

Technická zpráva

k dokumentaci pro provádění stavby

ZŠ Mánesova Otrokovice, revitalizace víceúčelového hřiště

IO.01 – AKUMULAČNĚ RETENČNÍ NÁDRŽ A AREÁLOVÝ ROZVOD DEŠŤOVÉ VODY

a/ popis inženýrského objektu, funkční a technické řešení:

Na základě objednávky stavebníka a předchozího stupně dokumentace je zpracována dokumentace pro provádění stavby na novou část odvodnění víceúčelového hřiště. Jedná se o část projektu revitalizace víceúčelového hřiště v ZŠ Mánesova v Otrokovicích.

Objekt IO.01 Akumulačně retenční nádrž a areálový rozvod dešťové vody řeší hospodaření a likvidaci dešťových vod z části rekonstruovaného víceúčelového hřiště.

Návrh řešení vychází z podmínek (vyjádření) provozovatele kanalizace ve městě, společnosti Moravská vodárenská a.s.

Stávající zpevněná asfaltová plocha hřiště je v západní části odvodněna systémem odtokových žlábků, osazených podél kraje běžecké dráhy. Toto odvodnění zůstane zachováno, revitalizovaná část hřiště (jedná se o západní část hřiště, cca polovinu plochy uvnitř běžeckého oválu) bude zaústěna do tohoto odvodnění a zůstane zachován stávající stav odvodnění. Nově vzniklé víceúčelové (resp. florbalové) hřiště ve východní části areálu již nebude dosahovat ke stávajícím odvodňovacím kanálkům, a bude tak nově odvodněno odtokovými žlaby u severního a jižního okraje hřiště. Pro nové odvodnění provozovatel stanovil podmínku, že odtok z hřiště do stávající kanalizace nesmí být větší než 2,0 l/s, aby nedocházelo k jejímu přetěžování.

Byla též požadována možnost využití dešťové vody pro zálivku zatravněných ploch.

Inženýrskogeologický průzkum lokality, provedený v dubnu 2024 firmou AGS Hruby s.r.o. zjistil (mj.) pod asfaltovou plochou a vrstvou makadamu slabou vrstvu navážek a níže zastihl nepropustné jílové zeminy. Z důvodu nepropustných jílovitých zemin tak není navrhována možnost likvidace dešťových vod zásakem.

V lokalitě je na vnějším kraji běžecké dráhy provedena revizní šachta na kanalizaci, která je prokazatelně napojena na stokovou síť města, a umožňuje tak zaústění (škrceného) odtoku dešťových vod. Hloubka šachty byla zjištěna na místě a činí 90 cm pod úroveň terénu.

Navržené řešení tak vycházelo z výše uvedených podmínek a požadavků, z důvodů jílovitých zemin v podloží není možné řešit likvidaci dešťových vod zásakem na lokalitě a z důvodu mělkého odtoku do kanalizace bylo nutné zvolit plošný retenční prvek pro zachycení nejnepríznivější normové návrhové srážky. Akumulační nádrž pro odběr vody pro závlahy pak mohla být uložena hlouběji pod terén, neboť z ní bude voda odebírána čerpadlem.

Dešťové vody budou sváděny vyspádaným povrchem do odtokových žlábků o délce 41,5 m každý, umístěných při severním a jižním okraji hřiště. Odtok ze žlábků bude systémovými vpustmi, dešťová voda bude odtékat do retenční galerie z plastových retenčních bloků. Z ní bude gravitační odtok do kruhové retenční nádrže, ze které bude možný odběr vody pro závlahy. Před nátokem do retenční nádrže pro závlahy bude provedena revizní šachta s kalovým prostorem.

V retenční nádrži bude osazeno ponorné čerpadlo, s potrubím vyvedeným do samostatné šachty vedle retenční nádrže. V ní bude osazen tlakový spínač a pod poklop bude na potrubí osazen kulový ventil s vývodem na hadici. Prostup stěnou nádrže pro potrubí DN 25 bude proveden z výroby, v souběhu bude proveden těsněný prostup pro kabely k čerpadlu. Je doporučeno před zimním obdobím též provést demontáž čerpadla. Před obdobím mrazů bude potrubí vypuštěno!

Přebytečné vody budou z retenční nádrže přepadat do šachty č. 1, ze které bude proveden odtok škrťací tratí do stávající šachty na stávající kanalizaci. Úsek ze šachty č. 1 do stávající šachty bude proveden (řízeným) protlakem tak, aby nedošlo k poškození běžecké dráhy s umělým povrchem.

Navrhované kapacity činí:

| | |
|---|----------------------|
| Škrťací trať z potrubí PEHD 100 SDR 11 ø63 x 5,8 mm | 10,0 m |
| + uloženo v chráničce PEHD100 ø110 x 10,0 mm | 10,0 m |
| Kruhová retenční nádrž s využitelným objemem až | 13,4 m ³ |
| Retenční galerie z plastových bloků, celk. objem až | 13,1 m ³ |
| Odvodnění z PVC DN 200, tuhosti min. SN 8 | 14,5 m (vč. retence) |
| Odvodnění z PVC DN 150, tuhosti min. SN 8 | 23,0 m |
| Odvodňovací žlab š. 100 mm | 2 x 41,5 m |

b/ požadavky na vybavení:

Kanalizace bude z trubek kanalizačních plastových plnostěnných kanalizačních DN 150 a DN 200, tuhosti min. SN 8, uložených na pískové lože tl. 10 cm s obsypem pískem 30 cm nad vrchol potrubí.

Škrťací trať (a chránička pro její uložení) budou z potrubí pro venkovní použití HDPE100 SDR 11 dimenze ø63 x 5,8 mm (škrťací trať), resp. ø110 x 10,0 mm (chránička). Tento úsek bude proveden protlakem – bude protlačena chránička 110 mm a následně vložena škrťací trať.

Revizní šachty č. 1 a 2 na kanalizaci jsou navrženy typové ø1000 mm z betonových prefabrikovaných dílců, šachta č. 1 bude v provedení s monolitickým dnem. Budou osazeny přechodovými deskami a poklapy. Poklapy budou s odvětráním, na tř. zatížení B125. Revizní šachta č. 3 je navržena typová plastová ø600 mm, s poklopem s odvětráním na tř. zatížení B125.

Odvodňovací žlaby jsou navrženy z modifikované směsi postavené na modifikovaném PP. Stavební rozměry žlabu 1000 x 150 x 134 mm a průtočný profil 92 cm². Třída zatížení sestavy je A15. Šířka žlabu 100 mm. Kryty ocelové s příčnými štěrbinami o rozměrech 9 x 75 mm, na přání lze objednat též variantu nerez nebo žárově zinkovanou. Fixace krytů ke žlabu rozpěrným aretačním šroubením vždy uprostřed krytu. Žlab bude včetně systémové vpusti s odtokem DN 150.

Retenční nádrž pro odběr vody pro závlahy je navržena plastová, ve dvouplášťovém provedení pro osazení do míst s vyšší hladinou spodní vody. Nádrž je dodávána jako plastový hotový výrobek včetně armování, plastový plášť tvoří ztracené bednění, a při instalaci je dle předpisu výrobce vylit betonovou směsí. Osazení na betonovou podkladní desku, vyztuženou KARI sítí, dle předpisu výrobce. Průměr nádrže (vnější) 3430 mm, základní výška nádrže 2220 mm, objem nádrže až 15,5 m³, využitelný až 13,4 m³. Do nádrže budou z výroby provedeny otvory pro nátokové a výtokové potrubí. Dále bude proveden těsněný prostup pro potrubí výtoku pro závlahy a těsněná kabelová prostupka

pro kabely k ponornému čerpadlu v nádrži. Po vybetonování dvouplášťové nádrže je možné na vstupní otvor osadit typové prefabrikované šachtové dílce pro kanalizační šachty ø1000 mm. Bude osazena přechodová deska a poklop s odvětráním, tř. zatížení min. B125.

V nádrži bude osazeno ponorné motorové čerpadlo s integrovaným tlakovým spínačem. Parametry čerpadla $Q = 3,9 \text{ m}^3/\text{hod}$, H až 60 m, plášť i oběžná kola vyrobená z nerez. oceli AISI 304. Osazený motor má příkon 0,55 kW, 3,6 A, 230 V, 2900 rpm. Čerpadlo má v sobě zabudovanou tepelnou ochranu, ochranu proti chodu nasucho a integrovanou zpětnou klapku. Výtlačné potrubí DN 25 (1'') bude vyvedeno z nádrže do samostatné plastové šachtičky ø600 mm. Potrubí bude provedeno vyspádované směrem do nádrže a v nádrži bude osazen uzavírací ventil s vypouštěním tak, aby bylo možné část potrubí mimo retenční nádrž vypustit. V plastové šachtičce vedle retenční nádrže pak bude na potrubí osazen tlakový spínač a pod poklopem (kulový) ventil s vývodem na hadici. Připojením hadice a otevřením ventilu poklesne tlak v rozvodu, a na základě pokynu z tlakového spínače čerpadlo automaticky sepne a bude čerpat vodu z nádrže. Tlakový spínač na potrubí se nesmí dostat pod hladinu vody, proto byla navržena samostatná šachtička.

Šachta u nádrže bude typová plastová ø600 mm bez dna, dno bude tvořeno (vysypáno) 150 mm šterku nebo šterkopísku, potrubí DN 25 bude přivedeno skrz šterkové dno. Poklop na šachtičce bude na tř. zatížení A15 (plastový, pochozí), aby bylo možné ho odklopit a napojit hadici pro závlahu / zalévání.

Podzemní retenční galerie bude provedena z plastových vsakovacích bloků o rozměrech 0,8 x 0,8 x 0,32 m s dnovými kusy 0,8 x 0,8 x 0,04 m. Z důvodů výškových poměrů v lokalitě budou bloky osazeny pouze v jedné výškové vrstvě, rozměry retenční galerie 4,8 x 8,0 metru, retenční objem až 13,1 m³. Retenční galerie bude provedena jako vodotěsná, tzn. bloky budou obaleny souvrstvím geotextilie + hydroizolační fólie + geotextilie. Uložení na šterkový podsyp fr. 8/16 mm tloušťky 200 mm, zásyp tl. 200 mm šterkem fr. 8/16 mm, obsyp šterkem bude proveden o tloušťce 500 mm. Nátok i odtok potrubím DN 200.

Kanalizace bude uložena v souladu s ČSN EN 752 – 1 – 7 Venkovní systémy stokových sítí a kanalizačních přípojek a dle ČSN 75 6101 – Stokové sítě a kanalizační přípojky. Zemní práce budou prováděny dle ČSN 73 3055 - Zemní práce při výstavbě potrubí, a budou probíhat dle ČSN EN 1610 – Provádění stok a kanalizačních přípojek, kontrola dle ČSN 75 6909 – Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek.

c/ napojení na technickou infrastrukturu:

Dešťové vody budou zdrženy a řízeně vypouštěny do areálového rozvodu kanalizace a dále do městské stokové sítě.

Přístup na staveniště je možný z místní asfaltové komunikace a z areálu stavebníka, napojení na další rozvody (pro potřeby provádění prací) je možné v místě po dohodě se správcí těchto sítí nebo z rozvodů z objektu ZŠ.

d/ vliv na povrchové a podzemní vody včetně jejich zneškodňování:

Navržený způsob likvidace dešťových vod je v souladu s požadavky provozovatele kanalizace a v souladu s platnou legislativou. Navržené řešení nebude mít negativní vliv na povrchové nebo podzemní vody.

K ovlivnění by mohlo dojít pouze vinou havárie, způsobené lokálně neodborným provozem nebo manipulací.

e/ údaje o zpracovaných technických výpočtech a jejich důsledcích pro navrhované řešení:

Výpočet množství dešťových vod:

Vzhledem k nepropustným vrstvám zemin je navržena retence a postupné vypouštění průtokem max. 2,0 l/s do stávající kanalizace.

Objem retence vychází z nejnepríznivější návrhové srážky dle ČSN 75 9010, data byla zvolena pro srážkovou stanici Uherské hradiště, periodičita deště $p = 0,2$.

Odvodňované plochy (celkem):

| | | |
|---------------------------|--------------------|------------------|
| Ploch hřiště | 927 m ² | koef. odtoku 0,7 |
| Dlážděná zpevněná plocha | 216 m ² | koef. odtoku 0,7 |
| Velikost škrceného odtoku | 2,0 l/s | |

Při odtoku 2,0 l/s je nejnepríznivější srážkou déšť s dobou trvání 30 minut a potřebný retenční objem činí 11,24 m³.

Dle ČSN 75 9010 činí nutný objem akumulace 11,24 m³, jako nejnepríznivější vychází normový návrhový déšť s dobou trvání 30 minut.

Je navržena podzemní retenční galerie z plastových prvků obalených vodotěsnou fólií v ochranné geotextilii, retenční objem činí až 13,1 m³. Navržený objem je dostatečný pro zachycení nejnepríznivější normové návrhové srážky a její postupné vypuštění.

Doba prázdnění činí cca 2 hod, což je méně než normou požadovaných 72 hodin.

Navržený způsob likvidace dešťových vod je v souladu s požadavky ČSN 75 9010 a požadavky provozovatele kanalizace a zajistí likvidaci (zdržení) nejnepríznivější normové návrhové srážky na pozemku stavebníka dle platné legislativy.

Výpočet škrťací trati:

Velikost maximálního odtoku z navrhované retenční galerie je řešena odtokem potrubím se snížením průměrem, tak, aby bylo hydraulicky zajištěno, že maximální průtok nepřesáhne povolenou hodnotu.

Návrhové parametry škrťací trati:

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Sklon potrubí | 0,0 ‰ |
| Délka trati | 10,0 m |
| DN potrubí | 51,4 mm (HDPE100 SDR 11 ø63 x 5,8 mm) |
| Tlačná výška | 0,32 m |
| Součinitel místních ztrát | 1,0 (ztráta na nátoku) |

Při uvažované výpočtové drsnosti plastového potrubí $\Delta = 0,000005$ m a Reynoldsově číslu $4,32 \cdot 10^{-4}$ je možné uvažovat s hydraulicky hladkým potrubím, a užít vzorec Altšula pro získání součinitele ztráty třením, kdy vychází $\lambda = 0,022$.

Pro výpočet ztrát třením byla použita Darcy-Weisbachova rovnice a po dosazení do rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice vychází pro výše uvedené parametry velikost odtoku $Q = 1,99$ l/s (při tlačné výšce 0,32 m).

Při naplnění plastových boxů retenční galerie tak průtok nepřesáhne 2,0 l/s, čímž je splněna podmínka provozovatele kanalizace. Nepřekročení povoleného průtoku tak je zajištěno hydraulicky, navrženou škrťací trati.

f/požadavky na postup stavebních a montážních prací

Před zahájením zemních prací je třeba vytýčit a ověřit polohu případných podzemních vedení. Výstavba odvodnění bude probíhat dle platných zákonů a ČSN, zemní práce budou probíhat dle ČSN EN 1610 a ČSN 73 3055.

V rámci revitalizace celého hřiště bude provedeno odstranění stávajících povrchů v tloušťce 350 mm (viz stavební část PD). Výkopy pro odvodnění tak budou prováděny z úrovně HTU. Vzhledem k malým hloubkám uložení potrubí a retenční galerie (od úrovně HTU) se nepředpokládá pažení výkopů rýh a odkopávek pro retenční galerii. Pro osazení vsakovací nádrže pro vodu pro závlahy bude provedena pažená jáma z úrovně HTU, pažení zátažné.

Napojení do stávající šachty bude provedeno navrtávkou nade dno šachty, součástí napojení je též zatěsnění prostupu.

Úsek od revizní šachty č. 1 do stávající šachty na kanalizaci bude proveden (řízeným) protlakem, do stávající běžecké dráhy nebude zasahováno! Bude protlačena chránička PEHD $\varnothing 110 \times 10,0$ mm, do které bude následně uloženo (v nulovém spádu) potrubí škrťací trati PEHD $\varnothing 63 \times 5,8$ mm. Uložení do chráničky na vystředovací objímky, konce chrániček budou osazeny těsníci manžetami.

V případě výskytu vody ve výkopu bude voda sváděna dnem vyspádané rýhy. Na konci výkopu bude ve dně provedena zemní prohloubená jímka, ze které bude svedená voda odčerpávána mimo staveniště na terén nebo do kanalizace.

Potrubí kanalizace je navrženo z trub kanalizačních plastových plnostěnných pro venkovní použití, tuhosti min. SN 8. Potrubí bude uloženo na šterkové lože tl. 10 cm s obsypem pískem 30 cm nad vrchol potrubí, viz předpis výrobce potrubí.

Retenční nádrž bude uložena na betonovou podkladní desku tl. 150 mm uloženou na šterkovém posypu tl. 100 mm. Rovinnost desky ± 5 mm, beton C25/30, výztuž KARI sítě 100 x 100 x 8 mm.

Pro vybetonování mezipláště retenční nádrže je standardně stanoveno použití betonu C 35/45 dle ČSN EN 206, třída sednutí kužele S1-míra sednutí 10 - 40 mm dle ČSN ISO 4110, hustota 2500 kg/m³, v meziplášti je použita betonářská výztuž V 10425, $\varnothing 12$, Kari síť KZ 05 ($\varnothing 8/8$ -150/150).

Skelet nádrže je uzpůsoben pro vybetonování stropní desky se vstupním otvorem, na který je možné osadit normalizované prefabrikované dílce vstupní šachty a šachtu uzavřít poklopem dle ČSN EN 124 (díly vstupní šachty a poklop nejsou součástí dodávky). Střed poklopu může být zatížen nahodilým zatížením od vozidel 50 kN.

Odvodňovací žlab bude osazen do betonového podkladu dle předpisu výrobce žlabu. Uložení na tř. zatížení A15 (pochozí), použitý beton C30/37 XD1, šířka bet. základu 100 mm, hloubka základu 100 mm pod tělesem žlabu. Výška žlabu činí cca 370 mm, vrstva odstraňovaných konstrukcí před zahájením prací bude 350 mm a (dle provedeného průzkumu) by mělo zůstat odkryto cca 100 mm makadamu. Pro uložení žlabu se tak předpokládá případné rozhrnutí makadamu, není uvažováno s (dalšími) odkopávkami materiálu pro provedení betonového základu žlabu. Odtok ze žlabu potrubím DN 150, budou osazeny systémové vpusti ze stejné typové řady odvodňovacích žlabů.

Potrubí kanalizace (odvodnění) bude uloženo v souladu s ČSN EN 752 – 1 – 7 Venkovní systémy stokových sítí a kanalizačních přípojek, dále dle ČSN 75 6101 – Stokové sítě a kanalizační přípojky, zemní práce budou prováděny dle ČSN 73 3050 - Zemní práce budou probíhat přiměřeně dle ČSN EN 1610 a ČSN 73 3055 a kontrola dle ČSN 75 6909 – Zkoušky vodotěsnosti stok.

Zásyp potrubí bude řádně hutněný, hutnění pod konstrukcí (budoucích) zpevněných ploch bude provedeno na $E_{def} = 45$ MPa, resp. dle požadavku projektu revitalizace hřiště. Míra hutnění obsypů kolem potrubí v závislosti na variantě materiálu potrubí a dle předpisu výrobce potrubí, minimálně však 95% PS. Vzhledem k jílovitým zeminám bude proveden zpětný zásyp dovezeným štěrkopískem či jiným obdobným materiálem – předpokládá se 100% výměna materiálu. Veškeré povrchy budou upraveny v rámci konečných úprav revitalizace hřiště (viz stavební část PD).

Vytlačená kubatura a vybourané hmoty budou zlikvidovány v souladu Zákonem o odpadech (541/2020 Sb., v platném znění), předpokládá se odvoz na skládku.

g/ požadavky na provoz zařízení, údaje o materiálech, energiích, dopravě, skladování:

Odtok dešťových vod bude do retenčních prvků a dále do kanalizace bude gravitační, bez nároku na energii.

Příkon čerpadla pro závlahy 0,55 kW, spotřeba energie dle četnosti a množství prováděných závlah.

Před zimním obdobím (resp. před obdobím možných mrazů) bude potrubí závlah vypuštěno !

Navržené trubní materiály a výrobky mají potřebný atest pro daný typ stavby. Jsou dodány jako hotové výrobky nebo betonové prefabrikáty, při výstavbě bude třeba provést jejich uložení do výkopů podle předpisů výrobce a projektu.

Veškeré odpady, vzniklé při stavbě (zejména přebytečná zemina) budou zlikvidovány v souladu se Zákonem o odpadech (541/2020 Sb., v platném znění).

h/ řešení z hlediska přístupu a užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace:

Vzhledem k charakteru stavby (neveřejná, podzemní) se neřeší. Po dobu stavby je třeba výkopy a staveniště zajistit a řádně označit, popřípadě opatřit přechody pro pěší a ochranným zábradlím a počítat s uzavřením části, resp. celé ulice a komunikace po dobu stavby, staveniště vybavit příslušným dopravním značením.

i/ důsledky na životní prostředí a bezpečnost práce:

Při stavbě dojde pouze k přechodnému zhoršení životního prostředí po dobu výstavby a to provozem mechanismů na stavbě.

Navrženým odvodněním bude řešeno nakládání s dešťovými vodami v souladu s požadavky platné legislativy a s požadavky provozovatele kanalizace.

Při výkopech a zemních pracích pravděpodobně nedojde ke křížení a souběhu s podzemními a nadzemními vedeními, v situaci orientačně zakreslenými. Přesto je nutné, aby investor před zahájením zemních prací zajistil vyjádření správců podzemních vedení a vytýčení veškerých podzemních vedení včetně přípojek / areálových rozvodů! Poloha těchto vedení bude ověřena ručně kopanými sondami.

Práce v blízkosti jednotlivých vedení se budou řídit platnými ČSN a nařízeními jednotlivých správců podzemních vedení.

Při stavbě a zemních pracích je třeba dodržovat platné bezpečnostní předpisy ve stavebnictví a ČSN, zejména:

- ustanovení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce,
- zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci,
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky,
- nařízení vlády č. 201/2010 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu,
- nařízení vlády č. 390/2021 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků,
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,
- zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a vyhlášku MV č. 246/2001 Sb., o požární prevenci.

Staveniště bude zabezpečeno a označeno dle nařízení vlády č. 375/2017 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů a bude zajištěno dle výše uvedených předpisů. Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů a nebezpečný dosah stroje.

Stavba je navržena v souladu s obecně technickými požadavky na výstavbu (zejména dle vyhlášky č. 268/2009 o obecných technických požadavcích na výstavbu ve znění dalších navazujících vyhlášek, na stavbu budou použity materiály dle § 156 zákona č. 183/2006) a v souladu s vyhláškou č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích.

Odpady vzniklé při výstavbě budou tříděny a likvidovány v souladu se zákonem o odpadech a jeho prováděcích vyhlášek.

Technická zpráva je součástí projektové dokumentace, před zahájením prací je třeba se seznámit s celou projektovou dokumentací. V případě, že bude nalezena disproporce mezi výkresovou částí a technickou zprávou, je nutno vždy počítat s nákladnější variantou.