

SO 02 DEŠŤOVÁ KANALIZACE

B.2.01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Investor:	Statutární město Ostrava, městský obvod Ostrava-jih Ul. Horní 791/3, 700 30 Ostrava – Hrabůvka
Stavba:	Vybudování parkovacích stání na ul. Krasnoarmejců p. p. č. 654/27, k. ú. Zábřeh nad Odrou
Stavební objekt:	SO 02 - DEŠŤOVÁ KANALIZACE
Stupeň:	Dokumentace pro provádění stavby
Datum:	09/2019
Vypracoval:	Ing. Lucie Mičovská
Zakázkové číslo:	201915

a) úvod

Předmětem **SO 02 – Dešťová kanalizace** je řešení likvidace dešťových vod zasakováním z navržených zpevněných ploch parkovacích stání.

Stavba se nachází v Ostravě, městské části Ostrava – Zábřeh, katastrální území Zábřeh nad Odrou (714534). Stavební objekt SO 02 – Dešťová kanalizace bude realizován na pozemcích parc. č. 654/27 a 654/30 v k.ú. Zábřeh nad Odrou, který je ve vlastnictví Statutárního města Ostrava. Investoru Městský obvod Ostrava-Jih je svěřena správa nemovitostí ve vlastnictví obce. Staveniště se nachází v rámci zastavěného území města Ostrava.

b) Odvodnění

Dešťová voda z parkovacích pruhů a přilehlých úseků rekonstruovaných chodníků bude svedena do 3 nově navržených uličních vpustí, dvou na východní straně a jedné na západní straně ulice. Odtok z vpustí bude potrubím PP DN 200 přes navržený odlučovač lehkých kapalin (ropných látek) do podzemního akumulačního objektu z plastových boxů s rozměry 3,00 x 2,40 x 1,20 (délka x šířka x hloubka) – užitečný objem 8,20 m³.

Vzhledem k značné hloubce šterkové vrstvy nebudou boxy umístěny se dnem až do propustného podloží ale vzhledem k jejich mělkému umístění budou plnit zejména funkci retenční. Pro urychlení odtoku srážkových vod do propustného podloží budou retenční objekty napojeny na vsakovací šachty opatřené o vsakovací vrt.

c) Návrh zasakování

Pro účely návrhu vhodného způsobu likvidace dešťových vod byl zpracován Inženýrsko-geologický a hydrogeologický posudek: „*Ostrava-Zábřeh - ul. Čujkovova - HGP zasakování oblast ul. Krasnoarmejců*“

AZ GEO, s.r.o. – srpen 2017

Z provedeného posouzení vyplývají následující závěry:

Provedenými průzkumnými pracemi byla na lokalitě ověřena horninová skladba umožňující likvidaci srážkových vod zasakováním. Až do hloubky 5,8 m se nachází jílovité zeminy nevhodné pro zasakování. Dostatečně propustné a pro vsakování vhodné šterkopisčité sedimenty se vyskytují od hloubky 5,8. Ustálená hladina podzemní vody nebyla archivními vrtly v blízkém okolí zastižena do hloubky 11,8 m. Zájmová lokalita je pro zasakování odváděných dešťových vod vhodná z důvodu dobře propustného horizontu fluvialních sedimentů – písčitého šterku.

Pro návrh vsakovací plochy a akumulační kapacity zasakovacího systému byla použita metodika zohledňující vydatnost krátkodobých návrhových dešťů. Použity byly návrhové celkové úhrny náhradního blokového deště **hd [mm]** za dobu jeho trvání **td [min]** při periodicitě **p** pro oblast Ostravy. Pravděpodobnost opakování deště je vyjádřena periodicitou jeho výskytu **p [rok-1]**. Pro výpočet byl použit **návrhový dešť s četností p = 0,2**, jehož vydatnosti jsou uvedeny v následující tabulce, uvažováno bylo se součinitelem vsaku horninového prostředí **kvs = 5×10⁻⁵ m/s**.

Rozměry vsakovacího zařízení zohledňují akumulační kapacitu V_v a bezpečnostní koeficient ($f=2$). Vsakovací plocha vsakovacího drénu rýhy je stanovena na základě vztahu:

$$A_{vs} = \pi \times R'^2 \quad R' = R + \frac{h_{vz}}{4}$$

R : poloměr vsakovací šachty

R' : poloměr vsakovací plochy vsakovací šachty

h_{vz} : výška propustných stěn

Vsakovací tok:

$$Q_{vs} = \frac{1}{f} \times k_{vs} \times A_{vs} \text{ [l/s]}$$

Celková redukováná odvodňovaná plocha – $A_{red}=235 \text{ m}^2$

Výpočet byl proveden pro retenční prvek tvořený výplní z plastových boxů, které mají retenční kapacitu velikosti cca 95 % objemu.

Doba trvání deště t_d (min)	Σ úhrn deště h_d (mm)	Objem deště V_{celk} (m ³)	Objem akumulace V_{vz} (m ³)		Doba trvání deště t_d (hod)	Σ úhrn deště h_d (mm)	Objem deště V_{celk} (m ³)	Objem akumulace V_{vz} (m ³)	
			2×DN360	3×DN360				2×DN360	3×DN360
5	10.8	2.54	2,51	2.50	4	36.7	8.62	7.42	6.82
10	15.2	3.57	3.52	3.50	6	40.7	9.56	7.76	6.85
15	17.8	4.18	4,11	4.07	8	41.9	9.85	7.43	6.23
20	19.6	4.61	4.51	4.46	10	43.1	10.13	7.11	5.61
30	22.1	5.19	5.04	4.97	12	44.3	10.41	6.79	4.99
45	23.8	5.59	5.37	5.25	18	47.9	11.26	5.83	3.12
60	26.3	6.18	5.88	5.73	24	50.1	11.77	4.54	0.93
90	28.7	6.74	6.29	6.07	48	68.7	16.14	1.67	-5.54
120	30.5	7.17	6.56	6.26	72	78.9	18.54	-3.17	-13.99

h_{vz} – uvažováno 2,2 m (výška propustných stěn při hloubce vrtu 8 m)

vsakovací plocha 2 vrtů: $A_{vs} = 2 * \pi * (R + h_{vz}/4)^2 = 2 * \pi * (0,18 + 0,55) = 3,35 \text{ m}^2$

$Q_{vs} = 1/f * k_{vs} * A_{vs} = 0,084 \text{ l/s}$

$T_{pr} = 7,76/Q_{vs} = 7,76 / (0,084 * 10^{-3} * 3600) = 26 \text{ hodin.}$

Doba prázdnění akumulace pak podle vsakovacího toku bude $T_{pr} = 26 \text{ [hod]}$ a s rezervou splňuje požadavek normy na maximální dobu prázdnění činí 72 hodin.

d) Uliční vpust

Odvodňovaná plocha parkovacích stání je vypádována podél silničního obrubníku do třech uličních vpustí. Uliční vpusti jsou sestaveny z jednotlivých dílců vyráběných z betonu C35/45. Prvky uličních vpustí odpovídají normě DIN 4052. Všechny uliční vpusti jsou navrženy jednotně ve skladbě:

- vtoková mříž D400 rovná 50/50
- kalový koš na splaveniny
- vyrovnávací prstenec TBV-Q 390/60/10a
- horní skruž TBV-Q 450/295/5b
- skruž středová TBV-Q 450/195/6b
- skruž středová s otvorem pro PVC DN 200 - TBV-Q 450/450/3d PVC
- dno s kalovou prohlubní TBV-Q 450/300/2a

Konstrukční výška všech uličních vpustí je jednotně 1,52 m. Uliční vpusti budou uloženy na podsyp se šterkopísku tl. 100 mm a obsypány pískem.

e) Kanalizační přípojky

Jednotlivé uliční vpusti budou svedeny plastovým kanalizačním potrubím DN 200. V návrhu je ve všech případech uvažováno s potrubím PP X-Stream SN10 vyjma úseku od uliční vpusti V1 po odbočku o1, tedy v úseku kolmého křížení místní komunikace ul. Krasnoarmejců, kde je uvažováno s potrubím PP Ultra-Rib 2 SN16. Sklon přípojek je navržený ve spáde min. 1%.

Psaný podélný profil kanalizačních přípojek

Označení uliční vpusti	Koncový prvek	Délka přípojky [m]	Výška mříže	Výška dna potrubí na výstupu z UV	Výška dna potrubí na vstupu	DN	Sklon [%]
V1	O1	11,9	234,60	233,57	233,45	200	1,00
V2	RŠ	20,9 + 3,3	234,78	233,75	233,42	200	1,39 – 1,00
V3	RŠ	6,6	234,58	233,55	233,42	200	1,00

f) Revizní šachta

Slouží na zaústění jednotlivých kanalizačních přípojek vpustí před vtokem do odlučovače lehkých kapalin. Je navržena jako plastová šachtice Tegra DN425. Šachtu bude tvořit šachtové dno pro KG rozvětvené 200m (v jednom směru záslepka), korugovaná roura Ø425 z PP, teleskopická roura Ø425 délky 375mm s litinovým poklopem pro třídu B125 (šachta bude umístěna v místě chodníku). Z šachty bude odtok do odlučovače řeše krátkým spojovacím potrubím DN200.

g) Odlučovač lehkých kapalin

Odtok z vpustí bude potrubím PP DN 200 svedený přes revizní šachtici Tegra DN425 do odlučovače lehkých kapalin. Projekt počítá s návrhem odlučovače AS TOP 6 VF EO/PB.

Jedná se o gravitačně koalescenční odlučovač s usazovacím prostorem pro střední množství kalu. OLK je v provedení tzv. plast-betonové konstrukce nádrže, kdy je nádrž vytvořena dvouplášťovým plastovým skeletem opatřeného armovací výztuží v meziprostoru dvouplášťového skeletu, který je v místě instalace vyplněn betonem. Nádrž je válcová s uložením pod úroveň terénu.

Popis:

Odlučovač lehkých kapalin sloužící k odlučování volných ropných látek jako je např. nafta a oleje minerálního původu o hustotě do 950 mg/cm^3 ze znečištěných odpadních vod určených k připojení na stokové nebo kanalizační systémy v provedení dvouplášťovém pro vybetonování na stavbě osazen pod chodníkem.

Princip čištění:

Gravitačně-koalescenční princip odlučování ropných látek, plnopřůtočné zařízení jmenovité velikosti (dále jen NS) NS = 6, veškeré technologické prostory velikostně i profilem odpovídají dle ČSN EN 858 max. návrhovému průtoku srážkových vod $Q = 6 \text{ l/s}$, nátok je opatřen rozrážecem a usměrňovačem proudu, kalový prostor dimenzován dle ČSN EN 858 na velké množství kalu – min. objem v litrech je 200 krát NS (1200 l), odlučovací prostor se zásobním prostorem na odloučené látky velikosti 15 krát NS, dělený koalescenční filtr ze speciální PUR pěny v nerezových nosičích, umožňující kdykoliv bez vyčerpání zařízení snadnou údržbu manipulačním otvorem, bezpečnostní odtok s odběrným místem vzorků.

Technologie odlučovače dimenzovaná na znečištění nátokových vod: $C_{10} \cdot C_{40} < 4\,000 \text{ mg/l}$.

Parametry vyčištěné vody: $C_{10} \cdot C_{40} = 2 - 5 \text{ mg/l}$.

Nádrž odlučovače:

Plastová z termoplastu (PP, PE) válcová, dvouplášťová, konstruována podle zásad ČSN EN 12573 a předpisů DVS, meziprostor mezi vnějším a vnitřním pláštěm vč. stropu nádrže je vystrojen armovací výztuží V 10425 Ø10-20, KARIsíté KZ 05 (prof. 8/8-150/150), vstupní manipulační otvory Ø 980 mm připraveny na osazení kanalizačními betonovými skružemi.

Manipulační vstup do odlučovače:

Je tvořen prefabrikovanou vstupní kanalizační šachtou zakončenou kónusovým prefabrikátem a poklopem dle ČSN EN 124 v úrovni upraveného terénu.

Způsob osazení:

Odlučovač se osadí do výkopu na rovnou betonovou podkladní desku z betonu C15/20 XF3 tloušťky 25 cm. Betonová směs pro vybetonování prostoru mezi pláště C 30/40 třída sednutí kužele S1 – míra sednutí 10 až 40 mm (ČSN ISO 4110). Betonáž po vrstvách, rychlost kladení betonové směsi $V_{bs} = 0,2 \text{ m/hod}$ (viz ČSN 73 0035), vibrace 10%, v meziplášti osazena beton. výztuž. Po vyzrání betonu je nádrž samonosná s vlastnostmi ŽB nádrže, do pojížděných ploch a/nebo do terénu s vysokou hladinou spodní vody, max. hloubka založení základové spáry 5000 mm pod upraveným terénem.

Statika:

Plastová nádrž vč. stropu staticky posouzena na tlak betonové směsi při betonáži, po vybetonování mezipláště a vyzrání železobetonu je konstrukce dimenzována na tyto základní návrhové parametry:

zásyp zeminou o parametrech:

měrná hmotnost	$\rho = 2000 \text{ kg/m}^3$
koeficient zemního tlaku v klidu	$K_r = 0,5$
nahodilé místní zatížení od vozidla na střed poklopu	$F = 50 \text{ kN}$
vztlak podzemní vody na výšku	$H_{pv} = 2 \text{ m}$

Vč. posouzení stability, na min. dobu provozu 50 let dle příslušných norem. Zásypy prováděny po vrstvách vhodným materiálem bez velkých a ostrých zrn z důvodu ochrany vnějšího pláště jako hydroizolace. O využití místního vytěženého materiálu rozhodne geolog.

Uživatelský standard

Dodávka kompletního kontejneru odlučovače, plastová nádrž vč. stropu v dvouplášťovém provedení, technologické vystrojení funkčními prostorami a koalescenčními PUR filtry. Montáž kontejnerového odlučovače provést podle montážních pokynů výrobce. Odlučovač se osadí do výkopu na rovnou betonovou podkladní plochu tloušťky dle únosnosti základové zeminy. Po vybetonování prostoru mezi pláštěmi vznikne nádrž se všemi atributy železobetonové nádrže (hmotnost, pevnost, životnost atd.). Díky plastovým plášťům z termoplastu má nádrž dokonalou ochranu betonu hydroizolací proti agresivitě odpadních vod zevnitř a případné agresivitě podzemní vody z vnějšku. Betonáž mezipláště se bude provádět za současného napouštění nádrže vodou. Výsledná podoba objektu je zabudovaný kompletní odlučovač v upraveném zpevněném terénu s manipulačními vstupy pomocí prefabrikovaných šachet ukončených v ploše vhodným poklopem dle ČSN EN 124.

Vlastnosti výrobku doloženy prohlášením o vlastnostech podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 ze dne 9. března 2011.

h) Akumulační objekt

Vzhledem k značné hloubce šterkové vrstvy nebude akumulací objekt umístěn se dnem až do propustného podloží ale vzhledem k jeho mělkému umístění bude plnit zejména funkci retenční.

Konstrukce

Akumulační objekt je navržený jako skladba z akumulacích plastových boxů z čistého „Virgin“ polypropyleny, který je plně recyklovatelný. Skladba konstrukce bude pozůstat z 20 ks boxů o rozměrech 1,20x0,60x0,60m, které budou umístěny ve dvou vrstvách – 10 ks v každé vrstvě. Stavební objem jednoho boxu představuje 0,432 m³. Pro skladební konstrukci bude uvažováno s plastovými boxy, které disponují možností revize a čištění a na které lze osadit revizní šachtu DN 425, a které tak umožňují přístup do nejnižších vrstev systému, kde může zejména docházet k sedimentaci znečištění.

Nádrž		AN
Zatížení dopravou	Q	bez
Výška krytí [m]	K	1,76
Výška výústného potrubí ve vsak. jímce	L _p	2,52
Redukované odvodňované plochy [m ²]	A _{red}	235
Nejvyšší objem zadržené srážky [m ³]	V _{vz}	7,76
Stavební objem [m ³] (20 x 1,20 x 0,60 x 0,60)		8,64
Užitný objem [m ³] Retenční koeficient: > 95 %		8,20

Výkop, lože, obsyp, zásyp a hutnění

Při montáži systému je třeba používat vždy předepsané originální komponenty. Dále je třeba při montáži postupovat zásadně ve shodě s montážním předpisem výrobce. Podrobný popis montáže k jednotlivým komponentům je v příslušném montážním předpise.

Výkop je nutné připravit minimálně o 0,5 m delší na každé straně než je vlastní rozměr retenční galerie s ohledem na montáž geotextilie nebo hydroizolačního souvrství, hloubku výkopu a geologické podmínky zeminy. To vše při současném zachování požadavků na bezpečnost práce ve výkopu. Pro obsyp zasakovacího objektu se může použít šterkopísek frakce 8/32. Hutnění probíhá postupně. Nejprve boční obsyp ze všech stran s důrazem a pečlivostí na napojení systému a poškození boxů. První horní vrstva 300 mm se hutní lehkým válcem bez vibrací.

Obalový materiál

Systém akumulčních boxů musí být obalen ze všech stran včetně prostupů. Geotextilie je nutné rozložit na dno a boční stěny tak, aby byly dodrženy přesahy na sousedních páslech cca 20 cm. Retenční nádrž je obalena svařovaným hydroizolačním souvrstvím. To je tvořeno ochrannou geotextilií (300 g/m²), která je v přímém kontaktu s akumulčními boxy. Další vrstva je PVC nebo HDPE folie o síle min. 1,5mm. Pokládku a montáž (svařování) musí provést oprávněná firma. Vnější vrstvu opět tvoří geotextilie (500 g/m²). Při montáži je nutné uvažovat s dostatečnými přesahy obalové sestavy. Vodotěsně musí být provedeny všechny spoje folie včetně závlíkové hmoty a také všechny propojení na kanalizační systém (nátok, odtok, odvětrání, revizní šachty). Při pokládání boxu na hydroizolační souvrství je nutné dbát zejména na to, aby fólie při instalaci boxu nebyla poškozena!

Příslušenství

Pro veškeré vsakovací, resp. retenční objekty, které jsou řešeny v rámci předkládané projektové dokumentace, je možné použít pouze originální prvky a příslušenství firmy k těmto účelům určených. Jedná se zejména o originální doplňkové prvky (příslušenství), jako jsou např. spojky bloků pro horizontální, resp. vertikální směr, vstupní hrdla, šachtové adaptéry, záslepky apod.

V místě, kde je zaústěno nátokové a odtokové potrubí, se osazuje vstupní hrdlo s redukcí na DN200. V místě, kde je osazena revizní šachta, je nutné vyřezat předpřipravený otvor do stropní desky boxů tak, aby bylo možné osadit šachtový adaptér požadovaného průměru. V místě šachty je nutné prořezat i další vrstvu, aby bylo zaručeno propojení spodní vrstvy s revizní šachtou. Na šachtový adaptér se osazuje potřebná délka šachtové roury. Při dokončování upraveného terénu se osazuje betonový prstenec a poklop dle PD.

Uložení a spojování boxů v horizont. a vert. směru

Spojování dvou sousedících boxů v horizontální rovině se provádí spojovacími elementy - spojka klip. Dva klipy na každý spoj.

Spojování vrstev boxů na sobě ve vertikální rovině se provádí spojovacími elementy - spojka trubka. Dvě trubky na spojení dvou boxů.

Odvzdušnění systému

Odvětrání akumulčního objektu bude vyřešeno přes revizní šachtu a rovněž propojením přes vsakovací jímku.

Montáž systému

Montáž systému musí být provedena odbornou instalátorskou firmou, jejíž pracovníci byli proškoleni a vlastní "Certifikát" vydaný dodavatelskou firmou.

Po dokončení montáže vsakovacích boxů je nutné provést přejímku, které se musí zúčastnit zástupci prováděcí firmy a zástupce technického oddělení firmy, případně zástupce investora (uživatele stavby). Předmětem přejímky je kontrola skutečného provedení retenční nádrže z prvků systému podle projektové dokumentace a dodržení technických podmínek montáže. Přejímka je doložena potvrzením o kontrole díla.

i) Zasakovací vrt

Vsakovací prvek bude tvořen 2 vrty průměru 360 mm. Z důvodu dostatečného průniku a vsakovací kapacity vrtů je navržena jejich hloubka 8,0 m.

Vrt bude vyhlouben za použití manipulační pažnice, která bude odtěžena až pod vystrojení vrtu. Vrt bude vystrojen silnostěnnou plastovou zárubnicí. Infiltrační část bude v úrovni štěrku a pak v průniku retenčním prostorem v délce nejméně 1 m opatřena řezanou šterbinovou perforací s minimálním podílem šterbin 10% z celkové plochy. Průměr zárubnice bude DN125 až DN160, tak aby bylo možno vrt při pravidelné údržbě tlakově vyčistit. Mezikruží bude až do úrovně retenčních boxů vyplněno tříděným těženým kamenivem frakce 4/8 mm (kačirek). Při realizaci je nezbytné zajistit dokonalé hydraulické propojení vrtu s retenčním prostorem, které zároveň umožní přístup do vrtu při jeho čištění.

Ústí vrtů bude opatřeno manipulační šachticí z betonových skruží Ø 1000 mm, uložených na betonovém podkladu a zapuštěných 3m pod terén (dle hloubky retenční nádrže). Šachtice budou ukončeny v úrovni terénu a opatřeny krycím poklopem.