

TZB-energie CZ s.r.o. - nositel veškerých majetkových autorských práv. Obsah tohoto dokumentu, vyobrazení a návrhy řešení na nich zobrazená požívají jako autorské dílo ochrany dle zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon). Originál tohoto dokumentu, vyobrazení a návrhy řešení na něm zobrazená (dále jen "autorské dílo") jsou majetkem: TZB-energie CZ s.r.o. Předmětné autorské dílo ani jeho části nesmí být žádným způsobem v rozporu s ustanoveními autorského zákona a bez udělení licence ze strany nositele majetkových autorských práv či v rozporu s podmínkami takové licence užito ani poskytnuto třetí osobě.

## GENERÁLNÍ PROJEKTANT (ZHOTOVITEL):

### Zodpovědný projektant:

### Manažer projektu:

### Hlavní inženýr projektu:

-

Ing. arch., et. Ing.  
Jan Fridrich

### Projektant:

Ing. Kamil Goroš

### Vypracoval:

Ing. Kamil Goroš

### Zodpovědný projektant:

Ing. Pavel Gergela

### Kontroloval:

Ing. Pavel Gergela



### Stavebník:

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, Rektorát 17.  
listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava - Poruba

### Místo stavby:

parc. č. 1738/15, k.ú. Poruba

### Název stavby:

Centrum Energetických a Environmentálních Technologíí - Explorer  
(CEETe)

## ZPRACOVATEL ČÁSTI PD:



**TZB - energie CZ s.r.o.**

Kubánská 1510/2, 708 00 Ostrava

E-mail: projekt@tzb-energie.cz

Web: www.tzb-energie.cz

Inženýrské sítě – Technika prostředí staveb – Energetická náročnost budov

### Stavební / inženýrský objekt / technické a technologické zařízení:

SO 03 – Řešení dešťových vod

### Datum:

3/2020

### Část dokumentace:

D.2 - Technická a technologická zařízení

### Zakázka:

T20002

### Dokument:

Technická zpráva

### Číslo / označení dokumentu:

D.3.1

## SO 03 – Řešení dešťových vod

Srážková voda bude ze střechy a obslužné komunikace svedena do vsakovacího zařízení, kde bude zasakována do podloží. Srážkové vody ze střechy objektu budou před nátokem do vsakovacího zařízení akumulovány v betonové nádrži o užitém objemu 25,0 m<sup>3</sup> a následně využívány pro splachování WC a zálivku zelené střechy. Uvnitř budovy bude umístěna druhá akumulační nádrž o objemu 3 m<sup>3</sup>, která bude sloužit pro technologie výzkumu. Do vsakovacího zařízení budou svedeny i srážkové vody ze stávající budovy IET a přilehlých zpevněných ploch.

Potrubí dešťové kanalizace bude z plastového potrubí PVC celkové délky 289,9 m a bude vedeno v minimálním spádu 1 %. Potrubí bude uloženo v pískovém loži a kolem potrubí bude proveden pískový obsyp. Obsyp bude proveden v tloušťce min 300 mm nad horní hranu potrubí, podsyp bude o tloušťce 100 mm. Zásyp bude proveden prohozeným výkopkem, který bude zbaven zrn většího průměru než 63 mm a bude bez ostrohranných zrn.

Na novém potrubí dešťové kanalizace budou osazena jedna šachta ze železobetonových skruží DN 1000 a šest plastových šachet D 600. Betonová kanalizační šachta bude typu TBZ-Q1-1000. Poklopy na těchto šachtách budou betonové, typ D 400 pachotěsné s odvětráním a únosností 40 t. Plastové šachty budou z korugovaných trub a s litinovým poklopem s únosností D400 a teleskopickým adaptérem. Bude kladen důraz na správné osazení poklopu a příp. vyrovnávacího prstence tak, aby vlivem poježdění těžkých vozidel nedošlo k poruchám. Průtočná část dna bude upravena do žlábků se zvýšenou nástupnicí a výstelkou. Umístění a vzdálenosti jednotlivých revizních šachet bude v souladu s platnými ČSN. Vzdálenost dvou šachet v přímé trati neprůlezných stok bude nejvýše 50 m. Šachty jsou navrženy jako prefabrikované betonové, vodotěsné. Průtočná část dna bude upravena do žlábků se zvýšenou nástupnicí a s výstelkou. Žlábků musí plynule navazovat na dno přítokové a odtokové trouby v šachtě. Spoje šachtových skruží musí být vodotěsné a navrženy v souladu s platnými ČSN EN. Na stavbu dodané šachtové dílce musí být (včetně spojů) certifikovány na vodotěsnost podle platných ČSN EN. Doporučeným spojem je pružný spoj s elastomerním těsněním. První kapsové stupadlo v revizní/vstupní šachtě bude osazeno ve vzdálenosti max. 60 cm od horní hrany šachtového poklopu a ode dna. Rám šachtového poklopu a vyrovnávací prstence budou osazeny na maltu na cementové bázi. Provedení šachet (uložení, hutnění, provedení zkoušky vodotěsnosti) musí být v souladu s ČSN EN 1610, ČSN 75 6101.

### Hydrotechnický výpočet:

Z hlediska výpočtu průtoku srážkových vod bylo svodné potrubí dimenzováno dle ČSN 75 6760.

Výpočtový průtok  $Q_r$  v l/s se stanoví dle vztahu:  $Q_r = i \cdot A \cdot C$

IET							
č.	ozn.	Typ plochy	C [-]	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>red</sub> [m <sup>2</sup> ]	i [l/s.m <sup>2</sup> ]	Q <sub>r</sub> [l/s]
1	STR1	střecha nepropustná	1,0	1035,00	1035,00	0,0157	16,250
2	PAR1	Asfalt	0,9	323,00	290,70	0,0157	4,564
3	PAR2	Betonová dlažba	0,6	645,00	387,00	0,0157	6,076
Celkem				2003,00	1712,70	0,0157	26,89

CEETe							
č.	ozn.	Typ plochy	C [-]	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>red</sub> [m <sup>2</sup> ]	i [l/s.m <sup>2</sup> ]	Q <sub>r</sub> [l/s]
1	STR1	zelená střecha	0,6	487,72	292,63	0,0157	4,594
2	STR2	zelená střecha	0,6	172,97	103,78	0,0157	1,629
3	STR3	zelená střecha	0,6	78,21	46,93	0,0157	0,737
4	STR4	zelená střecha	0,6	23,56	14,14	0,0157	0,222
5	STR5	zelená střecha	0,6	10,71	6,43	0,0157	0,101
6	STR6	střecha nepropustná	1,0	395,17	395,17	0,0157	6,204
7	STR7	střecha nepropustná	1,0	38,60	38,60	0,0157	0,606
8	STR8	střecha nepropustná	1,0	28,19	28,19	0,0157	0,443
9	PAR	zpevn. Plocha	0,8	1330,34	1064,27	0,0157	16,709
<b>Celkem</b>				<b>2565,47</b>	<b>1990,13</b>	<b>0,0157</b>	<b>31,25</b>

#### Výpočet akumulačního prostoru

$p = 0,2$   
 $i = 0,0198 \text{ [l/s.m}^2\text{]}$   
 $t_c = 15 \text{ min}$   
 $A = 1235,13 \text{ m}^2$   
 $V_r = 22,0 \text{ m}^3$

#### Bilance srážkových vod

Odvodňovaná plocha - CEETe + IET

$A = 4568,47 \text{ m}^2$   
 Dlouhodobý srážkový normál  
 $N = 802 \text{ mm}$

$Q_r = 3663,913 \text{ m}^3$

## SO 03.1 – Akumulační nádrže

Srážkové vody ze střechy objektu budou před nátokem do vsakovacího zařízení akumulovány v betonové nádrži o užitném objemu 25,0 m<sup>3</sup> a následně využívány pro splachování WC a zálivku zelené střechy. Uvnitř budovy bude umístěna druhá akumulaci nádrž o objemu 3 m<sup>3</sup>, která bude sloužit pro technologie výzkumu

### Venkovní podzemní akumulaci nádrž

Nádrž bude sloužit pro akumulaci srážkových vod pro splachování WC a zálivku zeleně (zelená střecha). Uvnitř nádrže bude vytvořen akumulaci prostor o objemu 25,0 m<sup>3</sup>. V případě přeplnění akumulaciho prostoru bude srážková odpadní voda bezpečnostním přepadem přetékat do vsakovacího zařízení. Při nedostatečném nátoku srážkových vod do nádrže se bude voda doplňovat z vnitřního vodovodu dle zásad ČSN EN 1717. Akumulační objem nádrže je dimenzován na 21-tidenní bezdeštné období a zároveň vyhoví na požadovaný akumulaci objem 17,5 m<sup>3</sup> při patnáctiminutovém dešti, periodicitě 0,2 a intenzitě 198 l/s.ha.

Je navržena podzemní akumulaci nádrž z vodostavebního betonu o užitném objemu 25,0 m<sup>3</sup> a vnějších rozměrech 5,6 x 3,1 x 2,9 m s užitnou výškou vody 2,0 m. Tloušťka stěn a dna je navržena 300 mm, stropu 200 mm. Vstup do nádrže bude dvojicí otvorů DN 1000 s krytím kanalizačním poklopem DN 600 B125 s odvětráním, pro zajištění přístupu vzduchu do prostoru nádrže. Pro sestup do prostoru šachty se osadí stupadla pro kanalizační šachty (ocelová s PE povlakem), montáž do hmoždinek.

Dno nádrže se opatří betonovou mazaninou ve spádu k odtokové jímce, vrstva proměnná (50-100 mm). Veškeré vnitřní konstrukce železobetonových šachet budou opatřeny hydroizolační sanační stěrkou, případně nátěrem na bázi vnitřní krystalizace. Vnější stěny se opatří asfaltovým nátěrem. Strop se pokryje asfaltovými pásy s ochrannou betonovou mazaninou. Trubní vystrojení spočívá v osazení přítoku z potrubí PVC DN 300 a odtoku z potrubí PVC DN 300, do příslušných šachtových vložek, osazených do bednění. Těsnost prostupů se zajistí pomocí bobtnajících těsnících pásů, např. systém Waterstop.

Sestava přítoku: za prostupem se osadí T kus 300/300/87°. Potrubí se pak přivede nad dno nádrže, resp. až před odtokovou jímku. Uvedené zabrání stavu, aby malé přítoky zbytečně nezamokřovaly konstrukce dna a stěn. Koleny se musí podbetonovat, svislá část se přikotví nerezovou objímkou ke stěně.

Pitná voda z vnitřního vodovodu bude používána jako doplňkový zdroj pro závlahu ozeleněných ploch v době, kdy z důvodu nedostatku nelze využít pro zálivku srážkových vod z venkovní nádrže.

### Vnitřní akumulaci nádrž

Nádrž bude sloužit pro akumulaci srážkových vod pro technologie uvnitř objektu. Uvnitř bude vytvořen akumulaci prostor o objemu 3,0 m<sup>3</sup>. V případě přeplnění akumulaciho prostoru bude srážková odpadní voda přetékat bezpečnostním přepadem do vnitřní dešťové kanalizace. Při nedostatečném nátoku srážkových vod do nádrže se bude voda doplňovat z vnitřního vodovodu dle zásad ČSN EN 1717.

Je navržena plastová samonosná nádrž o akumulaci objemu 3,0 m<sup>3</sup> a vnějších rozměrech 2,16 x 1,00 x 2,16 m. Akumulační nádrž bude vybavena dvěma vstupními otvory 600 x 600 mm. Nádrž bude opatřena vypouštěcím zařízením. Nádrž bude odvětrána větracím potrubím vyvedeným nad střechu budovy.

# VÝPOČET VELIKOSTI AKUMULAČNÍ NÁDRŽE PRO VYUŽÍVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

## Zadání vstupních údajů

Dimenzování zařízení pro využití srážkové vody

Počet osob

n = 85 osob

Počet provozních dní budovy

d = 250 dní

Hydraulická účinnost mechanického čištění srážkové vody

$\eta = 0.9$

Předpokládaná bezdeštná doba

a = 21 dní

Potřeba provozní vody pro splachování

(Získáno ze šluk - 41000,000)

$q_{wc} = 6$  l/os.den

Potřeba provozní vody pro praní

(Získáno ze šluk - 41000,000)

$q_{pr} = 0$  l/os.den

Potřeba provozní vody pro závlahu

(Získáno ze šluk - 41000,000)

$q_{zal} = 1$  l/m<sup>2</sup>.den

$Q_{zal} = 775$  l/m<sup>2</sup>.rok

Zalévaná plocha

$A_{zal} = 775$  m<sup>2</sup>

## Výpočtová část

Výpočet podle množství zachycené vody - varianta 1

Výpočet množství využitelné vody

Odvodňovaná plocha

Č.	Typ střechy	$\psi_d [-]$	A [m <sup>2</sup> ]
1	Plochá střecha - plast	0,7	461,96
2	Extenzivní vegetační střechy	0,5	775
3	Žádný	0	
4	Žádný	0	
5	Vlastní	0	
Celková redukovaná sběrná plocha v m <sup>2</sup>			710,872

Roční úhrn srážek z období 2008 - 2018

(Získáno ze šluk - 41000,000)

$h_r = 877$  mm

Průměrný roční nátok srážkové vody

$V_d = \sum (A_i \cdot \psi_{d,i}) \cdot h_r \cdot \eta$

$V_d = 561$  m<sup>3</sup>/rok

Objem akumulační nádrže dle množství využitelné vody

$V_p = V_d / 365 \cdot a$

$V_p = 32,28$  m<sup>3</sup>

Výpočet podle potřeby vody - varianta 2

Denní potřeba vody

$Q_{24} = q_{wc} \cdot n + q_{pr} \cdot n + q_{zal} \cdot A_{zal}$

$Q_{24} = 1285$  l/den

Objem akumulační nádrže dle potřeby vody

$V_v = (Q_{24} \cdot a) / 1000$

$V_v = 26,99$  m<sup>3</sup>

## Rozdílové posouzení návrhu akumulačního objemu

Objem dle velikosti střechy  $V_p = 32,28$  m<sup>3</sup>

Objem dle potřeby  $V_v = 26,99$  m<sup>3</sup>

$V_v - V_p = 20$  %

$V_p - V_v < 20$  %

Vyhovuje

Rozdíl mezi objemy je menší než 20 % a vyhovuje rozdílovému posouzení.

$V_p \geq V_v$

Přebytek srážkové vody, možno zmenšit plochu střechy určené k jímání vody.

### **SO 03.2 – Úprava podzemní retenční nádrže - vsakování**

Srážková voda bude ze střechy objektu CEETe, obslužné komunikace a stávajícího objektu IET svedena do nově navrhovaného vsakovacího zařízení, kde bude zasakována do podloží. Jedná se o změnu dokončené stavby stávajícího vsakovacího zařízení pro objekt IET, které bude přesunuto a nově navrženo tak, aby jeho kapacita byla dostatečná pro oba objekty. Srážkové vody ze střechy objektu CEETe budou před nátokem do vsakovacího zařízení akumulovány v betonové nádrži o užitém objemu 25,0 m<sup>3</sup> a následně využívány pro splachování WC a zálivku zelené střechy. Uvnitř budovy bude umístěna druhá akumulární nádrž o objemu 3 m<sup>3</sup>, která bude sloužit pro technologie výzkumu. Srážková voda z obslužné komunikace k objektu CEETe budou svedeny přímo do vsakovacího zařízení. Srážkové vody ze stávajícího objektu IET budou přepojeny do nového vsakovacího zařízení. Stávající OLK předčišťující srážkové vody z parkoviště k objektu IET bude zachován beze změn. Na základě provedené vsakovací zkoušky bylo navrženo vsakovací zařízení o celkových rozměrech 9,6 x 5,4 x 3,0 m skládajícího se z jednotlivých vsakovacích bloků o rozměrech 1,2 x 0,6 x 0,6 m. Dno vsakovacího zařízení bude umístěno v hloubce 5,5 m p.t., akumulární objem vsakovacího zařízení bude činit 147,7m<sup>3</sup> a vsakovací plocha bude 51,8 m<sup>2</sup>.

### **SO 03.3 – Kanalizace dešťových vod**

Dešťová kanalizace se bude skládat z plastového potrubí, kanalizačních plastových a železobetonových revizních šachet a z liniového odvodňovacího žlabu odvádějícího srážkové vody z obslužné komunikace. Potrubí dešťové kanalizace bude z plastového potrubí PVC celkové délky 289,9 m a bude vedeno v minimálním spádu 1 %. Potrubí bude uloženo v pískovém loži a kolem potrubí bude proveden pískový obsyp. Obsyp bude proveden v tloušťce min 300 mm nad horní hranu potrubí, podsyp bude o tloušťce 100 mm. Zásyp bude proveden prohozeným výkopkem, který bude zbaven zrn většího průměru než 63 mm a bude bez ostrohranných zrn. Na novém potrubí dešťové kanalizace bude osazena jedna šachta ze železobetonových skruží DN 1000 a šest plastových šachet D 600. Betonová kanalizační šachta bude typu TBZ-Q1-1000. Poklopy na těchto šachtách budou betonové, typ D 400 pachotěsné s odvětráním a únosností 40 t. Plastové šachty budou z korugovaných trub a s litinovým poklopem s únosností D400 a teleskopickým adaptérem. Bude kladen důraz na správné osazení poklopu a příp. vyrovnávacího prstence tak, aby vlivem poježdění těžkých vozidel nedošlo k poruchám. Průtočná část dna bude upravena do žlábků se zvýšenou nástupnicí a výstelkou. Umístění a vzdálenosti jednotlivých revizních šachet bude v souladu s platnými ČSN. Vzdálenost dvou šachet v přímé trati neprůlezných stok bude nejvýše 50 m. Šachty jsou navrženy jako prefabrikované betonové, vodotěsné. Průtočná část dna bude upravena do žlábků se zvýšenou nástupnicí a s výstelkou. Žlábek musí plynule navazovat na dno přítokové a odtokové trouby v šachtě. Spoje šachtových skruží musí být vodotěsné a navrženy v souladu s platnými ČSN EN. Na stavbu dodané šachtové dílce musí být (včetně spojů) certifikovány na vodotěsnost podle platných ČSN EN. Doporučeným spojem je pružný spoj s elastomerním těsněním. První kapsový stupadlo v revizní/vstupní šachtě bude osazeno ve vzdálenosti max. 60 cm od horní hrany šachtového poklopu a ode dna. Rám šachtového poklopu a vyrovnávací prstence budou osazeny na maltu na cementové bázi. Provedení šachet (uložení, hutnění, provedení zkoušky vodotěsnosti) musí být v souladu s ČSN EN 1610, ČSN 75 6101.