

| | | | |
|---------|--------|-----------------|-----------------|
| REVIZE: | DATUM: | PŘEDMĚT REVIZE: | REVIZI PROVEDL: |
| | | | |

±0,000 =271,05

Souřadný systém:JTSK

Výškový systém:BpV

| | | | | |
|---|---------------------|---------------------|-------------------------------------|---|
| KOOPERACE VE SPEC. PROFESI: VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ | | | FIRMA: Ing. Jaroslav Škola | projekce VHS Vodohospodářské stavby Ing. Jaroslav Škola kancelář: Jana Babáka 2733/11, 612 00 Brno (budova I) +420 603 561 888 jaroslav.skola@projkecvhs.cz IČ 074 89 781 ČKAIT IV00 č. 1006294 |
| ZODP. INŽENÝR PROJEKTU: | VEDOUČÍ PROJEKTU: | VYPRACOVAL: | Foltýnova 1003/11, 635 00 Brno | |
| Ing. Jaroslav Škola | Ing. Jaroslav Škola | Ing. Jaroslav Škola | tel.: +420 603 561 888 | |
| | | | email: jaroslav.skola@projkecvhs.cz | |

Pelčák a partner architekti, s.r.o., autor návrhu projektu. Tento výkres požívá ochrany dle zákona č. 121/2000 Sb. Originál tohoto výkresu a návrh řešení na něm zobrazený jsou majetkem autora, společnosti Pelčák a partner architekti, s.r.o. Tento výkres nesmí být, výjima zřejmého účelu, pro nějž byl pořízen, používán a žádným jiným způsobem nerespektujícím ustanovení zákona č. 121/2000 Sb. nebo dohodu stavebníka a autora poskytnut žádné třetí osobě.

| | | | | | |
|--|----------------------------------|--|-------------|---|---------------|
| NÁZEV ZAKÁZKY: BIOPHARMA HUB MASARYKOVY UNIVERZITY | | | | Pelčák a partner architekti Dominikánské náměstí 656/2, CZ 602 00 Brno tel.: +420 545 215 138, info@pelcak.cz, www.pelcak.cz | |
| STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE: DOKUMENTACE PRO VYDÁNÍ ROZHODNUTÍ O UMÍSTĚNÍ STAVBY | | | | | |
| STAVEBNÍK: Masarykova univerzita Žerotínovo náměstí 617/9 601 77 Brno | | MÍSTO STAVBY: Univerzitní kampus Bohunice území mezi ul. Studentská a ul. Vinohrady Brno - Bohunice | | ČÍSLO ZAKÁZKY: | 181-21 |
| | | | | DATUM: | 12/2021 |
| AUTOR: prof. Ing. arch. Petr Pelčák | ZÁSTUPCE HIP: Ing. Petr Uhrín | VEDOUČÍ PROJEKTU: Ing. Rastislav Balog | VYPRACOVAL: | MĚŘÍTKO: | - |
| STAVEBNÍ OBJEKT: SOUBOR STAVEBNÍCH OBJEKTŮ | | | | PARÉ: | |
| ČÁST DOKUMENTACE: B.9 - VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ | | | | KÓD VÝKRESU: BPH-UR- - - - | |
| DOKUMENT - VÝKRES: TECHNICKÁ ZPRÁVA | | | | ČÍSLO VÝKRESU: B.9.001 | REVIZE: 00 |

Biopharma Hub Masarykovy univerzity

DOKUMENTACE PRO ÚZEMNÍ ROZHODNUTÍ

Vodohospodářské řešení – Technická zpráva

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

1.1 Popis záměru

V rámci Plánu dalšího rozvoje a navýšení kapacity Univerzitního kampusu Brno – Bohunice připravuje investor – Masarykova univerzita – výstavbu dalších výukových a výzkumných prostor. Vzhledem k rozsahu plánovaného navýšení čisté užitkové plochy kampusu o cca 50% stávající plochy, bude postup výstavby realizovaný v několika po sobě navazujících etapách. 1. etapa výstavby by pak měla být realizována v blízkosti nového Simulačního centra Lékařské fakulty na ulici Studentská.

Záměrem 1. etapy je vybudování objektů pro projekt Biopharma Hub. Projekt Biopharma Hub představuje unikátní spojení nových prostor pro Farmaceutickou fakultu (FaF) a navazující výzkumné infrastruktury Preklinického centra (PC) a Národního institutu infekčních chorob (NIICH). Záměr si klade za cíl vytvořit komplex, který zajistí dostatečné prostory (pracovny, studovny, učebny, laboratoře prostory pro laboratoře BSL2+3, čisté prostory pro chov laboratorních zvířat, sál pro IT a související zázemí hygienické, komunikační a technické, kryté parkování s vjezdem, venkovní úpravy, přípojky medií, trafostanice, náhradní zdroj NN) pro

- vzdělávání včetně kanceláří pro potřeby zaměstnanců a studentů Farmaceutické fakulty MU;
- pracovny, laboratoře, laboratoře BSL3 a chovné místnosti Preklinického centra MU;
- pracovny, laboratoře, laboratoře BSL+32 Národního institutu infekčních chorob;
- sál pro IT a prostory pro ÚVT MU;
- společné prostory.

Plánovaná výstavba se bude nacházet v prostoru sevřeném ulicemi Studentská a Vinohrady v Brně-Bohunicích, naproti Campus klinice včetně komunikací, přípojek, zdrojů a odpadů.

1.2 Obsah předkládané části dokumentace

Část dokumentace Vodohospodářské řešení zahrnuje níže vyjmenované stavební objekty:

| | |
|---------|--|
| SO 2100 | Přípojka vodovodu |
| SO 2110 | Úprava veřejného vodovodu |
| SO 2210 | Areálová dešťová kanalizace |
| SO 2220 | Hospodaření s dešťovou vodou, retence |
| SO 2230 | Odvodnění veřejných prostranství |
| SO 2300 | Přípojky jednotné a splaškové kanalizace |
| SO 2310 | Areálová splašková kanalizace |
| SO 2330 | Přeložka kanalizace DN 300 KAM |

1.3 Vlastnosti horninového prostředí

Pro účely projektu byl zpracován inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum – Zpráva IG a HG průzkumu, Brno-Bohunice – Kampus MU – Studentská-Vinohrady – Biopharma Hub; BALUN geo s.r.o., 14.9.2021.

Lokalita průzkumu je umístěna v jihozápadní části města Brna, v městské části Brno – Bohunice v bloku ulic Vinohrady a Studentská. V současné době je posuzovaná plocha nezastavěná a je pokryta náletovými rostlinami, místy se stromovým a keřovým porostem se značným výskytem navážek. Terén zájmového území je velmi svažité a členitý, v celkovém sklonu směrem k severovýchodu. Z širšího pohledu je terén také

velmi svažité a členité. Povrch posuzované plochy je do značné míry modifikován terénními úpravami v podobě nehomogenní i homogenní navážky. Přírozené nerovnosti zájmového území jsou způsobeny staršími kernými pohyby a v chladných dobách pleistocénu byly dotvořeny deflační činností větru.

Geologické podloží předkvartérního stáří je na posuzované lokalitě budováno bazálními klastickými sedimenty devonu, které zde sedimentovaly pravděpodobně v rámci aluviálního kužele při záplavových událostech. Jedná se o světle vínově červené křemenné slepence Českého masivu – moravskoslezského paleozoika. Zdrojové horniny, které daly vzniknout těmto paleozoickým sedimentům, byly patrně metamorfní a granitoidní horniny. Dané skalní podloží bylo zastiženo pouze v případě spádově nejnižší položené sondy V-4 v hloubce 24,7 m pod okolním terénem. Dle stupně zvětrání byla skalní hornina v podobě slepence zaříděna dle klasifikace ČSN P 73 1005 do třídy R4.

Bazální klastický konglomerát směrem do nadloží přechází v eluvium, tedy nepřemístěnou zvětralínu plynule přecházející do matečné horniny v podloží mající charakter rostlé základové půdy. V tomto případě mělo eluvium slepence charakter zajiňovaného štěrku až písku a bylo zastiženo v hloubce 13,1 m pod úrovní terénu. Dané eluviální sedimenty byly dle ČSN P 73 1005 zařazeny do třídy R6 charakteru S5-SC a G5-GC a dle ČSN EN ISO 14688-2 je označujeme jako fgrclSa a sacIFGr. V případě zbylých sond nebylo skalní podloží do hloubky žádné z nich zaznamenáno. Na bázi těchto vrtů a v nadloží eluviálních štěrků a písků spočívá mocná vrstva neogenních brakických a sladkovodních sedimentů karpatské předhlubně. Ty zde sedimentovaly díky změlnění areálu karpatské předhlubně, kdy došlo k omezení spojení s mořskými pánvemi. Došlo tak k ukládání jílu, prachových jílu a místy písčitých či štěrkovitých poloh. Tyto neogenní sedimenty byly zastiženy v případě všech hlubokých sond v hloubkách v rozmezí 6,0 m až 16,5 m pod stávajícím terénem. Jedná se především o vysoce, velmi vysoce, ojediněle středně plastické jíly a písčité jíly s polohami zajiňovaných až slabě zajiňovaných písků, místy s podílem štěrkové frakce. Z hlediska klasifikace dle ČSN P 73 1005 spadají tyto sedimenty do třídy F8-CH, F8-CV, F6-CI, F4-CS, S5-SC a S3-S-F a dle ČSN EN ISO 14688-2 je označujeme jako CI, Clsa, grCl, siCl, saCl, clSa a Sa. Konzistence těchto neogenních marinních až brakických sedimentů byla stanovena od tuhé až po tvrdou. Konzistence výplně nesoudržných písčitých sedimentů byla stanovena jako měkká až tuhá a index ulehlosti nesoudržných slabě zajiňovaných písků byl stanoven jako ulehlý.

Kvartérní pokryv je na celé posuzované ploše tvořen eolickými sedimenty v podobě sprašových hlín, jemných vátých písků, popř. přeplavených sprašoidních hlín. Tyto zeminy sedimentovaly, popř. resedimentovaly díky deflační činnosti větru v chladných dobách pleistocénu. Jedná se o zeminy třídy F8-CH, F6-CI, F5-MI a S4-SM, resp. siCl, siFSa, grsasiCl. Dané eolické, popř. přeplavené eolické zeminy jsou místy protkány nebo pokryty vrstvami deluviálních, popř. přeplavených zemin zastoupených především jílovitou a jílovitoprachovou hlínou třídy F6-CI neboli siCl. Konzistence všech těchto jemnozrnných zemin byla stanovena od tuhé až po pevnou.

Svrchní vrstva je tvořena v případě všech sond poměrně mocnou vrstvou navážky různého charakteru. Především se však jedná o nesoudržné navážky, pouze u sondy V-4 se pod vrstvou nehomogenní navážky vyskytuje také vrstva homogenní navážky. Vrstva nesoudržné navážky byla zastižena v případě všech nově provedených sond do maximální mocnosti 1,1 m. Navážka charakteru rostlé zeminy dosahuje mocnosti 0,5 m a je uložena pod vrstvou nehomogenní navážky v místě sondy V-4. V případě navážky charakteru rostlé zeminy jde především o zeminu charakteru jílovitoprachové hlíny třídy F6-CI, resp. siCl o pevnou konzistenci. Za daných okolností je tedy možné konstatovat, že se vrstva navážky bude nacházet na celém zájmovém území, avšak její mocnost i charakter mohou být proměnlivé. Dále je nutné upozornit na skutečnost, že nehomogenní navážky jsou materiál nevhodný pro zakládání.

Ustálená hladina podzemní vody byla zastižena v případě všech hlubokých sond, tedy sond V-4 až V-8, a to v úrovních 5,1 m až 13,0 m pod okolním terénem. Na posuzované lokalitě se tedy nachází souvislý horizont podzemní vody. Je nutné upozornit, že hladina podzemní vody bude ještě oscilovat v závislosti na klimatických podmínkách v různých ročních obdobích. V daném případě je tedy nutné počítat s jejím vlivem

na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem, který je navržen se dvěma podzemními podlažími, a to zejména v místech, kde se podzemní voda nachází mělkěji pod terénem. Podzemní voda se v daném hydrogeologickém rajonu Krystalinika brněnské jednotky váže na horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika. Dále je také nutné zmínit, že vrtné práce na lokalitě byly prováděny v silně nadprůměrném období, co se týče srážek. Dle dostupných dat z portálu ČHMÚ se v danou dobu jednalo o mírně nadnormální hladinu podzemní vody v mělkých vrtech. V neposlední řadě také upozorňuji na možný výskyt nepravidelných podpovrchových horizontů, které vzniknou po vydatnějších srážkách či tání sněhové pokrývky, kdy se srážkové a povrchové vody nebudou stačit zasakovat do méně propustných vrstev, čímž vzniknou dočasné mělké dočasné podpovrchové horizonty.

Ze vzorku podzemní vody odebraného ze sondy V-6 bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton podle normy ČSN EN 206-1 vykazuje podzemní voda slabě agresivní chemické prostředí vůči stavebním materiálům charakteristické třídou XA1, a to z důvodu mírně zvýšeného obsahu agresivního CO₂. V daném případě však postačí pouze primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou.

Vsakovací zkouškou, která byla uskutečněna ve vrtu VV-9, byla zjištěna nízká výsledná hodnota koeficientu vsaku $kv = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s, což odpovídá tomu, že jemnozrnné zeminy na lokalitě jsou špatně propustné. V místě vsakovací sondy byly zastiženy jemnozrnné jílovitoprachové a sprašové hlíny, které jsou charakteristické průlinovou propustností, avšak jsou velmi špatně propustné. Jedná se o hydrogeologické izolátory. Sprašové hlíny mají obdobnou morfologii a habitus jako lépe propustné spraše, ovšem vzhledem k tomu, že mají odlišnou genezi a obsahují větší procentuální zastoupení jílových minerálů a jsou méně porézní, jsou hůře propustné.

Lokalitu je nutné celkově hodnotit jako nevhodnou pro vsakování dešťových vod z důvodu nízké výsledné hodnoty koeficientu vsaku. Celkově budou vsakovací poměry na lokalitě poměrně homogenní horizontálním směrem, budou se však zhoršovat s rostoucí hloubkou. Lokalitu je také nutné hodnotit jako nevhodnou pro hlubinné zasakování, neboť bylo zbylými hlubokými sondami ověřeno neogenní jílové podloží, které je velmi špatně propustné, prakticky nepropustné. Dále je také nutné zmínit, že v případě hlubinného zasakování by byla ohrožena stabilita zájmového území, neboť by došlo ke zvodnění podložních jílových vrstev, což by mělo za následek vznik smykové plochy na rozhraní vrstev neogenních a kvartérních zemin.

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny v lehce až středně těžce rozpojitelných zeminách třídy 2 a 3 podle klasifikace ČSN 73 3050. S vyšší třídou těžitelnosti je pak nutné počítat zejména u neogenních jílu pevné či tvrdé konzistence. Zde se pak jedná o třídu těžitelnosti 4. U silně zvětřalého skalního podloží je však nutné počítat až s třídou těžitelnosti 5. Podle klasifikace ČSN 736133 se jedná v případě všech zemin třídy F a S o třídu těžitelnosti I a v případě skalní horniny třídy R4 je nutno počítat s třídou těžitelnosti II.

Výkopy po hladinu podzemní vody budou hloubeny převážně v navážkách, jemnozrnných zeminách jílovitého, jílovitoprachového, sprašového a jílovitopísčitého charakteru. Výkopy v navážkách je třeba volit individuálně podle charakteru navážky, převážně se však jednalo o nesoudržné navážky, které je třeba pažit nebo svahovat ve velmi mírném sklonu 1 : 1. Naopak Výkopy v jemnozrnných zeminách jílového, jílovitého, jílovitoprachového a sprašového charakteru jsou poměrně stabilní a udrží krátkodobě i kolmé stěny. Hlubší výkopy v těchto zeminách je však doporučuji z důvodu bezpečnosti svahovat ve sklonu 3 : 1 a v případě vysoce plastických jílu ve sklonu 4 : 1. Výkopy v jílovitopísčité hlíně je možné provádět svahovaně ve sklonu 2 : 1. Případné hlubší výkopy budou pravděpodobně prováděny pod hladinou podzemní vody. Tyto výkopy je třeba zajistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu.

Svahové nestability nebyly na posuzované lokalitě zaznamenány a nebyly zaznamenány ani žádné smykové plochy. Je však nutné upozornit na výskyt evidovaných svahových nestabilit v blízkosti posuzované plochy.

2. NAPOJENÍ NA VODOVOD

V prostoru navrženého umístění budovy Biopharma Hub v ulici Studentské je podzemním hydrantem ukončen stávající vodovod pro veřejnou potřebu DN 200 LT. Lokalita je zásobovaná z vodojemu Nový Lískovec s kótou přepadu 342,0 m n.m., maximální přetlak na koncovém hydrantu v místě stavby je zhruba 0,69 MPa.

Navrhovaná budova bude zasahovat do ochranného pásma vodovodu, uvažujeme tedy s jeho vymístěním. Zásobování stavby pitnou vodou navrhujeme přípojkou, napojenou na upravovaný úsek vodovodu. Venkovní odběrné místo pro případ protipožárního zásahu zajistí koncový podzemní hydrant vodovodu.

Záměrem stavebníka je vybudovat infrastrukturu v souladu s městskými standardy a následně ji předat do majetku Statutárního města Brna (Smb) a provozování BVK, a.s., jako vodovod pro veřejnou potřebu.

2.1 SO 2100 Přípojka vodovodu

Pro stavbu navrhujeme vodovodní přípojku DN 150 z potrubí z tvárné litiny délky trasy 3,0 m. Přípojka bude napojena na koncový úsek překládaného vodovodu SO 2110. Pro přípojku bude vysazena odbočná tvarovka DN 200/150 se zemním uzávěrem. Přípojka bude vedena ve směru kolmém na vodovod do vodoměrné šachty, přisazené k obvodové zdi navrhované budovy.

Vodoměrná šachta bude mít vnitřní půdorysné rozměry 1,40 x 4,15 m a výšku min. 1,5 m. Uvažujeme s ŽB prefabrikovanou šachtou, krytou stropní deskou se dvěma vstupními otvory 600 x 600 mm. Otvory budou kryté poklopy s pantem, těsněním a univerzálním zámkem tř. B125 (umístění v chodníku). Vodoměrná sestava bude zahrnovat armatury dle standardu provozovatele – před vodoměrem uzávěr, filtr, uklidňovací kus, za vodoměrem uklidňovací kus, montážní vložka, uzávěr, zpětná klapka vč. kontrolního kohoutu a vypouštěcího kohoutu. Vodoměr uvažujeme na základě výpočtového průtoku (kap. 5.2) závitový DN 50 Q3=25 m³/h.

Za vodoměrnou sestavou bude na přípojku navazovat domovní rozvod vody, vedený do 2. PP navrhované budovy. Venkovní část domovního rozvodu je navržena z potrubí z tvárné litiny DN 150 délky trasy 7,0 m. Na vnitřním rozvodu bezprostředně za vstupem do budovy bude osazen uzávěr a regulátor tlaku.

2.2 SO 2110 Úprava veřejného vodovodu

Navrhovaná budova bude zasahovat do ochranného pásma koncového úseku stávajícího vodovodu DN 200 LT. Navrhujeme proto jeho přeložku do vyhovující vzdálenosti (min. 1,5 m od vnějšího líce potrubí). Poloha přeložky nebo etapizace jejího provádění můžou být v dalších stupních projektu upřesněny na základě znalosti rozsahu stavební jámy pro budovu a způsobu jejího pažení. Před koncem přeložky bude napojena přípojka pro stavbu, viz SO 2100. Přeložka vodovodu bude ukončena podzemním hydrantem s představeným uzávěrem. Přeložka je navržena z potrubí DN 200 z tvárné litiny délky trasy 6,0 m. Přeložením potrubí dojde ke zkrácení vodovodu oproti současnému stavu o 8,5 m, nevyužitý úsek stávajícího potrubí bude vytěžen.

3. ODVODNĚNÍ, HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU

Návrh hospodaření s dešťovou vodou respektuje požadavky příslušných 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 nepřípustnosti 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.

Podmínky pro zasakování jsou vzhledem k charakteru horninového prostředí na lokalitě a svažitému terénu hodnoceny jako nevhodné (podrobněji viz kap. 1.3, příp. HG průzkum). Oddílná dešťová kanalizace není v lokalitě vybudována. V ulici Vinohrady podél pozemku stavby a dále k řece Svratce je vedena jednotná kanalizace pro veřejnou potřebu – stoka B06-1 DN 700 BEO (níže nad OKB10 DN 800). V ulici Studentské je umístěna jednotná kanalizace pro veřejnou potřebu – stoky B06-1-4 a B06-1-4-1 DN 300 KAM. Úsek stoky B06-1-4 pod soutokem se stokou B06-1-4-1 je v kolizi s řešenou stavbou a je navržena jeho přeložka (viz. SO 2330).

Vzhledem ke geologickým podmínkám a dostupné infrastruktuře na lokalitě uvažujeme se zadržováním srážkové vody z navrhované stavby a jejímu regulovanému vypouštění do jednotné kanalizace. Do kanalizace bude odváděno pouze množství dešťové vody omezené na hodnotu okamžitého specifického odtoku max. 10 l/s.ha, v souladu s podmínkami Generelu odvodnění města Brna (GomB) pro návrhové plochy dle Územního plánu (ÚP).

Využití sítě jednotné kanalizace pro veřejnou potřebu pro odvedení dešťové vody z pozemků stavby je v souladu se stanoviskem vlastníka (MMB OUPR, č.j. MMB/0669612/2021/Šťa ze dne 18.1.2022).

Odvodnění je řešeno samostatně pro soukromé plochy ve vlastnictví stavebníka (střechy, terasy, vjezd a ostatní zpevněné a nezpevněné plochy okolo budovy, přilehlá parková úprava) – regulovaným odtokem přes retenční nádrž a samostatně pro veřejná prostranství (chodníky doplňované kolem stávajících silnic) – přímým odtokem bez retence. Přípustný odtok je stanoven pro celou řešenou plochu dohromady – regulovaný odtok z retenční nádrže je ponížen o hodnotu neregulovaného přímého odtoku, aby byly dodrženy podmínky GomB.

Pro zmenšení odtoku dešťové vody jsou veškeré střechy navrženy vegetační (kromě umístěné technologie, prosvětlení atd.), s různou tloušťkou substrátu. Součástí řešené plochy je také přilehlá parková úprava, ze které nebude odtékat žádná dešťová voda ani do odvodňovacích prvků, ani na přilehlé zpevněné plochy, neboť je po celém spodním obvodu lemovaná opěrnou stěnou.

3.1 SO 2210 Areálová dešťová kanalizace

Areálová (domovní) dešťová kanalizace představuje venkovní úseky kanalizace na soukromých plochách ve vlastnictví stavebníka. Areálová kanalizace bude odvádět dešťovou vodu ze svodů ZTI a venkovních odvodňovacích prvků (uliční a liniové vpusti) do retenční nádrže. V potřebných místech budou na potrubí umístěny revizní plastové šachty D400 mm.

Předpokládáme použití plastového potrubí:

DN 300 – 4,0 m

DN 200 – 41,6 m

DN 150 – 14,5 m

3.2 SO 2220 Hospodaření s dešťovou vodou, retence

Objem vody vzniklý rozdílem mezi okamžitým přítokem z odvodňovaných soukromých ploch a přípustným odtokem do kanalizační přípojky bude zadržován (retenován) v podzemní retenční nádrži (RN) o užitém objemu 112 m³. Retenční nádrž bude umístěna v nejnižší části řešeného objektu v prostoru vjezdu. Uvažujeme s RN z rámových ŽB prefabrikátů o vnitřních rozměrech 10,6 x 5,3 m a užité hloubce 2,0 m. Přístup do RN pro údržbu bude zajištěn přes vstupní komínky z šachtových prefabrikátů, kryté v úrovni upraveného terénu poklopy D600 mm.

Na odtoku z RN do přípojky jednotné kanalizace (SO 2300) bude umístěn omezovač odtoku s integrovaným trubním bezpečnostním přelivem. Omezovač odtoku bude dodán jako výrobek s garantovaným odtokem 2,5 l/s.

Zahloubením dna nádrže pod úroveň gravitačního odtoku je možné vytvořit akumulací prostor pro zachytávání dešťové vody za účelem využití pro závlahu. V tom případě by do nádrže bylo umístěno ponorné čerpadlo s výtlačným potrubím.

3.3 SO 2230 Odvodnění veřejných prostranství

Veřejná prostranství řešená v rámci projektu představují chodníky, parkovací stání a zeleň, doplňované podél stávajících silnic v ul. Studentské a Vinohrady. Dále je součástí oprava vozovky ulice Vinohrady v rozsahu podél navrhovaného objektu.

Dešťová voda z chodníku se zeleným pásem a parkovacími místy v ulici Studentské bude díky sklonu směrem od budovy natékat do stávajících uličních vpustí, umístěných v kraji vozovky. Voda z převážné části chodníku bude natékat na parkovací stání s povrchem z distanční dlažby, dojde tedy ke zpomalení dotoku průchodem přes konstrukční vrstvy do silniční drenáže. Konstrukční vrstvy distanční dlažby z drceného kameniva různých zrnitostí taktéž zajistí mechanické předčištění vody z parkovacích stání - zachycení hrubých nečistot, splavenin a jemných pevných částic s vázanými těžkými kovy.

Hlavní vstup do budovy bude chráněn před nahodilým nátokem dešťové vody umístěním liniové vpusti. Přípojka od vpusti bude zaústěna do stávající jednotné kanalizace DN 300 v ulici Studentské. V úseku silnice poblíž křižovatky Studentská / Vinohrady budou dvě stávající uliční vpusti přepojeny ze stávající rušené kanalizace do navržené přeložky SO 2330.

Dešťová voda z chodníku v ulici Vinohrady bude díky sklonu směrem od budovy natékat na vozovku, bez reálné možnosti retence. Přímý odtok z chodníku je zahrnutý do hydrotechnické bilance, viz výpočty níže.

Vozovka ulice Vinohrady bude opravena a přespádována při zachování šířkového uspořádání a způsobu odvodnění. Plocha vozovky proto není zahrnutá do hydrotechnické bilance, z hlediska odtoku se nejedná o změnu stavu. Vzhledem k nedostatečnému počtu a nevhodnému umístění budou stávající uliční vpusti zrušeny včetně přípojek (2 ks). Nově je navrženo 6 ks uličních vpustí (viz projekt komunikace), přípojky budou zaústěny do stávající stoky jednotné kanalizace DN 700.

Nové přípojky od odvodňovacích prvků na veřejném prostranství jsou navrženy z kameninového potrubí DN 150 v počtu 9 ks a celkové délce trasy 34,0 m. Zrušeny budou 4 ks stávajících přípojek.

4. ODKANALIZOVÁNÍ ODPADNÍ VODY

V lokalitě stavby je vybudována síť jednotné kanalizace pro veřejnou potřebu. V ulici Vinohrady podél pozemku stavby a dále k řece Svratce je vedena jednotná kanalizace pro veřejnou potřebu – stoka B06-1 DN 700 BEO (níže nad OKB10 DN 800). V ulici Studentské je umístěna jednotná kanalizace pro veřejnou potřebu – stoky B06-1-4 a B06-1-4-1 DN 300 KAM. Úsek stoky B06-1-4 pod soutokem se stokou B06-1-4-1 je v kolizi s řešenou stavbou a je navržena jeho přeložka (viz. SO 2330).

Produkované splaškové odpadní vody budou komunálního charakteru. Případně produkovaná odpadní voda, která nesplňuje limity kanalizačního řádu, bude před vypouštěním do kanalizace pro veřejnou potřebu předčištěna (např. lapák tuků pro stravovací provozy, zajištění bezinfekčnosti biologicky kontaminované vody).

4.1 SO 2300 Přípojky jednotné a splaškové kanalizace

Vzhledem k rozlehlosti, umístění v příkrém svahu a dispoziční členitosti a různorodosti řešeného objektu jsou navrženy 2 kanalizační přípojky.

Přípojka jednotné kanalizace P1J z kameninového potrubí DN 200 délky trasy 9,9 m bude umístěna v prostoru vjezdu z ulice Vinohrady. Přípojka bude zaústěna do vývrtu v horní třetině potrubí stoky jednotné kanalizace DN 700 BEO a ukončena revizní šachtou na pozemku stavebníka. Do koncové šachty přípojky bude zaústěna domovní splašková kanalizace SO 2310 a domovní dešťová kanalizace SO 2210, která bude odvádět omezené množství dešťové vody z RN SO 2220.

Přípojka splaškové kanalizace P2S z kameninového potrubí DN 200 délky trasy 5,1 m bude umístěna v ulici Studentské. Přípojka bude zaústěna do odbočky, připravené na potrubí přeložky stoky jednotné kanalizace DN 300 KAM (SO 2330). Přípojka bude ukončena revizní šachtou v chodníku před navrhovanou budovou a bude do ní zaústěna domovní splašková kanalizace SO 2310.

4.2 SO 2310 Areálová splašková kanalizace

Areálová (domovní) splašková kanalizace představuje venkovní úseky kanalizace na soukromých plochách ve vlastnictví stavebníka, příp. na veřejných prostranstvích se souhlasem jejich vlastníka. Areálová kanalizace bude odvádět splaškovou vodu ze svodů ZTI do přípojek jednotné kanalizace. V potřebných místech budou na potrubí umístěny revizní plastové šachty D400 mm.

Předpokládáme použití plastového potrubí DN 200 v celkové délce 59,2 m na severní straně v ul. Vinohrady a v délce 115,4 m na jižní straně v ul. Studentské.

4.3 SO 2330 Přeložka kanalizace DN 300 KAM

Jednotná kanalizace pro veřejnou potřebu DN 300 KAM v ulici Studentské (stoka B06-1-4) je od soutoku se stokou B06-1-4-1 vedena do stoky B06-1 DN 700 BEO v ulici Vinohrady přes řešený stavební pozemek a je v kolizi s navrhovanou stavbou.

Navrhujeme proto zrušení úseku stoky B06-1-4 přes pozemek stavebníka a převedení odpadní vody její přeložkou v trase stoky B06-1-4-1 (s opačným sklonem oproti současnému stavu) do prostoru křižovatky ulic Studentská / Vinohrady, kde bude zaústěna do stoky B06-1 DN 700 BEO.

Přeložka je navržena z kameninového potrubí DN 300 délky trasy 60,1 m. Zaústění do stoky B06-1 bude provedeno vsazením spadišťové šachty na stávající potrubí DN 700. Hloubka šachty bude zhruba 7,0 m. Přeložka bude ukončena dopojením do stávající šachty č. 3573151, ve které bude zaslepen stávající odtok a zřízen odtok nový.

Spadišťová šachta bude odpovídat typovému řešení dle Městských standardů a aktuálním požadavkům kanalizačního provozu. Vzhledem k výšce spadiště přes 2,5 m uvažujeme s umístěním dlužové stěny, oddělující prostor vtoku od vstupního prostoru. Stěna pod spadišťovým přítokem a protilehlá stěna budou opevněny čedičovým obkladem. Vstup do šachty bude umožněn vstupním komínem ze šachtových prefabrikátů. V lomových bodech na trase přeložky budou umístěny typizované vstupní šachty z betonových prefabrikovaných dílů DN 1000. Vstupy do všech šachet budou kryté poklopy ze šedé litiny vzor Brno D600 mm pro třídu zatížení D400.

Úseky rušené kanalizace DN 300 KAM mají celkovou délku 109,0 m. Potrubí bude převážně vytěženo při výkopu stavební jámy pro navrhovaný objekt, resp. při výkopu rýhy pro uložení potrubí přeložky (85 m). Úseky stávajícího potrubí mimo rozsah výkopů budou zafoukány popílkocementovou suspenzí (24 m).

Do přeložky kanalizace budou přepojeny veškeré zjištěné funkční přípojky. Na základě dostupných podkladů uvažujeme s přepojením

- stávajících UV – 2 ks přípojky DN 150 KAM – viz SO 2230
- přípojky dešťové kanalizace z protilehlého objektu SIMU – DN 200 KAM – 1,0 m

5. HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

5.1 Bilance potřeby vody

| BILANČNÍ VÝPOČET POTŘEBY VODY (dle vyhl. 428/2001 ve znění 48/2014) | | | | | | |
|---|-------------------------|----------|---|--------------|---------------------|--------------|
| | specifická potřeba vody | | počet osob | potřeba vody | | |
| | m ³ /os.rok | l/os.den | | l/den | m ³ /h | l/s |
| zaměstnanci | 5 | 25 | 250 | 6250 | 0.260 | 0.072 |
| studenti | 5 | 25 | 1500 | 37500 | 1.563 | 0.434 |
| Technologická spotřeba-vlhčení | 5952 | 29760 | 1 | 29760 | 1.240 | 0.344 |
| Technologická spotřeba-technologie | 1000 | 5000 | 1 | 5000 | 0.208 | 0.058 |
| Provozní doba (dny v roce) | dny = 200 | | | | | |
| Průměrná denní potřeba vody Q_p | | | 1752 | 78510 | 3.271 | 0.909 |
| Max. denní potřeba vody Q _m | | | kd = 1.40 | 109914 | 4.580 | 1.272 |
| Max. hodinová potřeba vody Q_h | | | kh = 2.10 | 9.617 | | 2.672 |
| Předpokládaná roční úhrnná potřeba vody | | | Q _r = Q _p * dny = | 15702 | m ³ /rok | |

5.2 Stanovení dimenze vodovodních přípojek

VÝPOČTOVÝ PRŮTOK - nebytové budovy s rovnoměrným odběrem vody

dle ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů čl. 5.1.2b)

| Budovy s rovnoměrným odběrem vody | počet z. p. | počet tlak. spl. (tab.2) | jmenovitý výtok | Q _A *√n |
|---|---|--|----------------------|--------------------|
| Zařizovací předměty | n [ks] | n [ks] | Q _A [l/s] | [l/s] |
| Automatická pračka | 0 | 0.0 | 0.200 | 0.000 |
| Bidet | 10 | | 0.100 | 0.316 |
| Dřez | 110 | | 0.200 | 2.098 |
| El. beztlakový ohřívač pro jedno odb. místo | 0 | | 0.150 | 0.000 |
| Myčka nádobí | 0 | | 0.100 | 0.000 |
| Pisoár | 0 | | 0.300 | 0.000 |
| Pitná studánka | 0 | | 0.100 | 0.000 |
| Sprcha | 20 | | 0.200 | 0.894 |
| Sprcha - jesle, mateřské školy | 0 | | 0.250 | 0.000 |
| Umyvadlo | 103 | | 0.200 | 2.030 |
| Vana | 0 | 7.5 | 0.300 | 0.000 |
| Výlevka | 0 | | 0.200 | 0.000 |
| Výtokový ventil DN 15 (1/2") | 6 | | 0.200 | 0.490 |
| Výtokový ventil DN 20 (3/4") | 0 | | 0.400 | 0.000 |
| Výtokový ventil DN 25 (1") | 0 | 0.0 | 1.000 | 0.000 |
| WC s nádržkovým splachovačem - admin. budovy, školy | 102 | | 0.200 | 2.020 |
| WC s nádržkovým splachovačem - byty, provozovny | 0 | | 0.100 | 0.000 |
| WC s tlakovým splachovačem DN 15 | 15 | | 1.000 | 2.739 |
| WC s tlakovým splachovačem DN 20 | 0 | | 1.300 | 0.000 |
| Výpočtový průtok | 366 | Q _D = Σ(Q _A *√n) | | 10.586 |
| Potřeba požární vody | 0 | | 0.300 | 0.000 |
| Velikost vodoměru | Q _n (q _p) = 1/2 Q _{max} | | | 5.293 |
| (dle met. pokynu MZ 10 535/2002 – 6000) | Q ₃ [m ³ /h] | | | 19.056 |

| | | | |
|--------------------------|---------|------|------------|
| potrubí | DN | 100 | |
| kapacita (při v=1.2 m/s) | Q [l/s] | 9.4 | NEVYHOVUJE |
| potrubí | DN | 150 | |
| kapacita (při v=1.2 m/s) | Q [l/s] | 21.2 | VYHOVUJE |

5.3 Bilance produkce splaškové odpadní vody

NÁVRHOVÉ MNOŽSTVÍ SPLAŠKOVÝCH VOD

(na základě potřeby vody dle vyhl. 428/2001 ve znění 48/2014)

| | specifická potřeba vody | | počet osob | potřeba vody | | |
|--|-------------------------|----------|------------------|--------------|--------------|--------------|
| | m³/os.rok | l/os.den | | l/den | m³/h | l/s |
| zaměstnanci | 5 | 25 | 250 | 6250 | 0.260 | 0.072 |
| studenti | 5 | 25 | 1500 | 37500 | 1.563 | 0.434 |
| Technologická spotřeba-vlhčení | 5952 | 29760 | 1 | 29760 | 1.240 | 0.344 |
| Technologická spotřeba-technologie | 1000 | 5000 | 1 | 5000 | 0.208 | 0.058 |
| Provozní doba (dny v roce) | dny = 200 | | | | | |
| Průměrná denní potřeba vody Qp | | | 1752 | 78510 | 3.271 | 0.909 |
| Max. průtok splaškových vod Qhmax | | | khmax = 2.20 | | | 1.999 |
| Min. průtok splaškových vod Qhmin | | | khmin = 0.60 | | | 0.545 |
| Návrhový průtok | | | Qn = 2 * Qhmax = | | | 3.998 |
| Předpokládaný roční úhm splaškových vod | | | Qr = Qp * dny = | 15702 | m³/rok | |

5.4 Bilance srážkových vod

Pro návrh okamžité kapacity stok a posouzení přípustného odtoku považujeme za směrodatnou přívalovou srážku o délce trvání 15 minut s periodicitou 0,5 (pravděpodobnost opakování 2 roky).

NÁVRHOVÉ MNOŽSTVÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

| č. povodí | Intenzita návrhového deště (t=15 min.) | i = 161.0 [l/s.ha] | | | neregul. | návrhový regul. odtok |
|--------------|---|--------------------|-------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|
| | - srážkoměrná stanice Brno, periodičita | p = 0.5 [1/rok] | | | odtok | |
| | Typ povrchu | A [m²] | ψ | A _{red} [m²] | Q [l/s] | Qn [l/s] |
| B1 | střechy s nepropustnou horní vrstvou | 291 | 1.00 | 291 | 4.69 | |
| B2 | střechy s nepropustnou horní vrstvou | 396 | 1.00 | 396 | 6.38 | |
| B3 | střechy s nepropustnou horní vrstvou | 470 | 1.00 | 470 | 7.57 | |
| B4 | střechy s propustnou horní vrstvou tl. 100 – 250 mm | 878 | 0.40 | 351 | 5.65 | |
| B5 | střechy s propustnou horní vrstvou tl. 100 – 250 mm | 1109 | 0.40 | 444 | 7.14 | |
| B6 | střechy s propustnou horní vrstvou tl. 100 – 250 mm | 1189 | 0.40 | 476 | 7.66 | |
| B7 | střechy s propustnou horní vrstvou tl. 100 – 250 mm | 90 | 0.40 | 36 | 0.58 | |
| B8 | střechy s propustnou horní vrstvou tl. 100 – 250 mm | 68 | 0.40 | 27 | 0.44 | |
| B9 | terasa 1.PP - kam. dlažba na sucho, schodiště | 610 | 0.50 | 305 | 4.91 | |
| B10 | terasa 1.PP - střecha s propust. horní vrstvou tl. nad 250 mm | 184 | 0.30 | 55 | 0.89 | |
| B11 | terasa 1.PP - střecha s propust. horní vrstvou tl. nad 250 mm | 27 | 0.30 | 8 | 0.13 | |
| B12 | terasa 1.PP - střecha s propust. horní vrstvou tl. nad 250 mm | 398 | 0.30 | 119 | 1.92 | |
| B13 | terasa 1.PP - záhony na rostlém terénu | 134 | 0.05 | 7 | 0.11 | |
| | Celkem budova | 5844 | 0.51 | 2985 | 48.07 | 1.50 |

| | | | | | | |
|--|---|------------------|-------------|---------------|----------------|-------------|
| S1 | vjezd asfalt | 113 | 0.90 | 102 | 1.64 | |
| S2 | chodník, manipul. plocha - zámk. dlažba | 170 | 0.70 | 119 | 1.92 | |
| S3 | parkovací stání - dist. dlažba | 81 | 0.40 | 32 | 0.52 | |
| S4 | manipul. plocha - zámk. dlažba | 102 | 0.60 | 61 | 0.99 | |
| S5 | propustné zatravněné plochy nad 3.PP | 306 | 0.05 | 15 | 0.25 | |
| S6 | zatravněné plochy | 144 | 0.10 | 14 | 0.23 | |
| S7 | zatravněné plochy | 77 | 0.10 | 8 | 0.12 | |
| S8 | parková úprava ohrazená opěrnou stěnou | 2087 | 0.00 | 0 | 0.00 | |
| Celkem přilehlé plochy soukromé | | 3080 | 0.11 | 352 | 5.67 | 1.00 |
| MEZISOUČET - SOUKROMÉ PLOCHY - RETENCE | | 8924 | 0.37 | 3337 | 53.74 | 2.50 |
| V1 | chodník Studentská - zámk. dlažba | 137 | 0.60 | 82 | 1.32 | |
| V2 | chodník Studentská/Vinohrady - zámk. dlažba | 211 | 0.70 | 148 | 2.38 | |
| V3 | chodník Vinohrady - zámk. dlažba | 163 | 0.70 | 114 | 1.84 | |
| V4 | chodník+park. stání Studentská - dist. dlažba | 199 | 0.30 | 60 | 0.96 | |
| V5 | chodník+park. stání Studentská - dist. dlažba | 159 | 0.30 | 48 | 0.77 | |
| V6 | zeleň Studentská | 124 | 0.05 | 6 | 0.10 | |
| MEZISOUČET - VEŘEJNÉ PLOCHY - BEZ RETENCE | | 993 | 0.46 | 458 | 7.37 | 7.37 |
| Celkem: | | 9917 | 0.38 | 3794 | 61.11 | 9.87 |
| Přípustný odtok | | 10 l/s.ha | | $Q_p [l/s] =$ | | 9.92 |
| Průměrný roční úhrn srážek: | | 522 | mm | 5177 | m ³ | |
| Průměrný roční odtok: | | | | 1981 | m ³ | |

5.5 Stanovení objemu retenčních nádrží

Výpočet byl proveden dvěma metodami, dle ČSN 75 6261 a dle ČSN 75 9010, v obou případech s návrhovou periodicitou srážek převyšující požadavky ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace. Retenční nádrž je dimenzována na nejméně příznivý stav z úhrnné řady dešťů pro návrhovou srážku s pravděpodobností překročení 10 let (periodicita 0,1), v souladu s požadavky provozovatele následné kanalizační sítě BVK, a.s., při zřízení bezpečnostního přelivu do kanalizace.

Návrhový objem byl zvolen větší z obou výpočtových metod, tj. 112 m³ dle ČSN 75 9010.

5.5.1 Výpočet RN dle ČSN 75 6261

Výpočet pro úhrnnou řadu dešťů o délce trvání 5 – 120 minut dle Trupla, pro návrhovou srážku s pravděpodobností překročení 10 let (periodicita 0,1) Při výpočtu retenčního objemu zohledňujeme reálný časový průběh srážky náhradou konstantní intenzity kritického deště Šifaldovou srážkou a simulací nárazového odtoku z podtlakové kanalizace.

Návrh retenční dešťové nádrže dle úhrnné řady dešťů dle ČSN 75 6261

- rozdělení intenzity dle Šifaldova deště

i ... průměrná intenzita návrhových dešťů (Trupl)

stanice: Brno

návrhová perioda [roky]: 10

p =

0.1

odvodňovaná plocha

A [m²]

3080

průměrný odtokový součinitel

ψ

0.11

redukována odvodňovaná plocha

A_{red} [m²]

352

| | | |
|-------------------------------------|----------------------|-------------|
| konstantní přítok | $Q_{přít.}$ [l/s] | 0.00 |
| odtok z retenční nádrže | $Q_{odt.}$ [l/s] | 0.50 |
| návrhová intenzita pro kanalizaci | $i_{(kan)}$ [l/s.ha] | 161.00 |
| rezerva kanalizace (násobek Q_n) | | 1.50 |

| t | i | $V_{přít.}$ | $V_{odt.}$ | $V_n(\text{prům.})$ | $V_n(\text{Šifalda})$ |
|-------|----------|-------------|------------|---------------------|-----------------------|
| [min] | [l/s.ha] | [m³] | [m³] | [m³] | [m³] |
| 5 | 367.0 | 3.87 | 0.15 | 3.72 | 3.68 |
| 10 | 288.0 | 6.08 | 0.30 | 5.78 | 5.78 |
| 15 | 236.0 | 7.47 | 0.45 | 7.02 | 7.10 |
| 20 | 194.0 | 8.19 | 0.60 | 7.59 | 7.74 |
| 30 | 146.0 | 9.24 | 0.90 | 8.34 | 8.63 |
| 40 | 119.0 | 10.04 | 1.20 | 8.84 | 9.18 |
| 60 | 87.4 | 11.07 | 1.80 | 9.27 | 9.49 |
| 90 | 63.9 | 12.14 | 2.70 | 9.44 | 9.81 |
| 120 | 50.9 | 12.89 | 3.60 | 9.29 | 9.87 |

Návrh retenční dešťové nádrže dle úhrnné řady dešťů dle ČSN 75 6261 - simulace přítoku z podtlakové kanalizace

| | | |
|---|-----------------------|----------------|
| i ... průměrná intenzita návrhových dešťů (Trupl) | stanice: | Brno |
| návrhová perioda [roky]: | 10 | p = 0.1 |
| odvodňovaná plocha střechy | $A_{stř}$ [m²] | 5844 |
| průměrný odtokový součinitel | ψ | 0.51 |
| reduk. odvodňovaná plocha střechy | $A_{střred}$ [m²] | 2985 |
| konstantní přítok | $Q_{přít.}$ [l/s] | 0.00 |
| odtok z retenční nádrže | $Q_{odt.}$ [l/s] | 2.00 |
| návrhová intenzita pro podtlak. kan. | $i_{(p.k.)}$ [l/s.ha] | 300.00 |

| t | i | $V_{přít.}$ | $V_{odt.}$ | $V_n(\text{prům.})$ | $V_n(\text{podtlak})$ |
|-------|----------|-------------|------------|---------------------|-----------------------|
| [min] | [l/s.ha] | [m³] | [m³] | [m³] | [m³] |
| 5 | 367.0 | 32.86 | 0.60 | 32.26 | 32.66 |
| 10 | 288.0 | 51.58 | 1.20 | 50.38 | 51.20 |
| 15 | 236.0 | 63.40 | 1.80 | 61.60 | 62.79 |
| 20 | 194.0 | 69.49 | 2.40 | 67.09 | 68.69 |
| 30 | 146.0 | 78.45 | 3.60 | 74.85 | 76.77 |
| 40 | 119.0 | 85.25 | 4.80 | 80.45 | 82.65 |
| 60 | 87.4 | 93.92 | 7.20 | 86.72 | 88.48 |
| 90 | 63.9 | 103.00 | 10.80 | 92.20 | 94.13 |
| 120 | 50.9 | 109.39 | 14.40 | 94.99 | 97.05 |

Návrh retenční dešťové nádrže dle úhrnné řady dešťů dle ČSN 75 6261 - souhrn Šifaldův dešť + podtlaková kanalizace

| | | |
|---|---------------------------------|---------|
| i ... průměrná intenzita návrhových dešťů (Trupl) | stanice: | Brno |
| návrhová perioda [roky]: | 10 | p = 0.1 |
| celk. odvodňovaná plocha | A_{celk} [m ²] | 8924 |
| průměrný odtokový součinitel | ψ | 0.37 |
| celk. redukováná odvodňovaná plocha | $A_{celkred}$ [m ²] | 3337 |
| celk. konstantní přítok | $Q_{přít.}$ [l/s] | 0.00 |
| celk. odtok z retenční nádrže | $Q_{odt.}$ [l/s] | 2.50 |

| t | i | $V_{přít.}$ | $V_{odt.}$ | $V_n(\text{prům.})$ | $V_n(\text{souhm})$ |
|--|----------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| [min] | [l/s.ha] | [m ³] | [m ³] | [m ³] | [m ³] |
| 5 | 367.0 | 36.74 | 0.75 | 35.99 | 36.34 |
| 10 | 288.0 | 57.66 | 1.50 | 56.16 | 56.98 |
| 15 | 236.0 | 70.87 | 2.25 | 68.62 | 69.89 |
| 20 | 194.0 | 77.68 | 3.00 | 74.68 | 76.43 |
| 30 | 146.0 | 87.69 | 4.50 | 83.19 | 85.40 |
| 40 | 119.0 | 95.30 | 6.00 | 89.30 | 91.83 |
| 60 | 87.4 | 104.99 | 9.00 | 95.99 | 97.97 |
| 90 | 63.9 | 115.14 | 13.50 | 101.64 | 103.94 |
| 120 | 50.9 | 122.28 | 18.00 | 104.28 | 106.91 |
| Návrhový objem retenční nádrže: | | | | 104.28 | 106.91 |
| Doba vyprázdnění nádrže (max.= 24 hod.) [hod.] | | | | 11.59 | 11.88 |

5.5.2 Výpočet RN dle ČSN 75 9010

Výpočet pro srážkové úhrny o délce trvání 5 minut až 72 hodin dle ČSN 75 9010, pro návrhovou srážku s pravděpodobností překročení 10 let (periodicita 0,1).

Návrh podzemního retenčního zařízení dle ČSN 75 9010

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

| | | |
|--|-----------------------------|------|
| odvodňovaná plocha | A [m ²] | 8924 |
| průměrný součinitel odtoku | ψ | 0.37 |
| redukováná odvodňovaná plocha | A_{red} [m ²] | 3337 |
| konstantní přítok do zařízení | $Q_{přít.}$ [l/s] | 0.00 |
| regulovaný odtok do recipientu | $Q_{odt.}$ [l/s] | 2.50 |
| celkový odtok ze zařízení | Q [l/s] | 2.50 |
| srážkoměrná stanice | | Brno |
| návrhová periodicita srážek | p [1/rok] | 0.1 |
| pravděpodobnost překročení návrh. srážky | [roky] | 10 |

| přítok | | balance objemů | | |
|-------------|------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| t_c [min] | h_d [mm] | $V_{přít.}$ [m ³] | $V_{odt.}$ [m ³] | V_n [m ³] |

| | | | | |
|--|------|--------|-------------------------|---------------|
| 5 | 11.1 | 37.04 | 0.75 | 36.29 |
| 10 | 15.7 | 52.39 | 1.50 | 50.89 |
| 15 | 19.4 | 64.73 | 2.25 | 62.48 |
| 20 | 21.6 | 72.07 | 3.00 | 69.07 |
| 30 | 25.1 | 83.75 | 4.50 | 79.25 |
| 40 | 28.2 | 94.09 | 6.00 | 88.09 |
| 60 | 31.0 | 103.44 | 9.00 | 94.44 |
| 120 | 38.9 | 129.80 | 18.00 | 111.80 |
| t_c [hod] | | | | |
| 4 | 43.8 | 146.15 | 36.00 | 110.15 |
| 6 | 47.3 | 157.83 | 54.00 | 103.83 |
| 8 | 48.6 | 162.16 | 72.00 | 90.16 |
| 10 | 49.3 | 164.50 | 90.00 | 74.50 |
| 12 | 50.0 | 166.83 | 108.00 | 58.83 |
| 18 | 52.2 | 174.17 | 162.00 | 12.17 |
| 24 | 53.8 | 179.51 | 216.00 | -36.49 |
| 48 | 63.9 | 213.21 | 432.00 | -218.79 |
| 72 | 70.9 | 236.57 | 648.00 | -411.43 |
| Potřebný retenční objem zařízení | | | V_n [m ³] | 111.80 |
| Retenční schopnost zařízení | | | m | 1.00 |
| Potřebný celkový objem retenčního zařízení | | | W [m ³] | 111.80 |
| Doba prázdnění retenčního zařízení (max. 24 hod) | | | T_{pr} [hod] | 12.42 |
| | | | | VYHOVUJE |

Skutečné rozměry retenčního objektu:

| l | b (d) | h | objem [m ³] |
|----------|-------|------|-------------------------|
| 10.60 | 5.30 | 2.00 | 112.36 |
| VYHOVUJE | | | |

V Brně dne 15. 2. 2022

Vypracoval: Ing. Jaroslav Škola