

Akce: FN Brno - Psychiatrická klinika, Areálová kanalizace a retenční nádrž
Místo: Jihlavská 20, Brno
Investor: Fakultní nemocnice Brno, Jihlavská 20, 625 00 Brno
Stupeň: Dokumentace pro provádění stavby
Datum: 10 / 2017
Vypracoval: Technika budov, s.r.o., Ing. Jakub Vrána

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Areálová kanalizace a retenční dešťová nádrž

1 Úvod

Projekt pro provádění stavby řeší areálovou kanalizaci v areálu přestavované a přistavované psychiatrické kliniky Fakultní nemocnice v Brně - Bohunicích.

Jako podklad pro vypracování sloužila situace a půdorysy objektu a informace od hlavního projektanta, zástupce investora a pracovníka Brněnských vodáren a kanalizací Ing. Martina Klimeše.

Stávající kanalizace v areálu je jednotná. Z důvodu navrhované přístavby dochází k navýšení odvodňovaných ploch o nové zelené střechy. Z důvodu přetížení stávající jednotné kanalizace pro veřejnou potřebu v ulici Jihlavské nelze odtok srážkových vod z areálu navyšovat.

Nová areálová kanalizace bude řešena následujícím způsobem:

- a) Srážkové vody z komunikací budou odváděny přímo do jednotné kanalizace a částečně vsakovány do okolních travnatých ploch.
- b) Srážkové vody ze stávajících i nových střech a nových zatravněných uzavřených atrií budou odváděny do nové dešťové kanalizace a přes retenční nádrž do stávající jednotné areálové kanalizace
- c) Splaškové odpadní vody budou odváděny přímo do jednotné areálové kanalizace.

Stávající jednotná kanalizační přípojka zůstává beze změn. Protože nedojde k navýšení odtoku srážkových vod bude její kapacita dostatečná i po dokončení navrhované přístavby.

Pro odvádění splaškových odpadních i srážkových vod budou vybudována nová potrubí areálové kanalizace, do kterých budou připojena nová potrubí z budovy a od stávajících uličních vpustí. Některé vpusti se napojují na potrubí stávající. Vzhledem k etapizaci výstavby budou v průběhu stavby v provozu stávající potrubí areálové kanalizace a do nových potrubí bude odvodněna nejprve přístavba a potom stávající budova. Po dokončení stavby budou stávající nevyužitá potrubí částečně odstraněna a částečně zrušena a zaplněna cementopílkovou směsí.

Správci všech inženýrských sítí se musí vyjádřit k souběhu a křížení nových sítí s jejich sítěmi. Před zahájením výkopových prací je třeba u správců všech sítí objednat vytýčení těchto sítí. Areálové sítě vytýčí investor. Před zásypem rýh zkontrolují správci sítí stav obnažených sítí. Ve vzdálenosti do 1 m od stávajících sítí je třeba výkopové práce provádět ručně a velmi opatrně. Výkopy musejí být ohrazeny a paženy příloženým pažením.

Projektová dokumentace byla vypracována podle ČSN, vyhlášek a zákonů platných v době jejího předání objednateli. Technické specifikace obsažené v projektové dokumentaci udávají technický standard stavby, jednotlivých výrobků a materiálů a je možné je po dohodě s investorem a projektantem zaměnit stejným nebo vyšším standardem.

Veškerá zařízení a dodávky budou dokončovány, nainstalovány či přikotveny a propojeny tak, aby byly při předání plně funkční. Součástí každé dodávky je i funkční odzkoušení jednotlivých částí zařízení a zařízení jako celku - individuální zkoušky v rámci jednotlivých profesí samostatně. Součástí dodávky je i příprava na komplexní zkoušky a provedení komplexních zkoušek. Součástí dodávky zařízení a systémů, které to vyžadují, je i zaškolení obsluhy a údržby.

Součástí dodávky stavby je i zpracování dodavatelské dokumentace stavby.

2 Produkce odpadních vod

Předpoklad: 111 lůžek, 123 l/lůžko a den

Průměrná denní produkce odpadních vod	13 653 l/den
Maximální denní produkce odpadních vod	20 479 l/den
Hodinový průtok odpadních vod	3356 l/h
Roční produkce odpadních vod	4 995 m ³ /rok

Průtok splaškových odpadních vod stanovený podle ČSN EN 12056-2 se předpokládá 18,1 l/s (krátkodobá špička).

3 Areálová svodná potrubí

Nová potrubí areálové kanalizace budou provedena z PVC KG a pod areálovými vozovkami také z PP SN 12, např. PP MASTER SN 12. Potrubí bude uloženo na pískovém podsypu tloušťky 150 mm a obsypáno pískem do výšky 300 mm nad vrchol hrdel. Obsyp a zásyp potrubí bude prováděn za současného vytahování pažení, aby se rostlá zemina stěn výkopu spojila s obsypovým a zásypovým materiálem. Nová potrubí budou napojena do místa (vstupní šachty) určeného investorem (viz situace). Při napojení na stávající areálovou kanalizaci neznámé hloubky (VŠ 17) je třeba hloubku a sklon nového potrubí této hloubce přizpůsobit. Vzhledem k etapizaci výstavby budou v průběhu stavby v provozu stávající potrubí areálové kanalizace a do nových potrubí bude odvedena nejprve přístavba a potom stávající budova. Po dokončení stavby budou stávající nevyužitá potrubí částečně odstraněna a částečně zrušena a zaplněna cementopopílkovou směsí.

Čištění potrubí areálové kanalizace budou umožňovat vstupní šachty, revizní šachty a čisticí tvarovky uvnitř budovy. Vstupní šachty budou typové z betonových skruží Ø 1000 s monolitickým betonovým dnem a litinovým pojízdným poklopem Ø 600 mm s otvory. Revizní šachty budou plastové typové o průměru 425 mm s litinovým pojízdným poklopem, např. od firmy WAVIN. Okolo poklopů šachet umístěných mimo vozovky a chodníky bude proveden dvojrádek z žulových dlažebních kostek osazených do betonu.

Povrch areálových komunikací bude odvodňován uličními vpustmi z betonových skruží o průměru 500 mm s pojízdnou litinovou mříží pro vozovky, kalníkem a zápachovou uzávěrkou. Rovněž v zatravněných uzavřených atriích budou umístěny vpusti. Okolo mříží těchto vpustí bude do vzdálenosti 500 mm provedena dlažba z žulových dlažebních kostek do betonu. Potrubí vedené od vpustí je třeba v jejich odtokovém otvoru vpusti utěsnit.

Areálová kanalizace bude odpovídat ČSN EN 752, ČSN EN 1610, ČSN 75 6760 a ČSN 75 6101. Zkouška areálové kanalizace bude provedena vodou podle ČSN EN 1610.

4 Retenční dešťová nádrž

Vzhledem k podloží, které je tvořeno sprašemi, není možné vsakování srážkových vod. Podle sdělení pracovníka BVK Ing. Martina Klimeše nelze z důvodu přetížení stávající jednotné kanalizace pro veřejnou potřebu v ulici Jihlavské odtok srážkových vod z areálu navyšovat. Odtok srážkových vod z areálu psychiatrické kliniky nesmí tedy překročit hodnotu odtoku před zahájením přístaveb.

Ve stávajícím areálu byla do kanalizace odvodňována redukovaná plocha komunikací, vodního prvku a střech, která činí 4154,9 m². Při intenzitě deště 161 l/(s.ha) činí odtok srážkových vod ze stávajícího areálu psychiatrické kliniky $4154,9 \cdot 0,0161 = 66,9$ l/s. Odtok srážkových vod z komunikací o redukované ploše 1987,0 m², který bude odváděn přímo do jednotné kanalizace, činí $1987,0 \cdot 0,0161 = 32,0$ l/s. Regulovaný odtok z navržené retenční nádrže tedy bude činit $66,9 - 32,0 = 34,9$ l/s.

4.1 Stanovení retenčního objemu

Retenční objem retenční nádrže byl stanoven podle ČSN 75 6760 pro periodicitu srážek 0,1 rok⁻¹a redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy 3971 m². Výpočet retenčního objemu je uveden v tabulce 1, ze které vyplývá, že retenční objem musí činit nejméně **52,9 m³**. Navržený retenční objem činí **52,92 m³**, tedy více než minimální retenční objem uvedený ve výpočtu v tabulce 1.

Tabulka 1 – Výpočet retenčního objemu retenční dešťové nádrže

Redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy (plocha redukovaná součinitelem odtoku) (m ²)	Intenzita deště (l/(s.m ²))	Regulovaný odtok z retenční nádrže (l/s)	Trvání deště (min)	Retenční objem retenční nádrže (m ³)
3971	0,0367	34,9	5	33,3
3971	0,0288	34,9	10	47,7
3971	0,0236	34,9	15	52,9
3971	0,0194	34,9	20	50,6
3971	0,0146	34,9	30	41,5

4.2 Technické řešení retenční nádrže

Pro retenci srážkových vod je navržena betonová podzemní nádrž např. typu N-7 od firmy db Betonové jímky s.r.o. provedená z prefabrikovaných dílců tvaru U s železobetonovým prefabrikovaným stropem. Celkový objem retenční nádrže činí 113,8 m³. Užitený (retenční) objem retenční nádrže při převýšení mezi přítokem a odtokem 1,05 m činí **52,92 m³**, tedy více než minimální retenční objem uvedený ve výpočtu v tabulce 1. Doba prázdnění užitečného (retenčního) objemu činí $52900/34,9 = 1515,8 \text{ s} = 25,3 \text{ min}$.

Nádrž bude v zemi osazena na železobetonové podkladní desce tloušťky 250 mm z betonu C30/37-XC2 s výztuží 2x ocelová kari síť 8/100x8/100 (1x horní, 1x dolní povrch). Zeminu pod podkladní deskou bude nutné zhutnit. Při osazování nádrže je třeba se řídit návodem jejího výrobce, který zpracuje detailní projekt řešení nádrže. Železobetonové díly se dopraví na místo stavby automobilovými návěsy a montují se pomocí autojeřábu o vhodné tonáži, je třeba zajistit podle situace na stavbě. Spoje mezi U-dílci se po složení utěsní. Po sestavení samotné nádrže se na její strop osadí vstupní šachta z betonových skruží o průměru 1 m a přechodové skruže a na ni se osadí mříž o rozměru 600 x 600 mm zabezpečující přístupnost a odvětrání nádrže a provedou se kompletační práce. Mříž je nutné zajistit proti neoprávněné manipulaci. Nádrž bude obsypána zeminou bez kamenů, obsyp je nutné hutnit. Rovněž strop nádrže bude zasypán zeminou bez kamenů. Pro snadný sestup do nádrže v ní bude osazen žebřík provedený podle TNV 75 0748. Otvory pro potrubí ve stěnách nádrží budou provedeny jádrovým vrtáním a potrubí v nich bude utěsněno.

Regulovaný odtok z retenční nádrže bude zajištěn vírovým ventilem, např. CEV 500 Ø 213 (Wavin Ekoplastik) napojeným na potrubí pro odtok. Funkce vírového ventilu spočívá ve speciálním nátokovém hrdle (nátok zespodu), které způsobí turbulentní proudění vody přes vírový ventil za vzniku vzduchového polštáře vymezujícího prostor mezi vnitřním průměrem otvoru na odtoku a osou potrubí na odtoku. Tím je zajištěno, že na odtoku z retenční nádrže nebude překročen odtok 34,9 l/s (regulovaný odtok z retenční nádrže).

Konstrukce vírového ventilu (nátok zespodu) vyžaduje jeho umístění nade dnem retenční nádrže. Odtok z retenční nádrže není tedy možné umístit do dna nebo do její stěny bezprostředně u dna. Prostor mezi dnem retenční nádrže a vírovým ventilem slouží také k usazování kalu, který nesmí vniknout do vírového ventilu. Tento kal se bude při čištění retenční nádrže odčerpávat. Vodu, která zbyde v prostoru pod vírovým ventilem (nad usazeninami), je možné využívat pro závlaku zahrady pomocí ponorného čerpadla s hadicí spuštěného do retenční nádrže. Hadice bude prostrčena otvorem ve vstupní mříži a přívod elektrické energie k čerpadlu bude řešen zapojením prodlužovací šňůry do zásuvky.

Retenční nádrž bude opatřena bezpečnostním přelivem (trubkou). Vně nádrže pod terénem bude potrubí pro odtok spojeno s přelivným potrubím a zaústěno do vstupní šachty. Spojení bezpečnostního přelivu s odtokem bude provedeno pomocí spádového stupně ukončeného v úrovni terénu litinovým pochůzným poklopem o průměru 315 mm s otvory osazeným na betonovém kónusu. Vyústění potrubí od retenční nádrže v navazující vstupní šachtě bude opatřeno koncovými zpětnými klapkami, např. typu HL 720.0, proti zpětnému průtoku z navazující kanalizace. Horní zpětná klapka zajišťuje odvětrání odtokového potrubí a umožňuje zvýšený odtok z bezpečnostního přelivu.

Při srážkách, na které je retenční nádrž dimenzována, se průtok vody bezpečnostním přelivem nepředpokládá.

4.3 Provoz a údržba retenční nádrže

Retenční nádrž nevyžaduje při zprovoznění žádné zvláštní úkony. Srážkové vody ze zatravněných atrií je možné do retenční nádrže odvádět až po dokončení terénních úprav. Údržba retenční nádrže spočívá v těchto úkonech:

- a) 1 x za měsíc odstraňování nečistot z povrchů odvodněných do retenční nádrže;
- b) 1 x za rok kontrola retenční nádrže a odstranění sedimentů;
- c) 1 x za měsíc a po každém velkém dešti kontrola přítoku, vírového ventilu, odtoku a bezpečnostního přelivu včetně zpětných klapek v navazující šachtě.

5 Průvodní technická dokumentace

S retenční nádrží, troubami, tvarovkami, vpustmi a ostatními výrobky bude předána následující průvodní technická dokumentace:

- a) projekční a instalační podklady;
- b) prohlášení o shodě.

Po zprovoznění bude s předávacím protokolem předána odběrateli průvodní technická dokumentace doplněná o:

- a) záruční list;
- b) protokol o zkoušce vodotěsnosti nádrží;
- c) protokol o zkoušce vodotěsnosti potrubí;

6 Zemní práce

Pro potrubí uložená pod terénem v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 0,8 až 1,3 m (podle hloubky rýh, průměru potrubí a nutnosti pažení). Pro šachty a retenční nádrž budou hloubeny jámy. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu je třeba tento násyp před uložením potrubí dobře ztuhnout. Případnou podzemní nebo srážkovou vodu je třeba z výkopů odčerpávat. Při provádění je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce a návody výrobců pro montáž potrubí, šachet a retenční betonové nádrže. Před zahájením výkopových prací je třeba u správců všech sítí objednat vytýčení těchto sítí. Areálové sítě vytýčí investor. Před zásypem výkopů zkontrolují správci sítí stav obnažených sítí. Výkopové práce ve vzdálenosti do 1 m od místa křížení a souběhu s jinými inženýrskými sítěmi je nutno provádět ručně a velmi opatrně. Výkopek bude po dobu výstavby uložen podél rýhy v bezpečné vzdálenosti nejméně 0,5 m od rýhy, přebytečná zemina odvezena na skládku. Okraje výkopů nesmějí být do vzdálenosti nejméně 0,5 m od jejich hran zatěžovány. Výkopy musí být zabezpečeny proti sesutí a řádně označeny. Výkopy hluboké 1,3 m a více je nutné pažit příložným pažením. Výkopy budou ohrazeny dvoutyčovým zábradlím vysokým min. 1,1 m. Přechody výkopů budou mít šířku nejméně 1,5 m a budou opatřeny oboustranným dvoutyčovým zábradlím vysokým min. 1,1 m se zarážkou. Pro případný přejezd motorových vozidel přes rýhu bude v místě komunikací osazen mobilní přenosný přejezd s délkou min. 200 cm a stavitelnou šíří podle délky rozpěrky. Obsyp a zásyp potrubí je nutno provádět za současného vytahování pažení, aby se obsyp a zásyp spojil s rostlou zeminou stěn výkopů. Zásyp výkopů bude hutněn podle ČSN 72 1006.

Při provádění zemních prací je nutno dodržet ČSN EN 1610, ČSN 73 3050, nařízení vlády č. 591/2006 Sb., další příslušné ČSN, případné podmínky provozovatelů podzemních sítí, stavebního úřadu a úřadu městské části a zajistit bezpečnost práce.

Povrch terénu (areálové komunikace, zatravnění apod.) bude po zasypání výkopů uveden do původního nebo navrhovaného stavu.

O zemních pracích musí zhotovitel vést záznam ve stavebním deníku.

7 Odpadové hospodářství

Seznam odpadů vzniklých při výstavbě:

Druh	kod	kategorie
Obaly - plastový	150102	Ø
Obaly - papírový	150101	Ø
Odpad blíže neurčený (obal)	150199	Ø
Beton	170101	Ø
Cihly	170102	Ø
Keramika	170103	Ø
Dřevo	170201	Ø
Plasty	170203	Ø
Směs stavební a demoliční suti	170701	N
Živičná suť	170301	N
Štěrk a výkopová zemina čistá	170501	Ø

Nakládat s odpady lze jen v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech.

Brno 7. 10. 2017

Vypracoval Ing. Vrána