

Technická zpráva

Název stavby: **Rekonstrukce přístavby ZŠ Náměstí na byty – doplnění a úprava
DSP + zpracování DPS**

SO.04.2 Likvidace dešťových vod

Místo: Husova 340/2, 742 21 Kopřivnice

Investor: Město Kopřivnice, Štedánikova 1163/12, 742 21 Kopřivnice

Stupeň dokumentace: povolení

Číslo zakázky: 30_2411

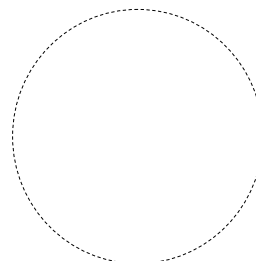
Datum: 02/2025

Zpracovatel:



LAPLAN

IČ: 29201691, DIČ: CZ29201691
Cejl 504/38, Zábrdovice, 602 00 Brno
atelier@laplan.cz



Odpovědný projektant: Ing. Josef Slavík

Sada:

SO.04.2 LIKVIDACE DEŠŤOVÝCH VOD

1. Popis technického řešení

Tento stavební objekt řeší odvedení srážkových vod ze střechy budovy bytového domu SO.01 (původně přístavba ZŠ Náměstí – část budovy B) a střechy stávající budovy A a přilehlých nových zpevněných ploch. Srážkové vody jsou vedeny do retenční nádrže, ze které jsou řízeným odtokem odváděny do stávající jednotné kanalizace ve správě Severomoravských vodovodů a kanalizací Ostrava a.s.

Část dešťových vod bude čerpána ze suterénní garáže přímo do jednotné kanalizace. A to z důvodu přítoku znečištěné vody z topení, která je svým charakterem vodou znečištěnou.

Dešťové vody budou odváděny do retenční nádrže s řízeným odtokem. V nádrži bude osazen vírový ventil nastavený na odtok 2,3 l/s. Dle požadavku Severomoravských vodovodů a kanalizací Ostrava a.s. je povolený odtok z území 5,0 l/s*ha. Uvažované území má plochu 0,45 ha, povolený odtok z daného území je tedy 2,3 l/s.

V retenční nádrži se také nachází vyhrazený jalový prostor pro potřeby závlahy o objemu 25,1 m³. Technickým službám Kopřivnice (SLUMÉKO) bude umožněno čerpání dešťové vody z nádrže pro vlastní potřeby.

Lokalita není vhodná pro zasakování.

Vírový ventil je odazen v šachtě ŠD.01, ze které voda dále odtéká do ŠJ.03, která je součástí SO.4.1 Úprava domovních rozvodů. Šachta ŠD.01 je vybavena bezpečnostním přepadem.

Odvodnění zpevněných ploch mezi bytovým domem SO.01 a hotelem Stadion bude zachováno stávající.

Odtok dešťové vody ze zpevněných ploch je zajištěn uličními vpustmi a liniovými žlaby. Část zpevněných ploch je odvodněna do volného terénu.

Kanalizace – potrubí je navrženo jako plastové PLAST DN 150, 200 SN 10. Revizní šachty jsou navrženy jako plastové DN 600 a DN 315 a betonové DN 1000.

Materiál nové dešťové kanalizace: PLAST SN 10.

Dimenze a délky stok:

| Stoka | Délka [m] | Materiál |
|---------------------|------------------|--------------------|
| Stoka D | 9,5 | PLAST DN 150 SN 10 |
| | 33,0 | PLAST DN 200 SN 10 |
| Stoka D.1 | 9,9 | PLAST DN 200 SN 10 |
| Stoka D.2 | 10,7 | PLAST DN 150 SN 10 |
| | 8,0 | PLAST DN 200 SN 10 |
| Stoka D.3 | 3,2 | PLAST DN 150 SN 10 |
| | 9,4 | PLAST DN 200 SN 10 |
| TRAFOSTANICE | 4,6 | PLAST DN 150 SN 10 |
| CELKEM | 28,0 | PLAST DN 150 SN 10 |
| | 60,3 | PLAST DN 200 SN 10 |

2. Závěry z HG-IG průzkumu

Ing. Albert Kmeť, GEON, s.r.o., říjen 2023

Pod horizontem humózních hlín a místně se vyskytujícími polohami navážek se vyskytují soudržné jílovité zeminy s proměnlivou příměsí štěrku - úlomky podložních pískovců a slínovců přecházející ve svrchní horizont deluviálních a eluviálních sedimentů. Vzhledem k situování lokality je nutno předpokládat, že jak mocnost jednotlivých horizontů tak i propustnost zeminy v rostlém stavu je místně a prostorově proměnlivá v závislosti na genetickém původu těchto zemín.

Hodnoty koeficientu filtrace svrchního horizontu nesaturované zóny horninového prostředí se pohybují v rozmezí n. 10⁻⁸ m.s⁻¹, což lze charakterizovat jako minimálně propustné až nepropustné prostředí. Ustálená hladina podzemních vod se v dané části území vyskytuje v proměnlivé hloubkové úrovni cca 5-10 m p.t. případně i v hlubších horizontech, ale je nutno předpokládat, že na dané lokalitě se od hloubkové úrovně cca 1-3 m p.t. mohou potenciálně vyskytovat nesouvislé zvodně, kdy se jedná o sezónní, prostorově omezené obzory podzemních (podpovrchových) vod s omezenou migrací.

Jak vyplývá z výše uvedeného, na dané lokalitě lze předpokládat z hlediska úložních podmínek ve svrchním krycím horizontu relativně nehomogenní prostředí, kdy pod svrchním horizontem různorodých poloh navážek se vyskytují minimálně propustné jílovité zeminy. V případě likvidace dešťových vod vsakem do horninového prostředí vzniká na posuzované lokalitě reálné riziko negativního ovlivnění hydrogeologických a úložních poměrů v zájmovém území a následně negativní ovlivnění stability stávajících, případně projektovaných objektů v posuzovaném území i u přilehlých pozemků.

Likvidace srážkových vod zasakováním do nenasycené zóny horninového prostředí není s ohledem na výše uvedená rizika v daném území možná a nelze ji doporučit. Likvidaci dešťových vod je v daném případě doporučeno realizovat formou odvedením řízeným odtokem do dešťové kanalizace.

3. Objekty na kanalizaci

Revizní šachty: BETONOVÉ DN 1000 a PLASTOVÉ DN 600 a DN 315 budou osazeny na štěrkové podloží tl. 15 cm 8/16 urovnané do roviny. Toto podloží bude ležet na 20 cm vrstvě hutněného makadamu. Šachtové poklopy budou třídy B125 a D400 bez odvětrání.

Celkový počet prefabrikovaných šachet DN 1000:

1 ks + 1 ks kalojem.

Celkový počet plastových šachet DN 600:

3 ks + 3 ks kalojem.

4. Podloží trubek

Trubky se ukládají do výkopu na pískovou nebo štěrkopískovou spodní vrstvu drceného kameniva 8/16 o minimální tloušťce 10 cm (v kamenitém podloží a na skále min. 15 cm). Zeminu není nutno hutnit, nesmí však být příliš nakypřená. Podloží nesmí být zmrzlé! Úhel uložení α má být větší než 90°. Trubky musí na terénu ležet v celé délce, je nutné zabránit vzniku bodových styků, např. na výčnělcích horniny nebo na hrdlech (vyhloubení montážních jamek v okolí hrdlových spojů). Pokládka na podkladní prahy nebo přímo na beton je zakázána. Vyžaduje-li situace použití podložní betonové desky, je nutno opatřit tuto desku ložem, jak je popsáno výše.

5. Zásyp potrubí v účinné vrstvě

Lože musí být zhotoveno před položením trubky (úprava spádu trubek podložením kameny nebo lokálním násypem hlíny není dovolena). Násyp a hutnění se provádí po vrstvách cca 10 – 15 cm (dle účinnosti použité techniky), vždy po obou stranách trubky. Hutní se ručně, lehkými strojními dusadly, nad vrcholem trubky se nehtní až do výšky 30 cm. Zvláště pečlivě se má hutnit zemina do dosažení výšky alespoň jedné třetiny průměru trubky. Při hutnění je nutné kontrolovat jednotlivé trubky, zda se výškově nebo směrově neposunuly.

Způsob vytahování pažení může výrazně ovlivnit statiku potrubí. Je-li vytahováno až po zhutnění příslušné vrstvy, způsobí opětovné uvolnění zeminy, proto se musí vytahovat pažení po částech – vždy jen o výšku vrstvy, která se následně bude hutnit. Výkop musí být při pokládce zbaven vody (poznámka: plastová potrubí jsou lehká a velmi spolehlivě těsní. Proto síly vztahu mohou nabýt značných hodnot. Doporučuje se s tímto efektem počítat a neponechávat trubky zbytečně bez zhutněného zásypu).

6. Zасыпání výkopu nad účinnou vrstvou (hlavní zásyp potrubí)

K zásypu se použije materiál, který je možno bez potíží zhutnit, přednostně hrubozrnný materiál nebo materiál smíšeným zrnem. Je-li zaručeno pečlivé zhutnění, smí se při dodržení obsahu vody v tomto materiálu použít i další materiály. Nad 30 cm od vrcholu trubky se hutní i zemina nad trubkou. Těžkou hutnicí techniku lze použít až od 1 metru nad troubou. Podle ČSN 736006 (8/2003) by stoky a kanalizační přípojky měly být značeny výstražnou fólií v šedivé barvě.

K zásypu bude použit vhodný dovezený materiál 0/63, vytěžený materiál NEBUDE použit!

7. Hlavní zásady hutnění

Zhutňování krycího obsypu přímo nad potrubím se má v případě potřeby provádět ručně. Mechanické zhutňování hlavního zásypu přímo nad potrubím smí následovat pouze, je-li provedena alespoň jedna vrstva o nejmenší tloušťce 300 mm nad dílkem trouby. Střední a těžké hutnicí prostředky smí být nasazeny, je-li nad vrcholem trouby vrstva silná alespoň 1 m.

Stupeň zhutnění dle Proctora bude 95% - nesoudržné nebo slabě soudržné zeminy, 92% - soudržné zeminy. Bude dodržena ČSN 721006 - Kontrola zhutnění zemin a sypanin.

8. Zkouška těsnosti

Zkouška těsnosti bude provedena dle ČSN 1610, vzduchem nebo vodou, dle požadavku budoucího provozovatele. Zkoušku provede firma s patřičným oprávněním a bude vyhotoven protokol o zkoušce.

9. Pažení

Bude použito příložené pažení (pažící boxy, případně dřevěné či ocelové pažnice a rozpěry ověřené statickým výpočtem) od hloubky výkopu 1,0 m.

10. Křížení stávajících i nových sítí

Před začátkem stavebních prací je nutné, aby investor nechal vytýčit stávající sítě příslušnými správci, tyto sítě budou dlouhodobě nesmazatelně vyznačeny tak, aby značky zůstaly stabilní v průběhu všech stavebních prací. O vytýčení bude sepsán protokol. V místě křížení budou výkopové práce prováděny ručně!

Křížení nových sítí před předáním – stavbyvedoucí zajistí zaznačení (polohopisné i výškopisné) nových sítí, aby nedošlo k porušení.

Bude dodržena prostorová norma technického uspořádání sítí ČSN 73 6005.

11. Montáž potrubí, tvarovek a armatur

Budou dodrženy montážní předpisy a pokyny příslušných výrobců!

12. RETENČNÍ OBJEKT – Popis technického řešení

Vlastní konstrukce RETENČNÍ nádrže je navržena z plastových bloků obalených nepropustnou folií - viz výkres číslo 4.

Jedná se o nádrž složenou z jednotlivých plastových bloků o akumulční schopnosti 96 %. Nádrž se skládá z retenční části a jalového prostoru. Celkový půdorysný rozměr nádrže je 11,26 x 12,86 m. Výška retenční části je 0,66 m a výška v části s jalovým prostorem je 1,01 m.

Užitný objem 57,9 m³ + jalový objem pro potřeby závlahy 24,4 m³. Minimální retenční objem dle výpočtu je 52,0 m³.

Vstup 5x DN 600 nad každým nátokem či odtokem z RN, nad otvory osazeny poklopy B125 (neodvětrávané).

Vtok do RN 1x DN 200, 3x DN 200, 1x DN 150, odtok 1x DN 200, bezpečnostní přepad 1x DN 200.

Nádrž bude osazena na vyrovnávací vrstvu šterku frakce 0/8 mm tloušťky 0,10 m, **podle dílenské dokumentace**, kterou musí zajistit generální zhotovitel stavby.

Budou dodrženy montážní a instalační pokyny a manuály výrobce RN!

Obsyp nádrže bude proveden vhodným dovezeným materiálem s dobrou hutnitelností.

Hutnění okolní zeminy při zpětném zásypu se provádí po tloušťce 15 cm vibračním pěchem.

Nádrž bude chráněna proti vnikání povrchových vod utěsněním všech spár dle pokynů dodavatele nádrží.

V šachtě ŠD.01 bude instalován vírový ventil, který bude nastavený na škrtící odtok 2,3 l/s. Vírový ventil bude osazen na odtokové potrubí DN 150 a bude mít vytrhací hradítko.

Nad vírovým ventilem výtokem bude osazeno přepadové potrubí (havarijní přepad) DN 200.

Výpočet objemu nádrže:

| Proměnná | | Hodnota |
|------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Koeficient vsaku | K_v | 0,0 |
| Plocha vsaku | $A_{vsak} = L * (H/2 + B)$ | 0,0 m ² |
| Souč. bezpečnosti vsaku | | 2 |
| Vsakový odtok | $Q_{vsak} = 1/f * K_v * A_{vsak}$ | 0,0 l/s |
| Povolený odtok do kanalizace | Q_o | 2,3 l/s |
| Staniční oblast srážek | | Ostrava - Vítkovice |
| Periodicita | p | 0,20 |

Tabulka odtoků:

| Typ plochy -> součinitel odtoku φ | Odtok. souč. φ | Odvodňovaná plocha S [m] | S [ha] | Redukovaná plocha $S_r = S * \varphi$ | S_r [m ²] |
|--|------------------------|----------------------------|----------|---------------------------------------|-------------------------|
| šikmá střecha / tašky, lepenka (1,0) | 1.00 | 1114 | 0.11 | 1114 | 1114 |
| plochá střecha / lepenka (0,9) | 0.90 | 697 | 0.07 | 627 | 627.3 |
| zpevněné plochy, cesty / asfalt, bezesparý beton (0,9) | 0.90 | 255 | 0.03 | 230 | 229.5 |
| zpevněné plochy, cesty / dlažba s těsnými spárami (0,75) | 0.75 | 286 | 0.03 | 215 | 214.5 |
| zpevněné plochy, cesty / dlažba s otevřenými spárami (0,5) | 0.50 | 128 | 0.01 | 64 | 64 |
| Celkem | | | | 2249.30 | 2249 |

Výpočet retenčního objemu dle ČSN 75 9010:

| | | | | | | | | | | |
|---|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Doba trvání deště T_c | min | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 60 | 120 | |
| Návrhové úhrny srážek | mm | 10.8 | 15.2 | 17.8 | 19.6 | 22.1 | 23.8 | 26.3 | 30.5 | |
| Povrchový odtok Q_d (Q_c^{**}) | l/s | 81.0 | 57.0 | 44.5 | 36.7 | 27.6 | 22.3 | 16.4 | 9.5 | |
| Retenční odtok $Q_r = Q_{d(c)} - Q_o - Q_v$ | l/s | 78.7 | 54.7 | 42.2 | 34.4 | 25.3 | 20.0 | 14.1 | 7.2 | |
| Retenční objem $V = V_d - Q_{vsak} \cdot T_c$ | m ³ | 24.0 | 33.4 | 38.6 | 42.1 | 46.4 | 48.9 | 51.9 | 53.2 | |
| Doba trvání deště T_c | hod | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 18 | 24 | 48 | 72 |
| Návrhové úhrny srážek | mm | 36.7 | 40.7 | 41.9 | 43.1 | 44.3 | 47.9 | 50.1 | 68.7 | 78.9 |
| Povrchový odtok Q_d (Q_c^{**}) | l/s | 5.7 | 4.2 | 3.3 | 2.7 | 2.3 | 1.7 | 1.3 | 0.9 | 0.7 |
| Retenční odtok $Q_r = Q_{d(c)} - Q_o - Q_v$ | l/s | 3.4 | 1.9 | 1.0 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Retenční objem $V = V_d - Q_{vsak} \cdot T_c$ | m ³ | 50.8 | 43.4 | 29.6 | 15.8 | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

| | | |
|-------------------|-------|---------------------------|
| Retenční objem | V | 53,2 m³ |
| Vypočteno pro | T_c | 120 min |
| Doba prázdnění RN | T | 6 h |

13. Hydrotechnické výpočty

Hydrotechnické výpočty

Byly porovnány stávající a nové plochy na předmětném území. Dlouhodobý srážkový normál 0,8511 m/rok je průměrem ročních srážek v dané oblasti za 30ti letí, v současné době za období let 1991-2020. Poskytovatelem těchto údajů je Český hydrometeorologický ústav v Ostravě.

Odtok ze stávajících ploch:

| Druh plochy | | Plocha zpoplatněná (m ²) | Součinitel odtoku [-] | Redukovaná plocha [m ²] |
|---|--|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| A | těžce propustné zpevněné plochy, zastavěné plochy například střechy s nepropustnou horní vrstvou, asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár, zámkové dlažby | 2948.00 | 0.90 | 2653.20 |
| B | půdorysná plocha vegetační střechy s mocností souvrství od 5 cm do 10 cm, umožňující částečné zadržování srážkových vod | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| C | propustné zpevněné plochy, například upravené zpevněné šterkové plochy, dlažby se širšími spárami umožňující zasakování | 0.00 | 0.40 | 0.00 |
| D | půdorysná plocha vegetační střechy s mocností souvrství od 11 do 30 cm, umožňující částečné zadržování srážkových vod | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| E | půdorysná plocha vegetační střechy s mocností souvrství od 31 cm umožňující částečné zadržování srážkových vod | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| F | plochy kryté vegetací, zatravněné plochy, například sady, hřiště, zahrady, komunikace ze zatravněvaných a vsakovacích tvárnic | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Součet redukovaných ploch | | | | 2653.20 |
| Dlouhodobý srážkový normál (v m/rok) | | | | 0.8511 |
| Roční množství odváděných srážkových vod Q v m ³ | | | | 2258.13852 |

Odtok z nových ploch:

| Druh plochy | | Plocha zpoplatněná (m²) | Součinitel odtoku [-] | Redukovaná plocha [m²] |
|---|--|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| A | těžce propustné zpevněné plochy, zastavěné plochy například střechy s nepropustnou horní vrstvou, asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár, zámkové dlažby | 2488.20 | 0.90 | 2239.38 |
| B | půdorysná plocha vegetační střechy s mocností souvrství od 5 cm do 10 cm, umožňující částečné zadržování srážkových vod | 0.00 | 0.60 | 0.00 |
| C | propustné zpevněné plochy, například upravené zpevněné šterkové plochy, dlažby se širšími spárami umožňující zasakování | 0.00 | 0.40 | 0.00 |
| D | půdorysná plocha vegetační střechy s mocností souvrství od 11 do 30 cm, umožňující částečné zadržování srážkových vod | 128.00 | 0.00 | 0.00 |
| E | půdorysná plocha vegetační střechy s mocností souvrství od 31 cm umožňující částečné zadržování srážkových vod | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| F | plochy kryté vegetací, zatravněné plochy, například sady, hřiště, zahrady, komunikace ze zatravněvaných a vsakovacích tvárnic | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Součet redukovaných ploch | | | | 2239.38 |
| Dlouhodobý srážkový normál (v m/rok) | | | | 0.8511 |
| Roční množství odváděných srážkových vod Q v m³ | | | | 1905.93 |

Z výše uvedených výpočtů vyplývá snížení povrchového odtoku z území o 8 %.

v Brně, leden 2024
vypracoval

Ing. Jana Kulichová