

Zakázka: Univerzitní kampus Bohunice  
CETOCOEN (pavilon A29)  
Dokumentace pro výběr dodavatele  
SO – 323 venkovní areálová kanalizace

## 1. Všeobecně

Předmětem řešení této části dokumentace pro výběr dodavatele je návrh odvodnění nově navrhovaného pavilonu CETOCOEN v areálu Kampusu Masarykovy univerzity v Brně Bohunicích. Je navrženo prodloužení areálové kanalizace, přípojky a zasakovací průlehy s retenčními příkopy.  
Nově navržené stoky navazují na kanalizaci vybudovanou při výstavbě tzv. fáze „D“ žluté etapy.

### 1.1 Přehled výchozích podkladů

Podkladem pro zpracování byl předchozí stupeň PD, stavební výkresy objektu, situace se zakreslenými stávajícími sítěmi, zaměření sítí po pavilon INBIT a dokumentace pro územní řízení zpracovaná firmou JV Projekt Brno.

### 1.2 Použité normy a předpisy

Při návrhu byly použity normy a předpisy platné v době zpracování návrhu.

České technické normy

ČSN 73 3050 Zemní práce

ČSN 73 6005 Prostorová úprava vedení technického vybavení

ČSN EN 752-1až7 Venkovní systémy stokových sítí a kanalizačních přípojek

ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení

ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

ČSN 75 6230 Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemními komunikacemi

Brněnské standardy pro stokové sítě a přípojky

### 1.3 Zvláštní požadavky a podmínky

Je povinností investora nechat vytýčit veškerá podzemní vedení, která se vyskytují v dotčeném území, případně je zabezpečit nebo vypnout.

Při předání stavby bude povinností dodavatele montážních prací předat odběrateli dokumentaci skutečného provedení, t. j. geodeticky zaměřenou polohu všech položených i zjištěných sítí.

## 2 Přehled navrhovaných objektů

Stoka K-2-4 z PVC DN 300, dl. 52,36 m

Stoka K-15 z PVC DN 300, dl. 31,13 m

Přípojka PD-1 z PVC DN 150, dl. 21,1 m

Přípojky splaškové kanalizace z PVC DN 150 v celkové délce 31,30 m

Přípojky dešťové kanalizace z PVC DN 150 v celkové délce 66,00 m

Výtlač chemické kanalizace z HDPE d50 v délce 86,0 m

## 3. Návrh řešení

### 3.1 Bilance odtoku odpadních vod

Splaškové odpadní vody

Průměrný denní odtok splaškových vod

8000,00 l/den

Roční odtok splaškových vod

1696,00 m<sup>3</sup>/rok

Dešťové odpadní vody

Střecha 1096 m<sup>2</sup> x 0.0161l/s\*m<sup>2</sup> x 0.9

15,88 l/s

Odtok ze střechy dle ČSN 75 6760 – Vnitřní kanalizace

Střecha 1096 m<sup>2</sup> x 0.0300 l/s\*m<sup>2</sup> x 0.9

29,59 l/s

### 3.2 Areálová kanalizace

Nově navržená stoka K-2-4 bude napojena na stávající kanalizaci areálu v lomové šachtě Š23. Od místa napojení bude stoka vedena podél koridoru k pavilonu A29 a dále pod suterénem objektu A29 do koncové škrťací šachty ŠŠ 33.

Na stoku K-2-4 budou napojeny přípojky splaškové kanalizace z pavilonu A29 a z retenčních příkopů ZP-RP 32 a 33.

### 3.3. Dešťová kanalizace

Dešťovou kanalizací budou odváděny srážkové vody ze střechy objektu a dále z nově navržené vozovky, kterou je umožněn vjezd do 2. PP pavilonu A29.

Odpadní vody ze střechy objektu budou odváděny do navržených retenčních příkopů ZP-RP 32 a 33, dešťová voda z komunikace bude odvedena novou přípojkou DP-1, která bude napojena koncové šachty u ulice

Zakázka: Univerzitní kampus Bohunice  
CETOCOEN (pavilon A29)  
Dokumentace pro výběr dodavatele  
SO – 323 venkovní areálová kanalizace

Studentské.

### 3.4 Chemická kanalizace

Odpadní vody znečištěné chemickými látkami budou z pavilonů odváděny vnitřní chemickou kanalizací do jímek ve 2. PP objektu CETOCOEN (A29).

Z těchto jímek bude odpadní voda přečerpávána do sběrných jímek v čistírně chemických OV v pavilonu A9. Pro přečerpání odpadních vod jsou navržena čerpadla pro chemické odpadní vody a výtlačné potrubí z HDPE d63. Dvě plastová membránová čerpadla pro chemické odpadní vody. Dodavatelem čerpadel je firma ENVICOMP s.r.o. Čerpadla jsou navržena s parametry  $Q = 1,0 \text{ l/s}$   $H = 25 \text{ m}$  a budou umístěna ve strojovně ZTI ve 2. PP pavilonu A29. Výtlačné potrubí bude vedeno volně po stěně koridoru bude napojeno na potrubí provizorně ukončené chemické kanalizace u ulice Kamenice.

### 3.5 Materiál kanalizace, revizní šachty

Areálová kanalizace mezi jednotlivými pavilony bude zhotovena z plastových trub profilu DN 300. Kruhová tuhost SN plastových trub nesmí být menší než 8.

Pro napojení splaškových odpadů jednotlivých pavilonů budou na stoce profilu DN 300 vysazeny polypropylenové tvarovky s šikmou odbočkou profilu DN 150 (300/150 – 45°) resp. DN 300 s redukcí na DN 200 (300/300 – 45° s redukcí 300/200). Přípojky budou provedeny z PVC DN150.

Revizní šachty (označení Š.. a DS..) na kanalizaci jsou provedeny s prefabrikovaným dnem TBZ-Q.1 100/120 V30 se zabudovaným žlábkem z půlené polypropylenové trouby ve dně.

Vstupní komín šachet bude z prefabrikátů, které odpovídají normě dle DIN 4034.1 s tloušťkou stěn 100 mm a se zabudovaným gumovým těsněním. Vstup do šachty bude litinovým poklopem (šedá litina) zatěžovací třídy D 400 do vstupního komínu z prefabrikovaných dílců - vyrovnávacích prstenců TBW-Q.1 63/4, 6, 8, 10, 12 skruží TBR Q.1 100-63/58, TBS Q.1 100/25, 50, 100 - po stupadlech dle DIN 19555. Stupadla budou zabudována do skruží již při výrobě tzv. mokrym procesem.

Šachty na dešťových rozvodech a přípojkách splaškové kanalizace (označení ŠP..) jsou navrženy jako polypropylenové profilu DN 400. Polypropylenová šachta se skládá z šachtového dna, korugované roury, betonového prstence a litinového poklopu třídy D400. Šachty resp. poklopy, které se budou nacházet po konečné úpravě terénu v nezpevněném povrchu budou mít kolem poklopu dvojřádek. Dvojřádek bude proveden z žulových kostek (100 x 100 x 100) mm, které budou osazeny do betonu C 16/20 tl. 30 cm.

### Škrťící šachta ŠŠ

Ve škrťících šachtách ŠŠ resp. na odtokovém potrubí profilu DN 150 z retenčního příkopu se nachází škrťící zařízení s nastavením rastru. Jedná se o polyetylenové škrťící zařízení profilu DN 150. Před škrťícím zařízením je osazen bezpečnostní přeliv retenčního příkopu profilu DN 150. Úroveň hrany bezpečnostního přelivu koresponduje s max. hladinou vody v retenčním příkopu. Škrťící šachty ŠŠ jsou koncovými šachtami areálové kanalizace. V pouze objekty ZP-RP28, 29, 35, 37, 38, 39 a 40 mají samostatnou škrťící šachtu ŠŠ, jejíž odtok je napojen do revizní šachty resp. na areálovou kanalizaci. Ve škrťících šachtách ŠŠ34, 37, 38 a 39 budou osazeny dvě škrťící zařízení.

Škrťící zařízení bude uchyceno do šachtové vložky profilu DN 150, která bude osazena do předem vyvrtaného otvoru ve stěně šachty. Škrťící zařízení resp. bezpečnostní přeliv RP bude jištěn proti pootočení dvěma manžetami, které budou uchyceny ke stěně šachty.

### Koncová šachta ŠK

Je plastová koncová šachta profilu DN 500, která je propojena potrubím profilu DN 250 s retenčním příkopem. Pokud je na tuto šachtu napojena přípojka střešního odpadu, je tato šachta vybavena usazovacím prostorem hloubky 0,5 m a dále pak kalovým kbelíkem vč. jemného filtru. Přípojka střešního odpadu je vždy zaústěna 10 cm nad max. hladinou retenčního příkopu. Polyetylenová šachta se skládá z šachtového dna vč. komínu, betonového prstence a litinového poklopu třídy D400. Kolem poklopů koncových šachet ŠK bude proveden dvojřádek z žulových (100 x 100 x 100) mm, které budou osazeny do betonu C 16/20 tl. 30 cm.

### Uložení potrubí

Potrubí areálové kanalizace a přípojek bude uloženo v hloubeném paženém výkopu a bude obsypáno pískem 300 mm nad vrchol potrubí. Zásyp rýhy bude proveden vykopanou zeminou.

### 3.6 Zasakovací průlehy a retenční příkopy

Funkce systému ZP-RP spočívá v tom, že dešťová voda bude do RP stékat ZP z terénu nebo potrubím ze střešních odpadů. Na odtoku z RP je v šachtě regulátor odtoku - škrťící clona s bezpečnostním přelivem. Jakmile je přítok do RP větší než dovozuje škrťící clona, začne se RP plnit. Podle intenzity nebo doby trvání srážky se RP plní nebo prázdní. Když je objem RP naplněn a neustále přitéká větší množství než pouští

Zakázka: Univerzitní kampus Bohunice  
CETOCOEN (pavilon A29)  
Dokumentace pro výběr dodavatele  
SO – 323 venkovní areálová kanalizace

regulátor odtoku, začne voda přepadat přes bezpečnostní přeliv do kanalizace. Úroveň bezpečnostního přelivu musí být pod hranicí zámrzné hloubky. Bezpečnostní přeliv je navržen i pro případy překročení zasakovací kapacity průlehu nebo jejich zneprůtočnění (např. zamrzlý terén). Bezpečnostní přeliv nad úrovní hladiny návrhové srážky v ZP odvede dešťovou vodu přímo do RP.

Systém zasakovacích průlehu a retenčních příkopů (ZP-RP)

Objekt zasakovacího průlehu s retenčním příkopem ZP-RP se skládá ze čtyřech vzájemně propojených částí. Jedná se o zasakovací průlehu ZP, retenční příkop RP, koncovou šachtu ŠK a škrťací šachtu ŠŠ.

Dešťová voda z terénu je svedena do ZP a odtud do RP. Dešťová voda ze střech je svedena přípojkou ze střešních odpadů přes koncovou šachtu ŠK do retenčního příkopu RP. Odtok z RP bude regulován kalibrovanou clonou ve škrťací šachtě ŠŠ a bude napojen na jednotnou kanalizaci.

Zasakovací průlehu ZP

Zemina průlehu - ornice

Vrstva ornice zasakovacích průlehu je jedním z nejdůležitějších prvků systému. Pro správnou funkčnost zasakovacích průlehu musí ornice splňovat tyto požadavky:

k vytvoření dostatečně dlouhé čistící vrstvy by neměla vrstva zeminy překročit 30 cm. Ve vytvořeném substrátu nesmí být obsaženy také žádné škodlivé látky.

aby byla zajištěna dostatečná schopnost retence vody nesmí podíl množství organických látek přesáhnout 1 %. Při použití rašeliny, kde je obsaženo malé množství hodnotné zeminy, by neměl podíl překročit 3 % s ohledem na propustnost vody a nosnost.

z vegetačně technického pohledu se musí reakce půdy pohybovat mezi pH 5,5 a 7.

vrstva ornice bude ukládaná po dvou vrstvách, které budou mírně hutněny - **max. 200 kg/m<sup>2</sup>**! (tj. 6 kg na plochu 0,1 x 0,3 m, což zhruba odpovídá stopě dospělého muže => je nutné max. omezit pocházení po ornici při jejím rozprostírání a je nutné zabránit pocházení po průlehu do doby než vyroste tráva)

vlhkost ornice při ukládání bude 70%, bude rozpadavá.

Zasakovacího schopnost průlehu je zaručena dostatečně vysokou propustností vrstvy ornice. Na druhou stranu ale nesmí být propustnost vody půdního substrátu příliš vysoká (tj. zrnitost ne příliš hrubá), aby se pomocí průlehu docílilo dostatečného retenčního efektu a aby se připravil čistící účinek vrstvy zeminy. Jako příznivé se jeví, když určená míra zasakování vrstvy ornice přijme hodnotu od  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-5}$  m/s (v případě ZP-RP39  $k_f \geq 5 \cdot 10^{-5}$  m/s).

Retenční příkop RP

Po hrubém strojním odtěžení jámy retenčního příkopu budou stěny a dno dorovnané do požadovaného tvaru ručně tak, aby vnější tvar zemní konstrukce tvořila rostlá zemina. V základové spáře (dně příkopu) musí vzniknout pásy s příčným sklonem do svého středu tak, aby se v konečném provedení ze dna tohoto úžlabí potrubím odváděly poslední zbytky zadržené dešťové vody a maximálně se eliminovalo latentní nebezpečí pronikání vody z příkopu do podloží (např. při netěsnostech v izolaci).

Na takto urovnanou základovou spáru retenčního příkopu bude rozpostřena písková vrstva tl. 10 cm při dodržení odpovídajícího tvaru zemní konstrukce. Dno a stěny výkopu pro retenční příkop budou „vystlány“ geotextilií (400 g/m<sup>2</sup>). Geotextilie bude pokládána příčně k podélné ose rýhy, u každého styku geotextilie je nutno zajistit přesah 0,5 m. Konce pásů geotextilie se provizorně upevní na koncích rýhy resp. stěnách rýhy resp. pažení rýhy. Přesah by měl být 0,5 m na obou stranách rýhy. Oba pásy na čelní straně se pokládají tak, aby jejich horní, dolní a boční konce přesahovaly vždy o 0,5 m první resp. poslední pás geotextilie. Doporučujeme okraje lemů geotextilie svařit horkovzdušnou pistolí.

Vzhledem k tomu, že se objekty ZP-RP budou nacházet v těsné blízkosti nové výsadby stromů, je nezbytné nutné chránit RP před možným prorůstáním kořenů. Tomu bude zabráněno protikořenovou textilií, která bude vložena mezi hydroizolační fólii a geotextilií tzn. bude na vnější straně fólie pod geotextilií. Protikořenová textilie bude na boční straně rýhy a to všude tam, kde se bude nacházet nová výsadba stromů. Protikořenová textilie bude kladena vždy ve dvou pásech šířky 2,0 m. Ve styku dvou pásů je třeba zajistit přesah 1,0 m, spoje budou slepeny pomocí lepicí pásky nebo lepidla např. HOT MELT. Protikořenová textilie se pokládá tak, aby její hladká strana směřovala směrem ke kořenům stromů.

Do takto „vystlané“ rýhy bude obdobně vložena hydroizolační fólie tl. 2 mm, která bude k sobě vzájemně přivařena. Oslabená místa spoje jako jsou např. zákoutí nebo rohy se na závěr (po provedení spojů základní fólie) dotěsnit speciálními prostorovými tvarovkami z fólie. Průchody izolací budou řešeny přivařením hydroizolační fólie k PP trubkám na přítocích a odtocích. Hydroizolační fólie musí být svařena tak, aby byla

zajištěna vodotěsnost celé konstrukce retenčního příkopu. Pokud během kladení dojde k poškození fólie, musí být opravena, zalepena.

Na hydroizolační fólii se opět rozprostře geotextilie (400 g/m<sup>2</sup>) a to podle výše uvedeného popisu. Geotextilie nám bude chránit hydroizolační fólii proti mechanickému poškození jak z vnější tak z vnitřní strany, která bude vytažena cca 50 cm nad nejvyšší výšku vzduť v RP.

Pokud během kladení jednotlivých částí izolace dojde k jejich znečištění, které by mělo negativní vliv na funkci retenčního příkopu, tak musí být toto znečištění odstraněno. Jedná se především o znečištění zeminou z výkopu.

Do izolovaného retenčního příkopu se uloží polyetylenové drenážní trubky kruhové tuhosti SN 8 profilů DN 250 v odpovídajícím sklonu. Dle navržené šířky RP se drenážní trubky uloží ve dvou nebo třech řadách a to tak, aby pruh na vrchní části trubky byl stranou nahoru. Propojeny mezi sebou budou pomocí tvarovek. Drenážní trubky se přes přechodový kus napojí na PP trouby, které nám tvoří vstup fólií a pak se zasypou říčním štěrkem frakce 16/32 mm až do úrovně základové spáry polypropylenových akumulčních prvků. Při této činnosti nesmí dojít k posunutí drenážních trubek či k jejich pootočení.

Do odpovídající výšky budou na štěrkové lože vyskládány polypropylenové akumulční prvky rozměrů (1000 x 500 x 400) mm o mezerovitosti 95%, které se ukládají za sebou, vedle sebe a nad sebe na sraz. Tam, kde nejsou navrženy akumulční prvky bude tento prostor vyplněn říčním kamenivem frakce 16/32 mm o mezerovitosti 35%. Na RP bude napojen bezpečnostní přeliv zasakovacího průlehu profilu DN 200. Bezpečnostní přeliv se skládá ze spodní části s úložnou přírubou, transportní trubky odpovídající délky a horní krytu s odvěšovací dírou a s filtračním pytle. Úroveň bezpečnostního přelivu bude ležet 5 cm pod nejvyšší výškou vzduť v ZP tj. 25 cm nad jeho dnem. Kryt bezpečnostního přelivu bude tvořit „nornou stěnu“, která bude chránit retenční příkop před možným znečištěním ať už úmyslným či neúmyslným. Zhlaví bezpečnostního přelivu resp. kryt bude obsypán říčním štěrkem frakce 32/64 mm. Aby se umožnilo dokonalému naplnění RP, předpokládá se jeho odvěšování, které nám umožní právě bezpečnostní přeliv.

Akumulční prvky resp. štěrk frakce 16/32 mm budou shora překryty geotextilií (200 g/m<sup>2</sup>). Ta bude kladena obdobně dle výše uvedeného postupu. Na geotextilii bude nasypána písková filtrační vrstva frakce 0/4 mm o filtrační rychlosti  $k_f \geq 1 \cdot 10^{-4}$  m/s. Písková filtrační vrstva bude nasypána až do úrovně základové spáry zasakovacího průlehu.

### 3.7 Péče o bezpečnost práce:

Při provádění stavby je nutno dodržovat zásady bezpečnosti práce a technických zařízení dle vyhlášky Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu 324/1990 O bezpečnosti práce při stavebních pracích.