
TECHNICKÁ SPRÁVA

(SO 305 DAŽĎOVÁ KANALIZÁCIA A ORL)

Zodpovedný projektant : *Ing. Stanislav Švec*

Vypracoval : *Ing. Stanislav Švec*

Dátum : 06/2021

Projekt pre realizáciu stavby rieši dažďovú kanalizáciu a vsakovanie objektu „**Šport aréna Malacky, Malacky, p. č. 3258/39, 3258/42, 3270/3 pre Šport aréna Malacky, s. r. o. Sasinkova 901/2, Malacky**“.

Použité normy

Projekt je spracovaný v súlade s platnými predpismi a normami STN, EN, ktoré súvisia s riešenými rozvodmi. Sú to najmä:

- STN EN 476: 1999 Všeobecné požiadavky na súčasti gravitačných systémov kanalizačných potrubí a stôk (73 6735)
- STN EN 1401-1: 2000 Potrubné systémy z plastov pre beztlakové kanalizácie uložené v zemi. Nemäkčený polyvinylchlorid (PVC-U). Časť 1: Požiadavky na rúry, tvarovky a systém (64 3223)
- STN EN 13476-1,2,3: 2007 Potrubné systémy z plastov pre beztlakové kanalizačné potrubia a stoky uložené v zemi. Potrubné systémy so štruktúrovanou stenou z nemäkčeného polyvinylchloridu (PVC-U), polypropylénu (PP) a polyetylénu (PE). Časť 1: Všeobecné požiadavky a funkčné charakteristiky (64 3218)
- STN 75 6101 2002: Stokové siete a kanalizačné prípojky
- STN EN 752: Stokové siete a systémy kanalizačných potrubí mimo budov. (75 6100).
- STN EN 752-1:1999 Časť 1: Všeobecné ustanovenia a definície
- STN EN 752-2:1999 Časť 2: Funkčné požiadavky
- STN EN 752-3:1999 Časť 3: Návrh
- STN EN 752-4:1999 Časť 4: Hydraulický návrh a aspekty ochrany životného prostredia
- STN EN 1671 Tlakové kanalizačné systémy mimo budov
- STN EN 1610 1999: Stavba a skúšanie kanalizačných potrubí a stôk (75 6910)
- STN EN 1917 Vstupné šachty a revízne komory z prostého betónu, z betónu vystuženého oceľovým vláknom a zo železobetónu
- STN 73 3050 Zemné práce
- STN 73 6005/Z6 Priestorová úprava vedení technického vybavenia
- EN 13101 Stúpadlá pre podzemné a vstupné šachty a iné.

Odvodnenie spevnených plôch – zaolejovaná kanalizácia

Odvodnenie parkovacích plôch a cesty budú zabezpečovať líniové žľaby s vpustami so zápachovými uzávierkami. Dažďové vody z uličných vpustí budú spoločným potrubím D250 privádzané do odlučovača ropných látok LO Alfa 25-2s2 B s dvoma sorbčnými filtrami a kapacitou 25,0 l/s s výstupnou hodnotou ropných látok do 0,1 mg/l NEL. ORL tvorí betónová nádrž, v ktorej je osadené technologické zariadenie. ORL sa osadí pod spevnenou plochou na pozemku investora a opatrí sa vstupnými šachtami s poklopmi v úrovni upraveného terénu. Na prítoku do ORL sa vybuduje kanalizačné šachta, rovnako na odtoku z ORL sa vybuduje RŠ v ktorej bude možné robiť odber vzorky vody po vyčistení. Vyčistené dažďové vody budú odvedené cez retenčnú nádrž do dvoch vsakovacích studní v zmysle výkresovej dokumentácie.

Prístup k odlučovaču ropných látok bude možný cez kruhový poklop Ø600mm s triedou zaťaženia „B“-125kN.

Odlučovač ropných látok je potrebné čistiť 4x do roka. Počet čistení je možné upraviť prevádzkovým poriadkom podľa konkrétnych podmienok prevádzky. Minimálne však 1x za rok. Údržba spočíva v odsatí obsahu kalovej nádrže a nádrže odlučovača. Podľa potreby sa prevedie ostriekanie filtrov tlakovou vodou. Mimo periodickej údržby je potrebné zariadenie vyčistiť, ak výška kalu dosiahne 1/3 objemu nádrže. Po každej údržbe musí byť odlučovač naplnený čistou vodou a uvoľnený plavák automatického ventilu.

Posúdenie vsakovania pri tabuľkovej výdatnosti dažďa – 235 m³/ha

Množstvo dažďových vôd dopadnutých na parkoviská a komunikácie :

$$Q_{s,daž} = 0,0235 \text{ l/s.m}^2 \cdot 0,8 \cdot 1\,710 \text{ m}^2 = 32,148 \text{ l/s}$$

Výpočtový dážď celkové množstvo, počas trvania 15 min. dažďa.

$$Q_v = 32,148 \text{ l/s} \times 15 \text{ min} \times 60 \text{ s} = 28,93 \text{ m}^3$$

Odvod dažďových vôd bude realizovaný do vsakovacej studne vyhotovenej z typových betónových skruží priemeru 1200mm zaústených do priepustného podlažia $k_f = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

$$\text{Výdatnosť dažďa (maximálna – period 0,2)}: \quad 235 \text{ l/s, } h_a = 0,0235 \text{ l/s.m}^2$$

$$\text{Maximálna doba trvania dažďa pri výpočtovej výdatnosti } 235 \text{ l/s, } H_a : T_v = 15 \text{ min.}$$

$$\text{Výpočtový koeficient filtrácie v zmysle IGP } k_f = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

Účinná plocha vsakovacieho zariadenia celková navrhovaná - vsakovacia plocha dvoch vsakovacích profilov v m² (spodné a bočné presakovanie)

$$Q_{vsak} = S_{vsak} \times k_f = 2,26 \times 5 \cdot 10^{-4} = 0,00113 \text{ m}^3/\text{s} = 1,13 \text{ l/s} = 4,10 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Výpočet teoretickej doby vsakovania pre jednotlivé objemy zrážok

$$T_{vsak} = Q_v : Q_{vsak}$$

Posúdenie retenčnej schopnosti vsakovacieho zariadenia

Pri výpočtovom daždi $Q_v = 28,93 \text{ m}^3$ a pri výpočtovej dobe trvania dažďa $T_v = 15 \text{ min}$

- objem vsiaknutej vody počas trvania dažďa

$$Q_{pr} = T_v \times Q_{vsak} = 900 \times 1,13 = 1\,017 \text{ l} = 1,02 \text{ m}^3$$

- potrebná podpovrchová retencia vsakovacieho zariadenia

$$Q_{ret} = Q_v - Q_{pr} = 28,93 - 1,02 = 27,91 \text{ m}^3$$

- akumulčná schopnosť samotných vsakovacích studní bude na úrovni ($\pi \times r^2 \times v = 3,14 \times 0,6^2 \times 6$) 6,78 m³

- požadovaná podpovrchová retencia vsakovacieho zariadenia

$$Q_{ret} = Q_v - Q_{pr} = 27,91 - 6,78 = 21,13 \text{ m}^3$$

- vsakovacím studniam z typových betónových skruží bude predradený odlučovač ropných látok a retenčná nádrž s užitočným akumulčným objemom na úrovni 25m³

Odvodnenie strešných plôch

Objekt dažďovej kanalizácie rieši odvodnenie dažďovej vody, ktorá dopadne na strešnú plochu. Vzhľadom na to, že v riešenej lokalite sa nachádza výlučne splašková kanalizácia a správca stokovej siete nepovolí odkanalizovanie dažďovej vody do stokovej siete je nutné odvieť uvedenú dažďovú vodu do lokálnych vsakovacích systémov, ktoré sa budú nachádzať v zelených pásoch v okolí riešeného objektu.

Budovaná spevnená plocha sa odvodní priamo do podlažia drenážnou betónovou dlažbou s akumulčným podložíom.

Dažďové vody, ktoré dopadnú na strešnú plochu budú odvedené potrubným rozvodom do lokálnych vsakovacích systémov nazvaných dažďové záhrady. Do vsakovacích profilov bude záustená dažďová voda od zo strechy a chodníkov so spádom do vsakovacích profilov.

Konštrukčne bude dažďová záhrada riešená tak, že jej výkop je prevedený po úroveň cca 2,0-2,5m. Predpokladaný koeficient vsakovania v riešenej vrstve je 1.10-9 m.s-1. Pri hĺbení drenážnej jamy je nutné podložnú vrstvu narušiť čo najopatrnejšie, prípadne na poslednú vrstvu voliť ručný odkop, aby neprišlo k negatívnemu ovplyvneniu vsakovacej funkcie podlažia vzhľadom na typ zeminy, ktorý sa tam nachádza. Do pripravené výkopu sa osadí geotextília, ktorá zabráni premiešaniu zeminy s podsypom a obsypom. Následne je prevedený podsyp veľkopriemerovým kamenivom 8-32 a rovnakým kamenivom bude vyhotovený aj zásyp drenážneho potrubia, ktorý plní funkciu rýchleho prietoku vody do celej vsakovacej plochy a zároveň plní funkciu aj akumulčnú – rezervnú, pre prípad väčších prívalových vôd /predpokladá sa medzerovitost' 20%/. Do tejto vrstvy sú osadené revízne šachty plniace funkciu aj šacht vtokových a rozvádzacích. Šachty sú rozmiestnené tak, aby dažďová voda sa čo najskôr dostávala rovnomerne do celej plochy drenáže. Aj napriek snahe o čo najväčšiu medzerovitost' je potrebné hutnenie vrstvy kameniva, aby nemohlo dôjsť k jej sadaniu v budúcnosti. Nad vrstvou kameniva je prevedená vrstva brániaca zasýpaniu medzier medzi kamenivom drobnejšími časticami z horných vrstiev. Použité budú min. dve vrstvy geotextílie s vysokou ťahovou pevnosťou. Táto fólia je osadená aj na bočné strany drenážnej jamy, aby pri prípadnom pulzovaní hladiny spodnej vody nedochádzalo k zanášaniam drenáže zo susedných geologických vrstiev. Následná vrstva je zásypová štrková. Požiadavka je, aby táto vrstva neobsahovala jemné pieskové častice. V tejto vrstve je prevedené prepojenie a napojenie revíznych šachiet potrubím PVC-U. Obsypanie potrubia PVC-U je štrkodrvou frakcie 4-8mm t.j. opäť bez jemnej pieskovej frakcie. Zároveň v malej hrúbke je prevedený zásyp celej plochy drenáže uvedenou frakciou 4-8mm. Do vtokových – revíznych šacht je vkladaná jemná sieťovina zachytávajúca prípadné nečistoty, ktoré nezachytia koše na nečistoty v typových uličných vpustiach. Revízne šachty z PP priemeru 600mm sú prekryté kruhovými liatinovými poklopami pre veľkú záťaž. Vtok vôd do zeme je tak pod kontrolou,

možné je odoberanie prípadných vzoriek vody. Samotný vsakovací profil bude vyhotovený z potrubia Wavin Perfor svetlosti D400 kruhovej tuhosti SN8. Prípojky od strešných zvodov po revízne kanalizačné šachty bude svetlosti D200 resp. D250 z potrubia Wavin KG. Nad vsakovacím zárezom sa vyhotoví zásyp černoziemou (z časti zhutnený) a to tak, aby neprišlo k sadaniu, zároveň povrch dažďovej záhrady bude prehĺbený o cca 200mm pod okolitý terén, kvôli akumulácii povrchovej

natekajúcej vody. Do černoze bude realizovaná výsadba podľa príslušnej časti PD, ktorej nespôsobuje problémy presychanie

a zatopenie. Technické riešenie vsakovania bude doriešené po zhotovení presného hydrogeologického posudku.

Posúdenie vsakovania pri tabuľkovej výdatnosti dažďa – 177 m³/ha.

Množstvo dažďových vôd dopadnutých na strešnú plochu riešenej haly

$$Q_{s,daž} = 0,0177 \cdot S_{str+sp.pl} \cdot \varphi = 0,0177 \cdot 4\,980 \text{ m}^2 \cdot 1 = 88,146 \text{ l/s}$$

$$Q_{daž, rok} = 0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 4\,980 \text{ m}^2 = 0,5 \times 4\,980 = 2\,490 \text{ m}^3/\text{r}$$

Výpočtový dážď celkové množstvo, počas trvania 15 min. dažďa.

$$Q_v = 88,146 \text{ l/s} \times 15 \text{ min} \times 60 \text{ s} = 79,33 \text{ m}^3$$

Odvod dažďových vôd bude realizovaný do vsaku vyhotovenom z drenážnych profilovaných rúr z PP systému Wavin Perfora svetlosti D300

$$\text{Výdatnosť dažďa : } 177 \text{ l/s, } h_a = 0,0177 \text{ l/s.m}^2$$

$$\text{Maximálna doba trvania dažďa pri výpočtovej výdatnosti } 170 \text{ l/s, } H_a : T_v = 15 \text{ min.}$$

$$\text{Výpočtový koeficient filtrácie v zmysle IGP } k_f = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

Účinná plocha vsakovacieho zariadenia celková navrhovaná - vsakovacia plocha piatich vsakovacích profilov v m² (spodné a bočné presakovanie)

$$Q_{vsak} = S_{vsak} \times k_f = 885,1 \times 1,5 \cdot 10^{-5} = 0,0133 \text{ m}^3/\text{s} = 13,3 \text{ l/s} = 47,88 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Výpočet teoretickej doby vsakovania pre jednotlivé objemy zrážok

$$T_{vsak} = Q_v : Q_{vsak}$$

Posúdenie retenčnej schopnosti vsakovacieho zariadenia

Pri výpočtovom daždi $Q_v = 79,33 \text{ m}^3$ a pri výpočtovej dobe trvania dažďa $T_v = 15 \text{ min}$

- objem vsiaknutej vody počas trvania dažďa

$$Q_{pr} = T_v \times Q_{vsak} = 900 \times 13,3 = 11\,970 \text{ l} = 11,970 \text{ m}^3$$

- potrebná podpovrchová retencia vsakovacieho zariadenia

$$Q_{ret} = Q_v - Q_{pr} = 79,33 - 11,97 = 67,36 \text{ m}^3$$

- vo vsakovacom profile bude osadená profilovaná rúra Wavin Perfora -D400 o celkovej dĺžke 770m, čo predstavuje akumulačný objem na úrovni ($\pi \times r^2 \times v = 3,14 \times 0,15^2 \times 770$) 54,40 m³, zároveň akumulačná schopnosť drenážnej vrstvy vsakovacieho pola plochy 885,1 m² o výške 1,0m a medzerovitosti 0,2 predstavuje dodatočný akumulačný objem po odrátaní objemu inštalovaného potrubia ($(885,1 \times 1,0 \times 0,2) - 54,40$) predstavuje 122,6m³.

-
- výsledná akumulčná schopnosť vsakovacieho pola je $54,40 \text{ m}^3 + 122,60 \text{ m}^3 = 177,0 \text{ m}^3$ čo je viac ako požadovaných $67,36 \text{ m}^3$

Materiál potrubí

Kanalizačná prípojka a areálová jednotná kanalizácia budú vyhotovené z rúr z PVC-U syst. REHAU Awadukt s kruhovou menovitou tuhosťou SN8. Montáž a spájanie rúr a tvaroviek sa vykonáva pomocou hrdlového spoja s tesniacim krúžkom podľa odporúčaní výrobcu. Spájanie rúr a tvaroviek sa prevedie pomocou nástrčných hrdiel opatrenými gumovými tesniacimi krúžkami.

Po ukončení montáže vnútornej splaškovej kanalizácie sa prevedie skúška tesnosti kanalizácie v zmysle STN EN 1610. Materiál na tesniace krúžky musí podľa použitia vyhovovať STN EN 681 - 1.

. Kanalizačné šachty budú vyhotovené z typových betónových skruží s priemerom 1000mm. Šachty budú zakryté liatinovými poklopmi s priemerom 600mm. Šachtové dno je vyrobené z vodostavebného betónu tr.C35/45. Prechodky sú zabudované podľa druhu kanalizačného potrubia. Šachtové dno sa dodáva s osadenými poplastovanými stupadlami a s gumovým tesniacim profilom. Pozostáva z prefabrikovaných šachtových skruží a vstupného kónusu z vodostavebného betónu s vidlicovými poplastovanými stúpadlami. Vstup do šachty bude možný cez liatinový ťažký poklop so skúšobným zaťažením 400kN „D“ Ø600 mm, ktorý bude položený na vyrovnávacom prstenci, ktorý má za účel vyrovnať výškové nezrovnalosti dané konštrukciou šachty a celkovou výškou šachty. Vyrovnávací prstenec sa osadzuje len v prípade potreby rektifikácie výškových rozdielov vyvolaných konštrukciou šachty a celkovou výškou šachty. Prechod komína k poklopu je umožnený prefabrikovanou prechodovou skružou TBS-1000/625-S. Vstup je umožnený vidlicovými poplastovanými stúpadlami vo vzdialenosti 250mm nad sebou. Úprava okolia šachty sa vykoná podľa existujúceho alebo navrhovaného stavu povrchu.

Odvodňovacie prvky (vpuste, žlaby a i.) nie sú dodávkou tejto PD.

Potrubie prípojky ako aj potrubia areálovej kanalizácie bude uložené do štrkopieskového lôžka a obsypané štrkopieskom.

Na zlomoch potrubí ako aj na križovaní jednotlivých vetiev areálovej kanalizácie budú vyhotovené kanalizačné šachty.

Zemné práce

Pred začatím výkopových prác budú vytýčené na dotknutom území trasy jestvujúcich inžinierskych sietí. Výkop bude realizovaný strojovo, v mieste križovania jestvujúcej siete bude výkop realizovaný ručne. Hĺbka výkopu bude cca 1,5-2,30m. V prípade potreby bude vyhotovené paženie stien výkopu v zmysle rešpektovania BOZP. Do samotného výkopu bude vyhotovené pieskové lôžko s maximálnou veľkosťou zrna 20mm a hrúbky 100mm, na ktoré bude uložené samotné potrubie. Samotné uložené potrubie bude obsypané štrkopieskom s hrúbkou vrstvy 300mm. Zostávajúca hĺbka ryhy bude zasypaná zhutnenou vykopanou zeminou.

0Všetky budované súvisiace objekty a šachty v teréne osadiť tak, aby sa po konečnej úprave dostali poklopy do požadovanej výškovej úrovne okolitého terénu.

Zhotoviteľ stavby je povinný v plnom rozsahu rešpektovať a chrániť všetky pôvodné dreviny v dosahu staveniska pred mechanickým poškodením v zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny a STN 837010 – Ošetrovanie, udržovanie a ochrana stromovej vegetácie. Na koreňovú zónu stromov resp. pod koruny stromov nesmie zhotoviteľ stavby ukladať výkopovú zeminu a stavebné materiály. Koreňový systém stromov pod vonkajšou líniou koruny nesmie byť zaťažovaný pojazdom stavebných mechanizmov. V prípade náhodného mechanického poškodenia drevín v dosahu staveniska je zhotoviteľ stavby povinný zabezpečiť ich bezodkladné odborné ošetrovanie oprávnenou fyzickou alebo právnickou osobou.

Tlakové skúšky :

Skúšanie tesnosti gravitačných potrubí sa riadi normou STN EN 1610 „Stavba a skúšanie kanalizačných potrubí a stôk“.

Skúšať sa majú úseky stôk, ktoré ešte neboli zasypané. Potrubia majú byť zabezpečené proti posunu, ak treba, rúry môžu byť čiastočne alebo úplne zasypané – spoje však musia ostať viditeľné.

Skúšky sa môžu vykonať:

- vodou, alebo
- vzduchom.

Ak nie je možné vykonať predpísané skúšky vodou alebo vzduchom (napr. v prípade špeciálnych profilov alebo pri rekonštrukcii), potom je možné použiť iné skúšobné metódy za účelom dôkazu tesnosti (napr. skúšky dymom). Dovoľuje sa aj kombinácia skúšok vodou a vzduchom, napr. stoky sa môžu skúšať vzduchom a šachty vrátane prípojok vodou.

Skúšanie vzduchom (metóda L)

Trvanie skúšky potrubí s vylúčením vstupných šácht a revíznych komôr závisí od priemeru rúry a skúšobnej metódy. Skúšobnú metódu má určiť objednávateľ. Aby sa vyvarovalo chybám zapríčineným skúšobným zariadením, musia sa použiť vhodné vzduchotesné uzávery.

Najprv sa musí približne 5 minút udržiavať začiatkový tlak približne o 140 % prekračujúci vyžadovaný skúšobný tlak p_0 . Potom sa musí tlak nastaviť na skúšobný tlak stanovený normou. Potrubie vyhovuje, ak tlak nameraný po skúške klesne menej, ako o rozdiel tlaku stanovený normou.

Skúšanie vodou (metóda W)

Príprava

Stoky majú byť vodotesne uzavreté z oboch strán testovaného úseku ako aj v bode pripojenia vpustov a kanalizačných prípojok. Zátky a kolená majú byť dostatočne zaistené proti silám vzniknutým počas skúšok. Počas plnenia sa musí pamätať na to, aby v testovanom úseku nevznikali vzduchové vankúše. Preto stoky musia byť plnené pomaly, aby sa vzduch mohol vypustiť cez dostatočne veľký vzdušník alebo cez šachtu na hornom konci potrubia. Z toho dôvodu na prípravu a vykonávanie skúšok musí byť

rezervovaný dostatočný čas. Ďalej, stoky nesmú byť poškodené pretlakovaním alebo v dôsledku vodného rázu.

Skúšobný tlak

Skúšobný tlak je tlak ekvivalentný/vyplývajúci z naplnenia skúšaného úseku po úroveň terénu pri vstupnej šachte umiestnenej po prúde (vo výnimočných prípadoch proti prúdu) s maximálnym tlakom 50 kPa a minimálnym tlakom 10 kPa meraným vo vrchole rúry. Vyššie skúšobné tlaky sa môžu predpísať pre potrubia navrhnuté na prevádzku pri vyšších tlakoch. Po naplnení potrubia môže byť potrebné kondicionovanie. Zvyčajne stačí 1 hodina, dlhší čas môže byť potrebný v suchých klimatických podmienkach.

Trvanie skúšky

Predpísané trvanie skúšky je (30 ± 1) minút.

Kolísanie tlaku počas skúšky nesmie byť väčší ako 1 kPa v porovnaní s predpísaným skúšobným tlakom.

Požiadavky na skúšky

Množstvo vody doplnené počas skúšky na udržanie predpísaného tlaku sa musí merať spolu s hydrostatickým tlakom vody a vyžadovaným skúšobným tlakom. Skúšobná požiadavka je splnená, ak množstvo doplnenej vody v skúšanom úseku nie je väčšie ako:

- 0.15 l/m² omočeného obvodu za 30 minút pre potrubia
- 0.20 l/m² omočeného obvodu pre potrubia vrátane vstupných šácht
- 0.40 l/m² omočeného obvodu pre vstupné šachty a revízne komory

Skúšanie jednotlivých spojov

Ak nie je určené inak, pre potrubia väčšie ako DN 1000 mm sa môžu skúšať jednotlivé spoje namiesto skúšania celého potrubia. V týchto prípadoch, ak nie je určené inak, berie sa do úvahy plocha reprezentujúca 1 m dĺžky rúry. Skúšobné požiadavky sú totožné s požiadavkami popísanými vyššie so skúšobným tlakom 50 kPa meraným vo vrchole rúry.

Zhotoviteľ okrem predpísaných skúšok vykoná na vlastné náklady TV monitoring všetkých gravitačných stokoví sietí, ktoré nevyhoveli skúškam alebo opakovaným skúškam alebo SD má obavy z kvality vyhotovenia úsekov. Monitorovanie bude zabezpečené priemyselnou kamerou k spokojnosti SD TV kamerou s možnosťou zobrazenia sklonov, ktoré budú zobrazené na výslednom elaboráte z monitoringu. Pokiaľ monitoring preukáže nesúlad vyhotovenia s požiadavkami súťažných podkladov, zhotoviteľ vykoná všetky potrebné opravy na vlastné náklady.

Skúšanie tesnosti gravitačných stôk a kanalizačných odbočiek sa bude vykonávať v 100%- nom rozsahu. Všetky náklady spojené s uvedenými skúškami znáša zhotoviteľ, vrátane nákladov na zabezpečenie médií.