průlehu děrovaným víčkem. Ve vzájemné rozteči max. 50 m budou na drenážním potrubí umístěny revizní šachty, koncová šachta bude vstupní.

## 2.1.1 Retenční zařízení

### NÁVRHOVÉ PARAMETRY RETENČNÍCH ZAŘÍZENÍ

Ozn. / Návrhové parametry	retenčně-vsakovací průleh	retenční šterkové těleso		regulovaný odtok do kanalizace
	min. užitiný objem [m3]	min. užitiný objem [m3]	stavební objem*) [m3]	
PK1 + PR1	20.30	13.27	44.24	1.00
PK2 + PR2	13.12	46.56	155.21	3.50
PK3 + PR3	38.59	24.71	82.37	2.00
PK4 + PR4	20.51	15.06	50.21	1.00
<b>celkem kan. dešťová s ret. SO 06-27-203.1b-03</b>	<b>92.52</b>	<b>99.60</b>	<b>332.03</b>	<b>7.50</b>
PK5 + PR5	18.99	11.82	39.39	1.00
PK6 + PR6	39.17	16.38	54.61	2.00
PK7 + PR7	5.88	37.57	125.25	3.50
PK8 + PR8	24.24	16.38	54.61	1.00
<b>celkem kan. dešťová s ret. SO 06-27-203.2-03</b>	<b>88.28</b>	<b>82.15</b>	<b>273.86</b>	<b>7.50</b>
<b>Celkem</b>	<b>180.80</b>	<b>181.75</b>	<b>605.89</b>	<b>15.00</b>

Poznámka: pro určení hrubého stavebního objemu uvažována mezerovitost šterku  $m=0.3$

### 3. HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

#### 3.1. Bilance srážkových vod

Pro návrh okamžité kapacity potrubí považujeme za směrodatnou přivalovou srážku o délce trvání 15 minut s periodicitou 0,5 (pravděpodobnost opakování 2 roky). Odtok do dešťové kanalizace bude omezován tak, aby pro řešené území nebyl překročen přípustný odtok dle podmínek Generelu odvodnění města Brna (GomB), tj. 10 l/s.ha. Přípustný odtok pro řešenou plochu 1,58 ha činí 15,76 l/s, návrhový regulovaný odtok  $Q_n = 15,72$  l/s.

NÁVRHOVÉ MNOŽSTVÍ SRÁŽKOVÝCH VOD						
č. povodí	Intenzita návrhového deště (t=15 min.) - srážkoměrná stanice Brno, periodičita		i = 161.0 [l/s.ha] p = 0.5 [1/rok]		neregul. odtok	návrhový regul. odtok
	Typ povrchu	A [m²]	$\psi$	A <sub>red</sub> [m²]	Q [l/s]	Q <sub>n</sub> [l/s]
K1	Vozovka asfalt		0.80000	0	0.00	
CH1	Chodník dlažba	920	0.60000	552	8.89	
CY1	Cyklostezka asfalt	299	0.80000	239	3.85	
V1	Vsakovací průleh - zeleň	217	0.15000	33	0.52	
Z1	Zeleň		0.05000	0	0.00	
<b>Celkem povodí do průlehu PR1</b>		<b>1436</b>	<b>0.57364</b>	<b>824</b>	<b>13.26</b>	<b>1.00</b>
K2	Vozovka asfalt	1068	0.80000	854	13.76	
CH2	Chodník dlažba	308	0.60000	185	2.98	
CY2	Cyklostezka asfalt	76	0.80000	61	0.98	
V2	Vsakovací průleh - zeleň	173	0.15000	26	0.42	
N2	Budoucí tramvajový pás (nástupiště) beton	345	0.80000	276	4.44	
T2	Budoucí tramvajový pás (1/2) beton	552	0.80000	442	7.11	
Z2	Zeleň	25	0.05000	1	0.02	
<b>Celkem povodí do průlehu PR2</b>		<b>2547</b>	<b>0.72430</b>	<b>1845</b>	<b>29.71</b>	<b>3.50</b>
K3	Vozovka asfalt	1004	0.80000	803	12.93	
CH3	Chodník dlažba	290	0.60000	174	2.80	
CY3	Cyklostezka asfalt	77	0.80000	62	0.99	
T3	Budoucí tramvajový pás (1/2) beton	555	0.80000	444	7.15	
V3	Vsakovací průleh - zeleň	525	0.15000	79	1.27	
Z3	Zeleň	45	0.05000	2	0.04	
<b>Celkem povodí do průlehu PR3</b>		<b>2496</b>	<b>0.62652</b>	<b>1564</b>	<b>25.18</b>	<b>2.00</b>
K4	Vozovka asfalt		0.80000	0	0.00	
CH4	Chodník dlažba	950	0.60000	570	9.18	
CY4	Cyklostezka asfalt	308	0.80000	246	3.97	
V4	Vsakovací průleh - zeleň	261	0.15000	39	0.63	
Z4	Zeleň	143	0.05000	7	0.12	
<b>Celkem povodí do průlehu PR4</b>		<b>1662</b>	<b>0.51907</b>	<b>863</b>	<b>13.90</b>	<b>1.00</b>
K5	Vozovka asfalt		0.80000	0	0.00	
CH5	Chodník dlažba	848	0.60000	509	8.19	
CY5	Cyklostezka asfalt	290	0.80000	232	3.74	
V5	Vsakovací průleh - zeleň	186	0.15000	28	0.45	
Z5	Zeleň		0.05000	0	0.00	
<b>Celkem povodí do průlehu PR5</b>		<b>1324</b>	<b>0.58059</b>	<b>769</b>	<b>12.38</b>	<b>1.00</b>
K6	Vozovka asfalt	1187	0.80000	950	15.29	

CH6	Chodník dlažba	129	0.60000	77	1.25	
V6	Vsakovací průleh - zeleň	421	0.15000	63	1.02	
T6	Budoucí tramvajový pás (1/2) beton	436	0.80000	349	5.62	
Z6	Zeleň	17	0.05000	1	0.01	
<b>Celkem povodí do průlehu PR6</b>		<b>2190</b>	<b>0.65744</b>	<b>1440</b>	<b>23.19</b>	<b>2.00</b>
K7	Vozovka asfalt	1207	0.80000	966	15.55	
CH7	Chodník dlažba	25	0.60000	15	0.24	
T7	Budoucí tramvajový pás (1/2) beton	433	0.80000	346	5.58	
N7	Budoucí tramvajový pás (nástupiště) beton	345	0.80000	276	4.44	
V7	Vsakovací průleh - zeleň	66	0.15000	10	0.16	
Z7	Zeleň	17	0.05000	1	0.01	
<b>Celkem povodí do průlehu PR7</b>		<b>2093</b>	<b>0.77102</b>	<b>1614</b>	<b>25.98</b>	<b>3.50</b>
K8	Vozovka asfalt		0.80000	0	0.00	
CH8	Chodník dlažba	1085	0.60000	651	10.48	
CY8	Cyklostezka asfalt	359	0.80000	287	4.62	
V8	Vsakovací průleh - zeleň	216	0.15000	32	0.52	
Z8	Zeleň		0.05000	0	0.00	
<b>Celkem povodí do průlehu PR8</b>		<b>1660</b>	<b>0.58470</b>	<b>971</b>	<b>15.62</b>	<b>1.00</b>
K9	Vozovka asfalt - do zeleně	140	0.15000	21	0.34	
CH9	Chodník dlažba - do zeleně	130	0.15000	20	0.31	
Z9	Zeleň	84	0.05000	4	0.07	
<b>Celkem mimo průlehy</b>		<b>354</b>	<b>0.12627</b>	<b>45</b>	<b>0.72</b>	<b>0.72</b>
<b>Celkem:</b>		<b>15762</b>	<b>0.63</b>	<b>9933</b>	<b>159.94</b>	<b>15.72</b>
<b>Přípustný odtok</b>		<b>10 l/s.ha</b>		<b>Qp [l/s] =</b>		<b>15.76</b>
Průměrný roční úhrn srážek:		535	mm	8433	m <sup>3</sup>	
Průměrný roční odtok:				5314	m <sup>3</sup>	

### 3.2. Stanovení objemu retenčních zařízení

Zařízení pro zdržení (retenci) odtoku, tj. otevřené zemní průlehy a podzemní šterková tělesa, jsou dimenzovány na nejméně příznivý stav z úhrnné řady dešťů o délce trvání 5 minut až 72 hodin pro návrhovou srážku s pravděpodobností překročení 10 let (periodicita 0,1). Výpočet je proveden jednoduchou metodou bilance objemů dle ČSN 75 9010.

#### Návrh povrchového vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010 (rýha/průleh)

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

		retenční průleh v chodníku - PR1	
odvodňovaná plocha	A [m <sup>2</sup> ]		1436
průměrný součinitel odtoku	ψ		0.57
redukováná odvodňovaná plocha	Ared [m <sup>2</sup> ]		824
konstantní přítok do vsak. zařízení	Qpřít. [l/s]		0.00
lichoběžník	šířka ve dně	b [m]	1.35
	sklon svahů (1:m)	m	2.00
	hloubka	h <sub>vz</sub> [m]	0.20
	délka dna rýhy/průlehu	l [m]	66.00
plocha hladiny vsak. zařízení (při hvz)	Avz [m <sup>2</sup> ]		141.90



vsakovací plocha (při hvz/2)	Avsak [m <sup>2</sup> ]	115.50
koeficient vsaku	kv [m/s]	5.00E-05
součinitel bezpečnosti vsaku	f	2.00
vsakovaný odtok	Qvsak [l/s]	2.89
regulovaný odtok do recipientu	Qodt [l/s]	0.00
celkový odtok ze vsak. zařízení	Q [l/s]	2.89
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10

přítok		balance objemů		
tc [min]	hd [mm]	Vpřít. [m <sup>3</sup> ]	Vodt. [m <sup>3</sup> ]	Vvz [m <sup>3</sup> ]
5	11.1	10.72	0.87	9.85
10	15.7	15.16	1.73	13.43
15	19.4	18.73	2.60	16.13
20	21.6	20.86	3.47	17.39
30	25.1	24.24	5.20	19.04
40	28.2	27.23	6.93	20.30
60	31.0	29.94	10.40	19.54
120	38.9	37.56	20.79	16.77
tc [hod]				
4	43.8	42.30	41.58	0.72
6	47.3	45.68	62.37	-16.69
8	48.6	46.93	83.16	-36.23
10	49.3	47.61	103.95	-56.34
12	50.0	48.28	124.74	-76.46
18	52.2	50.41	187.11	-136.70
24	53.8	51.95	249.48	-197.53
48	63.9	61.70	498.96	-437.26
72	70.9	68.46	748.44	-679.98
Potřebný retenční objem vsak. zařízení			Vvz [m <sup>3</sup> ]	20.30
Retenční schopnost vsak. zařízení			m	1.00
Potřebný celkový objem vsak. zařízení			W [m <sup>3</sup> ]	<b>20.30</b>
Doba prázdňení vsak. zařízení			Tpr [hod]	<b>1.95</b>
				VYHOVUJE

**Skutečný retenční objem vsakovací nádrže po max. hladinu:**

l [m]	b [m]	h <sub>vz</sub> [m]	sklon (1:m)	objem [m <sup>3</sup> ]
66.00	1.35	0.20	2.00	<b>23.10</b>
Minimální objem vsakovacího zařízení				<b>20.30</b>
				VYHOVUJE

**Návrh podzemního retenčního zařízení dle ČSN 75 9010**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**drenážní rýha pod průlehem v chodníku - PR1**

odvodňovaná plocha	A [m <sup>2</sup> ]	1436
průměrný součinitel odtoku	ψ	0.57
redukována odvodňovaná plocha	A <sub>red</sub> [m <sup>2</sup> ]	824
konstantní přítok do zařízení = vsakovaný odtok z průlehu po dobu prázdnění	Q <sub>přít.</sub> [l/s]	2.89
regulovaný odtok do recipientu	Q <sub>odt</sub> [l/s]	1.00
celkový odtok ze zařízení	Q [l/s]	1.00
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10
součinitel stoletých srážek (ČSN 75 6760)	w	1.00

přítok	balance objemů		
tc [hod]			
1.95	20.30	7.03	13.27
Potřebný retenční objem zařízení	V <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> ]		13.27
Retenční schopnost zařízení	m		0.30
Potřebný celkový objem retenčního zařízení	W [m <sup>3</sup> ]		<b>44.24</b>
Doba prázdnění retenčního zařízení (max. 24 hod dle TNV 75 9011)	T <sub>pr</sub> [hod]		<b>3.69</b>
			VYHOVUJE
Skutečné rozměry retenčního objektu:			
l	b (d)	h	objem [m <sup>3</sup> ]
124.00	2.15	1.00	<b>266.60</b>
			VYHOVUJE

**Návrh podzemního retenčního zařízení dle ČSN 75 9010**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**šterkový retenční prostor v budoucím tram.  
páso s nástupištěm - PR2**

odvodňovaná plocha	A [m <sup>2</sup> ]	2547
průměrný součinitel odtoku	ψ	0.72
redukována odvodňovaná plocha	A <sub>red</sub> [m <sup>2</sup> ]	1845
konstantní přítok do zařízení	Q <sub>přít.</sub> [l/s]	0.00
regulovaný odtok do recipientu	Q <sub>odt</sub> [l/s]	3.50
celkový odtok ze zařízení	Q [l/s]	3.50
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10

přítok		balance objemů		
tc [min]	hd [mm]	Vpřít. [m³]	Vodt. [m³]	Vn [m³]
5	11.1	20.48	1.05	19.43
10	15.7	28.96	2.10	26.86
15	19.4	35.79	3.15	32.64
20	21.6	39.85	4.20	35.65
30	25.1	46.30	6.30	40.00
40	28.2	52.02	8.40	43.62
60	31.0	57.19	12.60	44.59
120	38.9	71.76	25.20	46.56
tc [hod]				
4	43.8	80.80	50.40	30.40
6	47.3	87.26	75.60	11.66
8	48.6	89.66	100.80	-11.14
10	49.3	90.95	126.00	-35.05
12	50.0	92.24	151.20	-58.96
18	52.2	96.30	226.80	-130.50
24	53.8	99.25	302.40	-203.15
48	63.9	117.88	604.80	-486.92
72	70.9	130.80	907.20	-776.40
Potřebný retenční objem zařízení			Vn [m³]	46.56
Retenční schopnost zařízení			m	0.30
Potřebný celkový objem retenčního zařízení			W [m³]	155.21
Doba prázdnění retenčního zařízení			Tpr [hod]	3.70
(max. 24 hod dle TNV 75 9011)				VYHOVUJE
Skutečné rozměry retenčního objektu:				
l	b (d)	h	objem [m³]	
124.00	2.00	1.00	248.00	
VYHOVUJE				

**Návrh povrchového vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010 (rýha/průleh)**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

retenční průleh v budoucím tram. pásu - PR3			
odvodňovaná plocha	A [m²]		2496
průměrný součinitel odtoku	ψ		0.63
redukováná odvodňovaná plocha	Ared [m²]		1564
konstantní přítok do vsak. zařízení	Qpřít. [l/s]		0.00
lichoběžník	šířka ve dně	b [m]	1.20
	sklon svahů (1:m)	m	2.00

hloubka	h <sub>vz</sub> [m]	0.20
délka dna rýhy/průlehu	l [m]	139.00
plocha hladiny vsak. zařízení (při h <sub>vz</sub> )	Av <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	278.00
vsakovací plocha (při h <sub>vz</sub> /2)	Av <sub>sak</sub> [m <sup>2</sup> ]	222.40
koeficient vsaku	k <sub>v</sub> [m/s]	5.00E-05
součinitel bezpečnosti vsaku	f	2.00
vsakovaný odtok	Q <sub>vsak</sub> [l/s]	5.56
regulovaný odtok do recipientu	Q <sub>odt</sub> [l/s]	0.00
celkový odtok ze vsak. zařízení	Q [l/s]	5.56
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10

přítok		balance objemů		
t <sub>c</sub> [min]	h <sub>d</sub> [mm]	Vpřít. [m <sup>3</sup> ]	Vodt. [m <sup>3</sup> ]	V <sub>vz</sub> [m <sup>3</sup> ]
5	11.1	20.44	1.67	18.78
10	15.7	28.92	3.34	25.58
15	19.4	35.73	5.00	30.73
20	21.6	39.78	6.67	33.11
30	25.1	46.23	10.01	36.22
40	28.2	51.94	13.34	38.59
60	31.0	57.10	20.02	37.08
120	38.9	71.65	40.03	31.61
t <sub>c</sub> [hod]				
4	43.8	80.67	80.06	0.61
6	47.3	87.12	120.10	-32.98
8	48.6	89.51	160.13	-70.62
10	49.3	90.80	200.16	-109.36
12	50.0	92.09	240.19	-148.10
18	52.2	96.14	360.29	-264.15
24	53.8	99.09	480.38	-381.30
48	63.9	117.69	960.77	-843.08
72	70.9	130.58	1441.15	-1310.57
Potřebný retenční objem vsak. zařízení		V <sub>vz</sub> [m <sup>3</sup> ]		38.59
Retenční schopnost vsak. zařízení		m		1.00
Potřebný celkový objem vsak. zařízení		W [m <sup>3</sup> ]		<b>38.59</b>
Doba prázdnění vsak. zařízení		T <sub>pr</sub> [hod]		<b>1.93</b>
				VYHOVUJE

**Skutečný retenční objem vsakovací nádrže po max. hladinu:**

l [m]	b [m]	h <sub>vz</sub> [m]	sklon (1:m)	objem [m <sup>3</sup> ]
139.00	1.20	0.20	2.00	<b>44.48</b>
Minimální objem vsakovacího zařízení				<b>38.59</b>
				VYHOVUJE

**Návrh podzemního retenčního zařízení dle ČSN 75 9010**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**drenážní rýha pod průlehem v budoucím tram. pásu - PR3**

odvodňovaná plocha	A [m <sup>2</sup> ]	2496
průměrný součinitel odtoku	ψ	0.63
redukována odvodňovaná plocha	Ared [m <sup>2</sup> ]	1564
konstantní přítok do zařízení = vsakovaný odtok z průlehu po dobu prázdnění	Qpřít. [l/s]	5.56
regulovaný odtok do recipientu	Qodt [l/s]	2.00
celkový odtok ze zařízení	Q [l/s]	2.00
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10
součinitel stoletých srážek (ČSN 75 6760)	w	1.00

přítok	balance objemů		
tc [hod]			
1.93	38.59	13.88	24.71
Potřebný retenční objem zařízení	Vn [m <sup>3</sup> ]		24.71
Retenční schopnost zařízení	m		0.30
Potřebný celkový objem retenčního zařízení	W [m <sup>3</sup> ]		<b>82.37</b>
Doba prázdnění retenčního zařízení (max. 24 hod dle TNV 75 9011)	Tpr [hod]		<b>3.43</b>
Skutečné rozměry retenčního objektu:			VYHOVUJE
l	b (d)	h	objem [m <sup>3</sup> ]
139.00	2.00	0.30	<b>83.40</b>
			VYHOVUJE

**Návrh povrchového vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010 (rýha/průlehl)**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**retenční průlehl v chodníku - PR4**

odvodňovaná plocha	A [m²]	1662	
průměrný součinitel odtoku	ψ	0.52	
redukováná odvodňovaná plocha	Ared [m²]	863	
konstantní přítok do vsak. zařízení	Qpřít. [l/s]	0.00	
lichoběžník	šířka ve dně	b [m]	1.35
	sklon svahů (1:m)	m	2.00
	hloubka	h <sub>vz</sub> [m]	0.20
	délka dna rýhy/průlehu	l [m]	86.10

plocha hladiny vsak. zařízení (při hvz)	Avz [m²]	185.12
vsakovací plocha (při hvz/2)	Avsak [m²]	150.68
koeficient vsaku	kv [m/s]	5.00E-05
součinitel bezpečnosti vsaku	f	2.00
vsakovaný odtok	Qvsak [l/s]	3.77
regulovaný odtok do recipientu	Qodt [l/s]	0.00
celkový odtok ze vsak. zařízení	Q [l/s]	3.77
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10

přítok		balance objemů		Vvz [m³]
tc [min]	hd [mm]	Vpřít. [m³]	Vodt. [m³]	
5	11.1	11.63	1.13	10.50
10	15.7	16.45	2.26	14.19
15	19.4	20.33	3.39	16.94
20	21.6	22.63	4.52	18.11
30	25.1	26.30	6.78	19.52
40	28.2	29.55	9.04	20.51
60	31.0	32.48	13.56	18.92
120	38.9	40.76	27.12	13.64
tc [hod]				
4	43.8	45.89	54.24	-8.35
6	47.3	49.56	81.36	-31.80
8	48.6	50.92	108.49	-57.56
10	49.3	51.66	135.61	-83.95
12	50.0	52.39	162.73	-110.34
18	52.2	54.70	244.09	-189.40
24	53.8	56.37	325.46	-269.09
48	63.9	66.96	650.92	-583.96
72	70.9	74.29	976.37	-902.08
Potřebný retenční objem vsak. zařízení		Vvz [m³]		20.51
Retenční schopnost vsak. zařízení		m		1.00
Potřebný celkový objem vsak. zařízení		W [m³]		<b>20.51</b>
Doba prázdnění vsak. zařízení		Tpr [hod]		<b>1.51</b>
				VYHOVUJE

**Skutečný retenční objem vsakovací nádrže po max. hladinu:**

l [m]	b [m]	h <sub>vz</sub> [m]	sklon (1:m)	objem [m³]
86.10	1.35	0.20	2.00	<b>30.14</b>
Minimální objem vsakovacího zařízení				<b>20.51</b>
				VYHOVUJE

**Návrh podzemního retenčního zařízení dle ČSN 75 9010**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**drenážní rýha pod průlehem v chodníku - PR4**

odvodňovaná plocha	A [m <sup>2</sup> ]	1662
průměrný součinitel odtoku	$\psi$	0.52
redukováná odvodňovaná plocha	A <sub>red</sub> [m <sup>2</sup> ]	863
konstantní přítok do zařízení = vsakovaný odtok z průlehu po dobu prázdnění	Q <sub>přít.</sub> [l/s]	3.77
regulovaný odtok do recipientu	Q <sub>odt</sub> [l/s]	1.00
celkový odtok ze zařízení	Q [l/s]	1.00
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10
součinitel stoletých srážek (ČSN 75 6760)	w	1.00

přítok	balance objemů		
tc [hod]			
1.51	20.51	5.44	15.06
Potřebný retenční objem zařízení	V <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> ]		15.06
Retenční schopnost zařízení	m		0.30
Potřebný celkový objem retenčního zařízení	W [m <sup>3</sup> ]		<b>50.21</b>
Doba prázdnění retenčního zařízení	T <sub>pr</sub> [hod]		<b>4.18</b>
(max. 24 hod dle TNV 75 9011)			VYHOVUJE
Skutečné rozměry retenčního objektu:			
l	b (d)	h	objem [m <sup>3</sup> ]
118.00	2.15	1.00	<b>253.70</b>
			VYHOVUJE

**Návrh povrchového vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010 (rýha/průlehl)**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**retenční průlehl v chodníku - PR5**

odvodňovaná plocha	A [m²]	1324	
průměrný součinitel odtoku	ψ	0.58	
redukováná odvodňovaná plocha	Ared [m²]	769	
konstantní přítok do vsak. zařízení	Qpřít. [l/s]	0.00	
lichoběžník	šířka ve dně	b [m]	1.35
	sklon svahů (1:m)	m	2.00
	hloubka	h <sub>vz</sub> [m]	0.20
	délka dna rýhy/průlehu	l [m]	60.50
plocha hladiny vsak. zařízení (při h <sub>vz</sub> )	A <sub>vz</sub> [m²]	130.08	

vsakovací plocha (při hvz/2)	Avsak [m²]	105.88
koeficient vsaku	kv [m/s]	5.00E-05
součinitel bezpečnosti vsaku	f	2.00
vsakovaný odtok	Qvsak [l/s]	2.65
regulovaný odtok do recipientu	Qodt [l/s]	0.00
celkový odtok ze vsak. zařízení	Q [l/s]	2.65
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10

přítok		balance objemů		
tc [min]	hd [mm]	Vpřít. [m³]	Vodt. [m³]	Vvz [m³]
5	11.1	9.98	0.79	9.18
10	15.7	14.11	1.59	12.52
15	19.4	17.44	2.38	15.05
20	21.6	19.41	3.18	16.24
30	25.1	22.56	4.76	17.79
40	28.2	25.35	6.35	18.99
60	31.0	27.86	9.53	18.33
120	38.9	34.96	19.06	15.90
tc [hod]				
4	43.8	39.37	38.12	1.25
6	47.3	42.51	57.17	-14.66
8	48.6	43.68	76.23	-32.55
10	49.3	44.31	95.29	-50.98
12	50.0	44.94	114.35	-69.41
18	52.2	46.92	171.52	-124.60
24	53.8	48.35	228.69	-180.34
48	63.9	57.43	457.38	-399.95
72	70.9	63.72	686.07	-622.35
Potřebný retenční objem vsak. zařízení			Vvz [m³]	18.99
Retenční schopnost vsak. zařízení			m	1.00
Potřebný celkový objem vsak. zařízení			W [m³]	<b>18.99</b>
Doba prázdňení vsak. zařízení			Tpr [hod]	<b>1.99</b>
				VYHOVUJE

**Skutečný retenční objem vsakovací nádrže po max. hladinu:**

l [m]	b [m]	h <sub>vz</sub> [m]	sklon (1:m)	objem [m³]
60.50	1.35	0.20	2.00	<b>21.18</b>
Minimální objem vsakovacího zařízení				<b>18.99</b>
				VYHOVUJE



**Návrh podzemního retenčního zařízení dle ČSN 75 9010**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**drenážní rýha pod průlehem v chodníku - PR5**

odvodňovaná plocha	A [m <sup>2</sup> ]	1324
průměrný součinitel odtoku	$\psi$	0.58
redukováná odvodňovaná plocha	A <sub>red</sub> [m <sup>2</sup> ]	769
konstantní přítok do zařízení = vsakovaný odtok z průlehu po dobu prázdnění	Q <sub>přít.</sub> [l/s]	2.65
regulovaný odtok do recipientu	Q <sub>odt</sub> [l/s]	1.00
celkový odtok ze zařízení	Q [l/s]	1.00
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10
součinitel stoletých srážek (ČSN 75 6760)	w	1.00

přítok	balance objemů		
tc [hod]			
1.99	18.99	7.18	11.82
Potřebný retenční objem zařízení	V <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> ]		11.82
Retenční schopnost zařízení	m		0.30
Potřebný celkový objem retenčního zařízení	W [m <sup>3</sup> ]		<b>39.39</b>
Doba prázdnění retenčního zařízení	T <sub>pr</sub> [hod]		<b>3.28</b>
(max. 24 hod dle TNV 75 9011)			VYHOVUJE
Skutečné rozměry retenčního objektu:			
l	b (d)	h	objem [m <sup>3</sup> ]
82.00	2.15	1.00	<b>176.30</b>
			VYHOVUJE

**Návrh povrchového vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010 (rýha/průleh)**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**retenční průleh v budoucím tram. pásu - PR6**

odvodňovaná plocha	A [m²]	2190	
průměrný součinitel odtoku	ψ	0.66	
redukováná odvodňovaná plocha	Ared [m²]	1440	
konstantní přítok do vsak. zařízení	Qpřít. [l/s]	0.00	
lichoběžník	šířka ve dně	b [m]	0.65
	sklon svahů (1:m)	m	2.00
	hloubka	h <sub>vz</sub> [m]	0.30
	délka dna rýhy/průlehu	l [m]	110.00
plocha hladiny vsak. zařízení (při h <sub>vz</sub> )	A <sub>vz</sub> [m²]	203.50	

vsakovací plocha (při hvz/2)	Avsak [m²]	137.50
koeficient vsaku	kv [m/s]	5.00E-05
součinitel bezpečnosti vsaku	f	2.00
vsakovaný odtok	Qvsak [l/s]	3.44
regulovaný odtok do recipientu	Qodt [l/s]	0.00
celkový odtok ze vsak. zařízení	Q [l/s]	3.44
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10

přítok		balance objemů		
tc [min]	hd [mm]	Vpřít. [m³]	Vodt. [m³]	Vvz [m³]
5	11.1	18.24	1.03	17.21
10	15.7	25.80	2.06	23.74
15	19.4	31.88	3.09	28.79
20	21.6	35.50	4.13	31.37
30	25.1	41.25	6.19	35.06
40	28.2	46.34	8.25	38.09
60	31.0	50.94	12.38	38.57
120	38.9	63.92	24.75	39.17
tc [hod]				
4	43.8	71.98	49.50	22.48
6	47.3	77.73	74.25	3.48
8	48.6	79.86	99.00	-19.14
10	49.3	81.01	123.75	-42.74
12	50.0	82.16	148.50	-66.34
18	52.2	85.78	222.75	-136.97
24	53.8	88.41	297.00	-208.59
48	63.9	105.01	594.00	-488.99
72	70.9	116.51	891.00	-774.49
Potřebný retenční objem vsak. zařízení		Vvz [m³]		39.17
Retenční schopnost vsak. zařízení		m		1.00
Potřebný celkový objem vsak. zařízení		W [m³]		<b>39.17</b>
Doba prázdnění vsak. zařízení		Tpr [hod]		<b>3.17</b>
				VYHOVUJE

**Skutečný retenční objem vsakovací nádrže po max. hladinu:**

l [m]	b [m]	h <sub>vz</sub> [m]	sklon (1:m)	objem [m³]
110.00	0.65	0.30	2.00	<b>41.25</b>
Minimální objem vsakovacího zařízení				<b>39.17</b>
				VYHOVUJE

**Návrh podzemního retenčního zařízení dle ČSN 75 9010**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**drenážní rýha pod průlehem v budoucím  
tram. pásu - PR6**

odvodňovaná plocha	A [m <sup>2</sup> ]	2190
průměrný součinitel odtoku	ψ	0.66
redukováná odvodňovaná plocha	Ared [m <sup>2</sup> ]	1440
konstantní přítok do zařízení = vsakovaný odtok z průlehu po dobu prázdnění	Qpřít. [l/s]	3.44
regulovaný odtok do recipientu	Qodt [l/s]	2.00
celkový odtok ze zařízení	Q [l/s]	2.00
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10
součinitel stoletých srážek (ČSN 75 6760)	w	1.00

přítok	balance objemů		
tc [hod]			
3.17	39.17	22.79	16.38
Potřebný retenční objem zařízení	Vn [m <sup>3</sup> ]	16.38	
Retenční schopnost zařízení	m	0.30	
Potřebný celkový objem retenčního zařízení	W [m <sup>3</sup> ]	54.61	
Doba prázdnění retenčního zařízení	Tpr [hod]	2.28	
(max. 24 hod dle TNV 75 9011)		VYHOVUJE	

Skutečné rozměry retenčního objektu:

l	b (d)	h	objem [m <sup>3</sup> ]
110.00	2.00	0.30	66.00
0.00	0.00		0.00
Celkem			66.00
VYHOVUJE			

**Návrh podzemního retenčního zařízení dle ČSN 75 9010**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**šterkový retenční prostor v budoucím tram.  
pásmu s nástupištěm - PR7**

odvodňovaná plocha	A [m <sup>2</sup> ]	2093
průměrný součinitel odtoku	ψ	0.77
redukováná odvodňovaná plocha	Ared [m <sup>2</sup> ]	1614
konstantní přítok do zařízení	Qpřít. [l/s]	0.00
regulovaný odtok do recipientu	Qodt [l/s]	3.50

celkový odtok ze zařízení	Q [l/s]	3.50
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10
součinitel stoletých srážek (ČSN 75 6760)	w	1.00

přítok		balance objemů		
tc [min]	hd [mm]	Vpřít. [m³]	Vodt. [m³]	Vn [m³]
5	11.1	17.91	1.05	16.86
10	15.7	25.34	2.10	23.24
15	19.4	31.31	3.15	28.16
20	21.6	34.86	4.20	30.66
30	25.1	40.50	6.30	34.20
40	28.2	45.51	8.40	37.11
60	31.0	50.03	12.60	37.43
120	38.9	62.77	25.20	37.57
tc [hod]				
4	43.8	70.68	50.40	20.28
6	47.3	76.33	75.60	0.73
8	48.6	78.43	100.80	-22.37
10	49.3	79.56	126.00	-46.44
12	50.0	80.69	151.20	-70.51
18	52.2	84.24	226.80	-142.56
24	53.8	86.82	302.40	-215.58
48	63.9	103.12	604.80	-501.68
72	70.9	114.41	907.20	-792.79
Potřebný retenční objem zařízení			Vn [m³]	37.57
Retenční schopnost zařízení			m	0.30
Potřebný celkový objem retenčního zařízení			W [m³]	125.25
Doba prázdnění retenčního zařízení			Tpr [hod]	2.98
(max. 24 hod dle TNV 75 9011)				VYHOVUJE
Skutečné rozměry retenčního objektu:				
l	b (d)	h	objem [m³]	
124.00	2.00	1.30	322.40	
			VYHOVUJE	

#### Návrh povrchového vsakovacího zařízení dle ČSN 75 9010 (rýha/průleh)

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

retenční průleh v chodníku - PR8		
odvodňovaná plocha	A [m²]	1660
průměrný součinitel odtoku	ψ	0.58

redukovaná odvodňovaná plocha	Ared [m <sup>2</sup> ]	971
konstantní přítok do vsak. zařízení	Qpřít. [l/s]	0.00
lichoběžník	b [m]	1.35
šířka ve dně	m	2.00
sklon svahů (1:m)	hvz [m]	0.20
hloubka	l [m]	70.50
délka dna rýhy/průlehu		
plocha hladiny vsak. zařízení (při hvz)	Avz [m <sup>2</sup> ]	151.58
vsakovací plocha (při hvz/2)	Avsak [m <sup>2</sup> ]	123.38
koeficient vsaku	kv [m/s]	5.00E-05
součinitel bezpečnosti vsaku	f	2.00
vsakovaný odtok	Qvsak [l/s]	3.08
regulovaný odtok do recipientu	Qodt [l/s]	0.00
celkový odtok ze vsak. zařízení	Q [l/s]	3.08
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10

přítok		balance objemů		
tc [min]	hd [mm]	Vpřít. [m³]	Vodt. [m³]	Vvz [m³]
5	11.1	12.46	0.93	11.53
10	15.7	17.62	1.85	15.77
15	19.4	21.77	2.78	18.99
20	21.6	24.24	3.70	20.54
30	25.1	28.17	5.55	22.61
40	28.2	31.65	7.40	24.24
60	31.0	34.79	11.10	23.68
120	38.9	43.65	22.21	21.45
tc [hod]				
4	43.8	49.15	44.42	4.74
6	47.3	53.08	66.62	-13.54
8	48.6	54.54	88.83	-34.29
10	49.3	55.32	111.04	-55.71
12	50.0	56.11	133.25	-77.14
18	52.2	58.58	199.87	-141.29
24	53.8	60.37	266.49	-206.12
48	63.9	71.71	532.98	-461.27
72	70.9	79.56	799.47	-719.91
Potřebný retenční objem vsak. zařízení			Vvz [m³]	24.24
Retenční schopnost vsak. zařízení			m	1.00
Potřebný celkový objem vsak. zařízení			W [m³]	24.24
Doba prázdnění vsak. zařízení			Tpr [hod]	2.18
VYHOVUJE				

**Skutečný retenční objem vsakovací nádrže po max. hladinu:**

l [m]	b [m]	h <sub>vz</sub> [m]	sklon (1:m)	objem [m <sup>3</sup> ]
70.50	1.35	0.20	2.00	<b>24.68</b>
Minimální objem vsakovacího zařízení				<b>24.24</b>
				VYHOVUJE

**Návrh podzemního retenčního zařízení dle ČSN 75 9010**

na základě úhrnu srážek s dobou trvání 5 min až 72 hod

**drenážní rýha pod průlehem v chodníku - PR8**

odvodňovaná plocha	A [m <sup>2</sup> ]	1660
průměrný součinitel odtoku	ψ	0.58
redukována odvodňovaná plocha	A <sub>red</sub> [m <sup>2</sup> ]	971
konstantní přítok do zařízení = vsakovaný odtok z průlehu po dobu prázdnění	Q <sub>přít.</sub> [l/s]	3.08
regulovaný odtok do recipientu	Q <sub>odt</sub> [l/s]	1.00
celkový odtok ze zařízení	Q [l/s]	1.00
srážkoměrná stanice		Brno
návrhová periodičita srážek	p [1/rok]	0.1
pravděpodobnost překročení návrh. srážky	[roky]	10
součinitel stoletých srážek (ČSN 75 6760)	w	1.00

přítok	balance objemů	
tc [hod]		
2.18	24.24	7.86
Potřebný retenční objem zařízení	V <sub>n</sub> [m <sup>3</sup> ]	16.38
Retenční schopnost zařízení	m	0.30
Potřebný celkový objem retenčního zařízení	W [m <sup>3</sup> ]	<b>54.61</b>
Doba prázdnění retenčního zařízení	T <sub>pr</sub> [hod]	<b>4.55</b>
(max. 24 hod dle TNV 75 9011)		VYHOVUJE

Skutečné rozměry retenčního objektu:

l	b (d)	h	objem [m <sup>3</sup> ]
98.00	2.30	1.00	<b>225.40</b>
			VYHOVUJE

**3.3. Návrhové průtoky pro stoky dešťové kanalizace**

Vzhledem k výhledovému rozvoji území, kdy navrhované stoky budou sloužit pro širší okolí stavby, jsou návrhové průtoky, zanesené v podélných profilech stok dešťové kanalizace, převzaty z GomB dle níže doloženého schématu.



Vypracoval: Ing. Jaroslav Škola

Datum: 02/2023