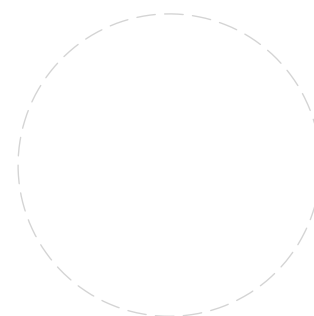



# D.1.2 FÁZE 1

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : B.p.v.



VEDOUCÍ PROJEKTANT - HIP	ING. PETR BIJOK			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. JIŘÍ VÍTEK			
VYPRACOVAL	ING. ARCH. MICHAELA VACKOVÁ, PH.D.			
KONTROLOVAL	ING. ARCH. MICHAELA VACKOVÁ, PH.D.			
KRAJ / KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ	JIHOMORAVSKÝ / ŠTÝŘICE		ZAK. Č. 20797	
OBJEDNATEL, INVESTOR	STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO, Dominikánské nám. 196/1, 602 00 Brno			
NÁZEV AKCE:	REKONSTRUKCE ASFALTOVÝCH CEST NA ÚSTŘEDNÍM HŘBITOVĚ MĚSTA BRNA		DATUM	09/2023
NÁZEV OBJEKTU:			FORMÁT	
	SO301 AREÁLOVÝ ODVODŇOVACÍ SYSTÉM		MĚŘÍTKO	
			STUPEŇ	PDPS
			ZAK. ČÍSLO	230114
NÁZEV VÝKRESU:	TECHNICKÁ ZPRÁVA		Č. SOUPRAVY	Č. VÝKRESU
				01



OBSAH:	str.
1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	2
1.1 Údaje o stavbě .....	2
1.2 Stavebník.....	2
1.3 Zpracovatel dokumentace .....	2
2. ÚVOD .....	3
3. ROZDĚLENÍ NA STAVEBNÍ OBJEKTY .....	3
4. VŠEOBECNÉ ÚDAJE.....	8
4.1 Údaje o stávající kanalizační síti .....	8
5. OBECNÉ ZÁSADY .....	9
5.1 Přípravné práce.....	9
5.2 Bourací práce.....	9
5.3 Křížení se stávajícími inženýrskými sítěmi .....	9
6. POPIS FUNKČNÍHO ŘEŠENÍ .....	9
6.1 Koncepce systému odvodnění .....	9
7. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	11
7.1 Trubní areálový odvodňovací systém.....	11
7.2 Rýha se strukturálním substrátem.....	17
7.3 Vsakovací průleh VPR1, VPR2, VPR3 .....	18
7.4 Filtrační žlab FZ .....	20
7.5 Čestný kruh.....	21
8. ÚPRAVA REŽIMU POVRCHOVÝCH A PODZEMNÍCH VOD .....	23
8.1 Povrchové vody.....	23
8.2 Podzemní vody.....	23
9. POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ČINNOST .....	23
9.1 Úvod .....	23
9.2 dokumentace pro reALIZACI STAVBY .....	23
9.3 projednání dokumentace .....	23
9.4 skládky a rozvozové vzdálenosti.....	23
9.5 Odvodnění.....	24

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby: Rekonstrukce asfaltových cest na ústředním hřbitově města Brna  
Název stavebního objektu: **SO 301 AREÁLOVÝ ODVODŇOVACÍ SYSTÉM**  
Kraj: Jihomoravský  
Katastrální území: Štýřice  
Druh stavby: změna dokončených staveb, rekonstrukce  
Účel užívání stavby: vnitroareálové komunikace, areálová technická infrastruktura  
Stupeň dokumentace: Dokumentace pro provádění stavby (PDPS)

### 1.2 STAVEBNÍK

Objednatel dokumentace: Statutární město Brno  
Dominikánské náměstí 196/1  
602 00, Brno  
IČO: 449 927 85

### 1.3 ZPRACOVATEL DOKUMENTACE

Zhotovitel: DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s.  
Masarykovo náměstí 5/5  
702 00, Ostrava – Moravská Ostrava  
IČO: 427 67 377

SAFETY PRO s.r.o.  
Přerovská 434/60  
779 00, Olomouc  
IČO: 285 71 690

Číslo SOD zpracovatele: 200180

Hlavní inženýr projektu: DOPRAVOPROJEKT Ostrava a.s.  
Ing. Petr Bijok  
ČKAIT 1006830

Vodohospodářské objekty: JV PROJEKT VH s.r.o.  
Kosmákova 1050/49, 615 00 Brno  
IČO: 269 17 581

Jednatel společnosti: Ing. Jiří Vítek  
číslo autorizace: 1000744, Obor Vodohospodářské stavby

Zodpovědný projektant: Ing. arch. Michaela Vacková, Ph.D.  
Tel.: +420 545 246 061-2  
e-mail: jvprojektvh@jvprojektvh.cz  
http: //www.jvprojektvh.cz

## 2. ÚVOD

V rámci rekonstrukce asfaltových cest areálu hřbitova bude provedeno i jejich nové odvodnění decentrálním přírodě blízkým způsobem s využitím objektů hospodaření s dešťovou vodou (HDV) a modrozelené infrastruktury (MZI). Návrh odvodnění poskytuje legislativou předepsanou ochranu stavby a jejího okolí před povodněmi a zároveň bude docházet k přirozené dotaci vody stávajícím i nově založeným alejím a vegetaci.

## 3. ROZDĚLENÍ NA STAVEBNÍ OBJEKTY

Připravovaná akce „Rekonstrukce asfaltových cest na ústředním hřbitově města Brna“ je členěna na následující stavební objekty:

SO 001	Příprava území
SO 101	Cesty a zpevněné plochy
SO 102	Čestný kruh
SO 301	Areálový odvodňovací systém
SO 302	Kanalizační přípojky
SO 303	Retenční štěrkové trávničky
SO 361	Areálový vodovod
SO 401	NN připojení kamery na pohřebišti vojáků RA
SO 402	NN připojení KS a ZS vrátnice Jihlavská
SO 403	NN areálové rozvody
SO 431	Venkovní osvětlení
SO 461	Přeložka optického kabelu
SO 462	Nové datové rozvody
SO 463	Kamerový systém vrátnice Jihlavská
SO 464	Vjezdový systém vrátnice Jihlavská
SO 501	Rekonstrukce plynovodu
SO 801	Mobiliář
SO 802	Vegetační úpravy
SO 950	Všeobecné konstrukce a práce

Tato PD se týká pouze:

<b>SO 301</b>	<b>Areálový odvodňovací systém</b>	
<b>FÁZE 1</b>	<b>Trubní areálový odvodňovací systém – Čestný kruh</b>	
	- Odvodnění Čestného kruhu	PP, DN 200, SN 10
	- Přípojka vsakovacího průlehu VPR5	PP, DN 160, SN 10
	- Přípojka vsakovacího průlehu VPR6	PP, DN 160, SN 10
	- Přípojka vsakovacího průlehu VPR7	PP, DN 160, SN 10
	- Přípojka vsakovacího průlehu VPR8	PP, DN 160, SN 10
	- Přípojka FZ3	PP, DN 160, SN 10
	- Přípojka FZ4	PP, DN 160, SN 10
		32,00 m
		24,00 m
		10,60 m
		23,00 m
		11,40 m
		2,00 m
		1,72 m

	- Přípojka FZ5	PP, DN 160, SN 10	1,78 m
	<b>Vsakovací průleh VPR4</b>		
	- VPR4		46,60 m <sup>2</sup>
	<b>Vsakovací průleh VPR5</b>		
	- VPR5		41,60 m <sup>2</sup>
	<b>Vsakovací průleh VPR6</b>		
	- VPR6		51,50 m <sup>2</sup>
	<b>Vsakovací průleh VPR7</b>		
	- VPR7		50,50 m <sup>2</sup>
	<b>Vsakovací průleh VPR8</b>		
	- VPR8		42,20 m <sup>2</sup>
	<b>Štěrkové rýhy 1-6</b>		
	- Štěrkové rýhy 1-6		25,70 m <sup>3</sup>
	- Celoperforované drenážní potrubí	HD-PE, DN 150, SN 8	51,28 m
	<b>Filtrační žlab</b>		
	FZ3		2,60 m
	FZ4		2,60 m
	FZ5		3,00 m
	<b>Provizorní přepojení odvodňovacího systému – Typ 1</b> (PP trouba DN/OD 200, SN 10 – 36 m, šachta DN 800 – 2 ks, úprava stávající šachty)		1 kpl
<b>FÁZE 2.1</b>	<b>Trubní areálový odvodňovací systém</b>		
	- Větev 1, polypropylenová trouba	DN 500, SN 10	8,44 m
	- Větev 2, polypropylenová trouba	DN 500, SN 10	167,60 m
	- Větev 2, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	200,80 m
	- Větev 3, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	102,90 m
	- Větev 4, polypropylenová trouba	DN 500, SN 10	7,30 m
	- Větev 4, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	182,20 m
	- Větev 5, polypropylenová trouba	DN 500, SN 10	130,20 m
	- Větev 5, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	5940 m
	- Větev 6, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	128,10 m
	- Větev 7, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	41,70 m
	- Větev 8, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	29,90 m
	- Větev 9, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	39,70 m

PDPS - 01. Technická zpráva

PD pro provádění stavby

- Větev 10, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	29,80 m
- Větev 11, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	194,00 m
- Větev 12, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	61,70 m
- Větev 13, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	65,60 m
- Větev 14, polypropylenová trouba	DN 315, SN 10	61,10 m
- Kanalizační přípojky Větev 2	PP, DN 160, SN 10	7,00 m
- Kanalizační přípojky Větev 2	PP, DN 200, SN 10	54,30 m
- Kanalizační přípojky Větev 3	PP, DN 200, SN 10	22,10 m
- Kanalizační přípojky Větev 4	PP, DN 200, SN 10	45,95 m
- Kanalizační přípojky Větev 5	PP, DN 160, SN 10	2,25 m
- Kanalizační přípojky Větev 5	PP, DN 200, SN 10	21,40 m
- Kanalizační přípojky Větev 6	PP, DN 200, SN 10	3,50 m
- Kanalizační přípojky Větev 7	PP, DN 200, SN 10	7,80 m
- Kanalizační přípojky Větev 8	PP, DN 200, SN 10	3,90 m
- Kanalizační přípojky Větev 9	PP, DN 200, SN 10	5,70 m
- Kanalizační přípojky Větev 10	PP, DN 200, SN 10	3,80 m
- Kanalizační přípojky Větev 11	PP, DN 200, SN 10	32,31 m
- Kanalizační přípojky Větev 12	PP, DN 200, SN 10	6,30 m
- Kanalizační přípojky Větev 13	PP, DN 200, SN 10	4,00 m
- Kanalizační přípojky Větev 14	PP, DN 160, SN 10	44,26 m
- Přípojky do Skp4	PP, DN 160, SN 10	32,10 m
- Přípojky do Skp9	PP, DN 160, SN 10	33,10 m
- Přípojky do Skp10	PP, DN 160, SN 10	20,56 m
<b>Šachta na stávající kanalizaci</b>		
- 19SA		1,00 ks
<b>Regulační a monitorovací šachta</b>		
- Š1-š		1,00 ks
<b>Regulační šachta</b>		
- Š52-š		1,00 ks
- Š53-š		1,00 ks
- Š54-š		1,00 ks
<b>Vsakovací vrt</b>		
- Š1-VSAK		13,61 m
- Š55-š/Š10-VSAK		13,57 m

	<b>Vsakovací průleh VPR1</b>	
	- VPR1	56,40 m <sup>2</sup>
	<b>Retenční nádrž</b>	
	- Retenční nádrž železobetonová podzemní RN1	456,06 m <sup>3</sup>
	- Retenční nádrž železobetonová podzemní RN2	73,60 m <sup>3</sup>
	- Retenční nádrž železobetonová podzemní RN3	84,30 m <sup>3</sup>
	- Vsakovací vrt Š2-VSAK až Š9-VSAK	109,35 m
	<b>Provizorní přepojení vodovodu – Přípojka objektu veřejného WC</b> (HD-PE PE100, SDR 11, De40 – 40 m)	1 kpl
<b>FÁZE 2.2</b>	<b>Trubní areálový odvodňovací systém</b>	
	<b>Odvodnění komunikací</b>	
	- Celoperforované drenážní potrubí PE, DN 100, SN 8	1280,24 m
	- Rýha se strukturálním substrátem	769,00 m <sup>3</sup>
	- Odvodňovací žlab	169,00 m
	- Opevněný nátok do štěrkového trávníku	54,00 ks
	- Propoj drenážního potrubí rýhy PP, DN 110, SN 10	3,60 m
	- Přípojky liniových žlabů PP, DN 315, SN 10	6,33 m
	- Přípojka SK-7-D51 do stávající kanalizace PP, DN 200, SN 10	2,70 m
	<b>Odvodnění hrobových skupin</b>	
	- Celoperforované drenážní potrubí HD-PE, DN 150, SN 8	790,90 m
	- Štěrková rýha	118,60 m <sup>3</sup>
	<b>Filtrační žlab</b>	
	FZ1	52,60 m
	FZ2	56,00 m
	<b>Provizorní přepojení odvodňovacího systému – Typ 2</b> (PP trouba DN/OD 200, SN 10 – 10 m, šachta DN 800 – 1ks)	1 kpl
<b>FÁZE 3</b>	<b>Trubní areálový odvodňovací systém</b>	
	<b>Odvodnění komunikací</b>	
	- Celoperforované drenážní potrubí PE, DN 100, SN 8	1738,90 m
	- Rýha se strukturálním substrátem	1196,00 m <sup>3</sup>
	- Odvodňovací žlab	118,60 m
	- Opevněný nátok do štěrkového trávníku	38,00 ks
	- Propoj drenážního potrubí rýhy PP, DN 110, SN 10	26,11 m
	- Přípojky liniových žlabů PP, DN 315, SN 10	9,83 m



PDPS - 01. Technická zpráva

PD pro provádění stavby

	<b>Odvodnění hrobových skupin</b>	
	- Celoperforované drenážní potrubí HD-PE, DN 150, SN 8	2609,21 m
	- Štěrková rýha	391,40 m <sup>3</sup>
	<b>Provizorní přepojení odvodňovacího systému – Typ 2</b> (PP trouba DN/OD 200, SN 10 – 10 m, šachta DN 800 – 1ks)	1 kpl
<b>FÁZE 4</b>	<b>Trubní areálový odvodňovací systém</b>	
	<b>Odvodnění komunikací</b>	
	- Celoperforované drenážní potrubí PE, DN 100, SN 8	1362,75 m
	- Rýha se strukturálním substrátem	1039,00 m <sup>3</sup>
	- Odvodňovací žlab	106,00 m
	- Opevněný nátok do štěrkového trávníku	33,00 ks
	- Propoj drenážního potrubí rýhy PP, DN 110, SN 10	20,08 m
	- Přípojka liniového žlabu PP, DN 315, SN 10	5,69 m
	<b>Odvodnění hrobových skupin</b>	
	- Celoperforované drenážní potrubí HD-PE, DN 150, SN 8	1746,72 m
	- Štěrková rýha	262,01 m <sup>3</sup>
	<b>Provizorní přepojení odvodňovacího systému – Typ 2</b> (PP trouba DN/OD 200, SN 10 – 10 m, šachta DN 800 – 1ks)	1 kpl
<b>FÁZE 5</b>	<b>Trubní areálový odvodňovací systém</b>	
	<b>Odvodnění komunikací</b>	
	- Celoperforované drenážní potrubí PE, DN 100, SN 8	735,19 m
	- Rýha se strukturálním substrátem	584,00 m <sup>3</sup>
	- Odvodňovací žlab	55,40 m
	- Opevněný nátok do štěrkového trávníku	16,00 ks
	- Přípojka liniového žlabu PP, DN 315, SN 10	3,52 m
	<b>Odvodnění hrobových skupin</b>	
	- Celoperforované drenážní potrubí HD-PE, DN 150, SN 8	953,31 m
	- Štěrková rýha	143,00 m <sup>3</sup>
	<b>Vsakovací průleh</b>	
	- VPR2	68,00 m <sup>2</sup>
	- VPR3	98,30 m <sup>2</sup>
	<b>Provizorní přepojení odvodňovacího systému – Typ 2</b> (PP trouba DN/OD 200, SN 10 – 10 m, šachta DN 800 – 1ks)	1 kpl

## 4. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

### 4.1 ÚDAJE O STÁVAJÍCÍ KANALIZAČNÍ SÍTI

Informace o stávající kanalizaci – o kanalizaci pro veřejnou potřebu a o kanalizaci uvnitř areálu (areálová kanalizace) Ústředního hřbitova Brno (ÚHB) byly převzaty z materiálů, jež má k dispozici provozovatel sítě – Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. a správa areálu hřbitova. Tyto podklady byly zpřesněny průzkumem těch objektů na kanalizaci, které byly dostupné.

Páteční větví stávající areálové kanalizace řešeného území (8,6 ha) je stoka, která prochází „Jihlavskou“ komunikací označenou jako J6. Kanalizace odvodňuje území od hřbitovní zdi na západě po ul. Vídeňskou na východě. Do kanalizace se nad Čestným kruhem napojuje kanalizace z území mimo rozsah našeho řešení.

Tato páteční větev kanalizace je vedena jako dešťová stoka z kameniny o profilu DN 500 v délce cca 265 m a DN 400 v délce 65 m. Napojení na kanalizaci pro veřejnou potřebu zajišťuje kanalizační přípojka z PVC o profilu DN 300. V horním úseku je na hlavní páteř napojena další větev z PVC DN 300, která s největší pravděpodobností odvodňuje prostor za dělicí zdí.

Na páteční stoce i na jejích vedlejších větvích jsou osazeny prefabrikované betonové šachty o průměru 1,0 m. Hloubka uložení kanalizace se pohybuje od 2,2 – 2,8 m pod terénem (niveleta).

Šachty Š4, Š5 a Š6 jsou soutokové, ale dle našeho odborného odhadu (z průzkumu povrchových znaků) jsou přítoky nefunkční. Na hlavní páteční větev areálové kanalizace jsou napojeny také uliční vpusti, které jsou často v tak bezprostřední blízkosti kmenů stávajících stromů, že se dá předpokládat jisté ovlivnění jejich kořenových systémů. Míru ovlivnění např. stability stromů nelze nyní určit. Ve spodní části kanalizace je do šachty Š6 napojeno odvodnění zadní části objektu obřadní síně.

Přípojka na veřejnou jednotnou kanalizaci z betonu profilu 700/1050, která je situována v ulici Vídeňské, je vedena z šachty s označením 20SA před vstupem do hřbitova z ulice Vídeňské.

Další úsek kanalizace se nachází ve spodní části ulice „Jihlavské“ označené jako J4, a to v prostoru severně od obřadní síně až po vedlejší vchod do ulice Vídeňské. Tato dešťová kanalizace je provedena z PVC o profilu DN 400 a odvádí srážkové vody z horní části této komunikace a části zpevněné plochy před obřadní síní. Pravděpodobně je do ní zaústěna srážková voda ze střechy hlavního objektu obřadní síně. Na této kanalizaci jsou osazeny šachty s označením Š14, Š13 a Š15 (betonové se čtvercovým dnem). Kanalizace je napojena na veřejnou jednotnou stoku v ulici Vídeňské o profilu 700/1050 z betonu.

Areál je na veřejnou kanalizaci v ulici Vídeňské napojen dalšími asi 4 dešťovými přípojkami od uličních vpustí a budov. Stav většiny těchto přípojek je dle provedeného kamerového průzkumu špatný, některé přípojky nebylo možné prověřit.

Na hlavní páteři dešťové kanalizace a v komunikaci J6 a dešťové kanalizaci v komunikaci J4 byl proveden kamerový průzkum. Stav této kanalizace se jeví jako relativně dobrý bez vad většího rozsahu. V závěru tohoto průzkumu je uveden výčet poruch a návrh postupu a způsobu jejich oprav.

Splaškové vody z objektů kanceláří, veřejných toalet a dalších provozních objektů jsou podle dostupných podkladů řešeny samostatnými přípojkami.

Během výstavby musí zůstat kanalizační síť funkční. Práce na jednotlivých objektech musí být prováděny tak, aby nenarušily provozuschopnost stávajícího systému. Jedná se zejména o zanášení stávajících stok materiálem vybouraných konstrukcí atp.

## 5. OBECNÉ ZÁSADY

### 5.1 PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

Součástí těchto prací jsou kromě prací popsaných v rámci přípravy staveniště i dočasné značení (staveniště, dopravní), zabezpečovací práce na inženýrských sítích, přístupových cestách atp.

### 5.2 BOURACÍ PRÁCE

V rámci těchto prací budou v šířce výkopových rýh odstraněny zpevněné plochy stávajících komunikací, příslušná odvodňovací zařízení apod.

### 5.3 KŘÍŽENÍ SE STÁVAJÍCÍMI INŽENÝRSKÝMI SÍTĚMI

Trasy navržených vedení kříží stávající inženýrské sítě, které byly do situace a podélných profilů zakresleny dle podkladů od GP, resp. správců a vlastníků jednotlivých vedení. Před zahájením výkopových prací je nutné jejich polohu vytýčit a ověřit ručně kopanými sondami. Zakreslená kabelová vedení určují trasu kabelů, nikoli však počet kabelů.

Předpokládá se, že plynovodní potrubí je uloženo v hloubce 1,10 m, vodovod v hloubce 1,10-1,90 m a kabely v hloubce do 1,0 m.

Při pracích v blízkosti vedení inženýrských sítí je nutné dodržovat veškeré podmínky pro ochranná a bezpečnostní pásma, které stanoví následující zákony: č. 458/2000 Sb. energetický zákon (elektrická zařízení a sítě, plynovody), č.127/2005 Sb. o elektronických komunikacích (komunikační vedení) a č.274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích (vodovod a kanalizace) a podmínky vlastníků a správců jednotlivých sítí.

#### Provádění zemních prací v OP vedení IS:

Dle vyjádření jednotlivých správců IS musí být zemní práce v ochranném pásmu prováděny ručně.

Majitel, správce IS	OP (na každou stranu)
plynovod - GasNet s.r.o.	1,00m
sítě elektronických komunikací	1,00m
podzemní vedení elektrizační soustavy – do 110kv	1,00m

## 6. POPIS FUNKČNÍHO ŘEŠENÍ

### 6.1 KONCEPCE SYSTÉMU ODVODNĚNÍ

Koncepce odvodnění Ústředního hřbitova v Brně, na kterém bude rekonstruována cestní síť, řeší území o rozloze 8,6 ha. Na celém tomto území je aplikován decentrální systém odvodnění podle principů hospodaření s dešťovou vodou (HDV) a zásad modrozelené infrastruktury (MZI).

#### Principy a zásady aplikované do odvodnění ÚH:

- zásady MZI byly promítnuty do návrhu všech zpevněných komunikací už tím, že byla výrazně zmenšena celková plocha zpevněných povrchů – nové zpevněné cesty jsou proti současnosti užší zhruba o polovinu;
- velký podíl cest tvoří uličky uvnitř hrobových skupin, u nichž je stávající asfaltový povrch nahrazen štěrkovým trávníkem, kterým bude srážková voda jímána přímo z povrchu a pozvolna odváděna;
- kvůli požadavku udělat většinu nových cest s asfaltovým povrchem byl vyvinut nový prefabrikát - mělký povrchový žlábek, kterým bude možné srážkovou vodu z cest ve svahu odvést do travnatých pásů po jejich stranách;

- d. veškeré travnaté plochy i se stromy budou mít nové složení na principu strukturálního substrátu, kterým lze srážkovou vodu propouštět z povrchu ke kořenům zeleně, filtrovat ji a přebytečnou pomalu odvádět drenáží ke koncové retenci;
- e. aplikace obecné zásady: srážkovou vodu ze zpevněných povrchů odvést nejkratší cestou do propustného terénu se zelení, přefiltrovat ji, zajistit kořenovým balům dostatek vlhkosti a zbytek vody drenážním a trubním systémem odvést do retenční nádrže, ze které bude regulovaně odtékat do jednotné kanalizace, přičemž ještě část vod bude z nádrže vsáknu do hlubšího propustného podloží prostřednictvím vrtaných sond.

Smyslem aplikace MZI je naplnit podstatu adaptace na změnu klimatu. Podstatou tohoto odvodnění je splnění kritérií prevence proti záplavám z přívalových dešťů, předepsaných normou TNV 75 9011 (Hospodaření se srážkovými vodami) a Generelem odvodnění města Brna a zlepšení stanovištních podmínek stávajících a nových stromů, čímž se zvýší účinnost ochrany území před následky sucha.

Systém odvodnění ÚH splňuje tyto požadavky:

- srážková voda bude co nejvíce využita jako přirozený zdroj zálivky vegetace v místě, kde dopadne;
- odtok srážkové vody z území, která nebude dána k užítu stromům a vegetaci, bude zpoždován a částečně zadržován v retenčních objektech, šterkových rýhách a posléze sveden do retenčních nádrží;
- srážková voda, kterou nevyužijí stromy a vegetace a neskončí v podloží, přiteče z převážné většiny řešeného povodí do podzemních retenčních nádrží, odkud bude regulovaně vypouštěna prostřednictvím stávající kanalizační přípojky do stávající uliční stoky, kanalizace pro veřejnou potřebu.

Funkce systému odvodnění ÚH

Srážková voda, která dopadá na nové zpevněné nepropustné povrchy hřbitovních cest (kamenná dlažba a asfalt) je povrchově sváděna do rýh se strukturálním substrátem situovaných po obou stranách komunikací, tzn. co nejbližší vzniku srážkového odtoku. Způsob nátoku vody do rýh se liší podle orientace cest. Komunikace ve směru sever-jih (tzv. Vídeňské), které jsou orientovány po vrstevnici a mají mírný sklon, jsou odvodněny plošným nátokem do retenční rýhy. Komunikace ve směru východ-západ (tzv. Jihlavské) orientované kolmo k vrstevnicím se značným spádováním, jsou odvodněny do rýh kombinací plošného nátoku a bodového zaústění prostřednictvím příčných povrchových žlábků v komunikacích, které jsou rozmístěny v rastru po cca 12 m.

Retenční rýhy plní z pohledu MZI a odvodnění několik funkcí:

- Zpomalení/redukce srážkového odtoku – povrch rýhy je tvořen šterkovým trávníkem, který má značně nižší koeficient odtoku než asfaltové či dlážděné plochy.
- Zadržení/retence srážkové vody – rýhy jsou vyplněny strukturálním substrátem, tj. směsí šterku vysoké frakce, kompostu a biouhlu, který má díky mezerovitosti schopnost vodu zadržovat.
- Předčištění srážkového odtoku – průchod vody skrz půdní vrstvu šterkového trávníku a strukturálního substrátu zajistí její dostatečné předčištění.
- Přirozená závlaha stromů – strukturální substrát je navržen tak, aby jeho složení umožňovalo stromům pohodlně a přirozeně zadržovanou vodu využít ke svým potřebám, čímž je zajištěna jejich lepší perspektiva v budoucnu.

Srážková voda, dopadající na nově rekonstruované šterkové chodníky v prostoru hrobových skupin, je vsakována povrchem chodníku do šterkové rýhy, která se nachází pod chodníky a drenážním potrubím dále odváděna do drenáží v rýhách podél cest.

Drenážní potrubí v rýhách slouží také k odvodnění pláně komunikací a zároveň musí být zajištěno, aby se voda nedostávala zpět do nosných vrstev komunikací, což by mělo negativní vliv na jejich únosnost a životnost. Drenážní systém zároveň zajišťuje, že se voda z retenčních rýh nebude dostávat do hrobů a ovlivňovat tak tlecí procesy.

Z horních částí řešeného území je srážková voda postupně sváděna prostřednictvím drenážních potrubí ve dně rýh do trubního areálového odvodňovacího systému z PP DN/OD 315, respektive DN/OD 500.

Trubní areálový odvodňovací systém je ve spodní části odvodňovaného území zaústěn do podzemních železobetonových retenčních nádrží RN1, RN2, RN3.

Retenční nádrž plní z pohledu odvodnění tyto funkce:

- Zpomalení srážkového odtoku – zadržená srážková voda je regulovaně, přes škrtící zařízení, odváděna do veřejné kanalizace.
- Zadržení/retence srážkové vody – retenční nádrže jsou železobetonové s velkou retenční kapacitou.
- Vsak srážkové vody do podloží – retenční nádrž RN1 je opatřena osmi vsakovacími vrty, které umožňují část vod vsáknout do šterkového kolektoru.

Do retenčních nádrží jsou svedeny redukované i neredukované vody z horního povodí. Spodní část povodí, zejména prostory kolem objektů kotelny a kameníka a směrem severně od nich podél hřbitovní zdi (tzv. prostor ředitelství) a dále prostor skladu techniky směrem jižním podél hřbitovní zdi, nejsou předmětem řešení tohoto projektu. Tato část areálu je předmětem architektonické soutěže vypsané Kanceláří architekta města Brna (KAM). Soutěž je vypsaná na návrh staveb, které doplní stávající objekty u vstupu do areálu a zároveň umožní odstranit objekty nevyhovující. Vzhledem k tomu, že výsledky soutěže nebyly při zpracování projektu odvodnění známy, vycházíme při jeho návrhu ze stávající situace s tím, že návrh odvodnění umožní napojení nových budov na systém HDV.

Plocha nazývaná prostor ředitelství je odvodněna prostřednictvím dvou vyměňovaných kanalizačních přípojek DN 150 z kameniny do veřejné kanalizace v ulici Vídeňské DN 700/1050 z betonu, plocha skladu techniky je odvodněna dvěma vyměňovanými přípojkami DN 150 a DN 200 z kameniny do veřejné kanalizace DN 800 z betonu. Tyto přípojky jsou popsány v samostatném stavebním objektu tohoto projektu (SO 302). Před zaústěním vody do dvou, z celkových 4, přípojek je systém opatřen na severní i jižní straně vsakovacím vrtem. Do těchto vrtů je zaústěno část vod, které přitékají z horních povodí, a které jsou redukovány v rýhách se strukturálním substrátem, popřípadě v průlehu. Do těchto dvou přípojek je zaústěna voda pouze z bezpečnostních přelivů vsakovacích vrtů.

Regulovaný odtok a bezpečnostní přeliv z retenčních nádrží bude odváděn do stávající kanalizační přípojky, která je zaústěna do stávající jednotné kanalizace pro veřejnou potřebu v ulici Vídeňské. Celý systém je opatřen bezpečnostním přelivem pro případ srážkové události, která svou intenzitou překračuje návrhovou srážku a kapacitu systému.

## **7. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**

### **7.1 TRUBNÍ AREÁLOVÝ ODVODŇOVACÍ SYSTÉM**

#### **7.1.1 Trasa**

Nově navržené odvodnění řešené části areálu Ústředního hřbitova (trubní areálový odvodňovací systém), tj. větev 1 – větev 13, bude napojeno na stávající dešťovou vnitřní (areálovou) kanalizaci, a to v šachtě 19SA. Větev 14 nového trubního areálového odvodňovacího systému bude napojena na měněnou přípojku DN 150 z kameniny v šachtě Škp2.

Trubní systém vede z šachty Š1-Š, ve které bude umístěn vírový ventil, který pouští regulované množství dešťové vody z retenční nádrže RN1, respektive z nádrží RN2 a RN3. Trubní systém je situován v osách vybraných komunikací „Jihlavských“ s označením Jx a v osách komunikací „Vídeňských“, s označením Vx. Za

retenční nádrží RN1 je systém veden v ose komunikace J4 kolem obřadní síně až ke křížení s komunikací V2. V tomto úseku je systém navržen z PP trub DN/OD 500, kruhové tuhosti SN 10 délky 47,3 m. V komunikaci V2 je veden trubní systém z PP trub DN/OD 500, kruhové tuhosti SN 10 celkové délky 243,15 m a z PP trub DN/OD 315, SN 10 v délce 59,4 m. Na potrubí v komunikaci V2 se postupně napojují úseky umístěné v komunikacích „Jihlavských“.

Jedná se o úsek:

- V2 – J1 z trub PP DN/OD 315, kruhové tuhosti SN 10 o celkové délce 200,8 m,
- V2 – J3 z trub PP DN/OD 315, kruhové tuhosti SN 10 o celkové délce 188,2 m (úsek mezi šachtou Š7 – Š18 je z trub PP DN/OD 500, kruhové tuhosti SN 10 délky 7,3 m),
- V2 – J5 z trub PP DN/OD 315, kruhové tuhosti SN 10 o celkové délce 128,1 m
- V2 – J7 z trub PP DN/OD 315, kruhové tuhosti SN 10 o celkové délce 194,0 m

Z úseku v komunikaci J1 paralelně vybíhá trubní systém do komunikace J2. Tento úsek je z trub PP DN/OD 315, kruhové tuhosti SN 10 o celkové délce 102,9 m.

V prostoru mezi obřadní síní a Čestným kruhem jsou paralelně k trubnímu vedení v komunikaci V2 vedeny dva úseky systému v komunikaci V3 a V4. Oba úseky jsou z trub PP DN/OD 315, kruhové tuhosti SN 10. Délka úseku V3 je 71,6 m, úsek V4 měří 69,5 m. Obdobně jsou k trubnímu vedení v komunikaci J7 napojeny dva úseky systému v komunikaci V3 a V4. Oba úseky jsou z trub PP DN/OD 315, kruhové tuhosti SN 10. Délka úseku V3 je 61,7 m, úsek V4 měří 65,6 m.

Samostatná větev 14 je situována podél severovýchodní části hřbitovní zdi. Je tvořena potrubím z PP DN/OD 315 o kruhové tuhosti SN 10 a délky 61,1 m. Větev 14 odvodňuje komunikaci podél zdi od vrátnice Jihlavské směrem k východu.

Do trubního systému budou napojeny přípojky od drenážního systému v rýhách odvodňujících komunikace řešeného území a hrobové sekce.

Celý trubní systém bude proveden otevřeným výkopem.

### 7.1.2 Vytýčení stavby

Vytyčení stavby bude provedeno dle vytyčovacího výkresu, a to z pevných bodů, ze kterých bylo prováděno geodetické zaměření daného území.

Před zahájením prací zhotovitel geodeticky zaměří a ověří veškeré body napojení vyměřovaného vedení. Případné změny budou s dostatečným předstihem konzultovány s investorem, provozovatelem a projektantem.

### 7.1.3 Zemní práce, pažení, výskyt podzemní vody

#### 7.1.3.1 Zatřídění zemin

Práce budou prováděny po vytyčení veškerých inženýrských sítí a jejich ověření ručně kopanými sondami. Výkopové práce začnou odtěžením stávající konstrukce komunikačních ploch.

Souhrnné procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti pro zemní práce lze zařadit takto:

dle neplatné ČSN 73 3050	
tř. 3	50 %
tř. 3	50 % + lepidlost

dle ČSN 73 6133	
tř. I	100 %

Podíl zemin s příměsí stavební suti na celkovém objemu zemních prací činí:

10 %
------



#### 7.1.3.2 Skladba stávajících povrchů

Pro rozpočet a výkaz výměr je uvažováno s těmito průměrnými vrstvami:

ASFALTOVÁ VOZOVKA	
asfaltová vrstva	85 mm
hutněný makadam	350 mm
celkem	430 mm

Práce v komunikačních plochách jsou v rozpočtu vykazovány jako rozebrání vozovky.

#### 7.1.3.3 Pažení stavební rýhy

Stavební rýha bude prováděna převážně jako pažená (kromě části kanalizace, která bude prováděna v zapažené jámě). Použití konkrétních druhů pažení je závislé na okolnostech limitujících bezproblémové a bezpečné provedení. Jedná se především o výskyt méně soudržných zemin (navážky, zásypy) ve výkopu a manipulační pruh pro pojištění stavebních mechanismů, které ohrožují stabilitu výkopu. Limitujícími faktory jsou dále souběhy a křížení s dalšími podzemními sítěmi. Dle ČSN 73 3050 musí být v zastavěném území výkopy rýh opatřené pažením, pokud jsou hlubší než 1,3 m. V případě výkopu v nesoudržných zeminách a tam, kde se musí počítat s opakovanými silnými otřesy, se snižuje tato hloubka na 0,7m.

Pro výkop kanalizace je třeba počítat s celoplošným příložným pažením bez mezer. Pažící prvky musí být dostatečně dimenzované a aktivované (rozepržené pažiny v kontaktu s povrchem vykopané stěny), aby zabránily eventuálnímu usmýknutí zemin a konstrukcí do výkopu a dodatečným deformacím povrchu po odpažení.

Důležitý je rovněž časový faktor. Proto je nutné pokládat potrubí a hutnit zásyp bez zbytečných časových prodlev. Zásyp výkopu provádět hutněným doporučeným materiálem.

#### 7.1.3.4 Pažení stavební jámy

Stavební jámy pro výkop retenčních nádrží RN1, RN2 a RN3 budou prováděny jako pažené. Navržena je dočasná konstrukce – kotvené mikrozáporové pažení. U nádrže RN 1 je vestavěna monolitická konstrukce nádrže, u RN2+RN3 je do jímky vestavěna prefabrikovaná nádrž.

Podrobné řešení stavebních jam je patrné z výkresové dokumentace.

#### 7.1.3.5 Výskyt podzemní vody

Podzemní voda – Hladina podzemní vody se nachází pod základovou spárou trubního odvodňovacího systému. S výskytem podzemní vody proto není nutné počítat. Výkop trubního systému bude prováděn v bezvodném prostředí.

Chemismus podzemní vody – Vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody (pod úrovní nivelety potrubí) nejsou nutná žádná opatření.

#### 7.1.3.6 Ostatní opatření pro výkopy

Stavba bude probíhat na ploše veřejného pohřebiště. Veškeré výkopové práce jsou navrženy mimo stávající hroby a hrobky. V blízkosti hrobů a hrobek do vzdálenosti cca 2,0 m od hrany hrobu jsou navrženy výkopy do hloubky max. 1,0 m, v prostoru zpevnění (přibližně v jejich ose) cest do hl. max. 2,7 m (výkop pro provádění trubního odvodňovacího systému).

Zhotovitel bude v přiměřené míře respektovat Řád veřejného pohřebiště statutárního města Brna z 10.2.2015 a bude se řídit pokyny Správce pohřebiště, který stanoví další podmínky do zadávací dokumentace stavby. Další podrobnosti jsou uvedeny v příloze B.8.

Stavba bude probíhat v blízkosti stávajících stromů a v jejich ochranných pásmech kořenů. Stavbu nelze bez tohoto zásahu realizovat, jelikož již stávající cesty jsou pokryty těmito pásmy, změna polohy cest není možná. U všech stromů, které nejsou navrženy ke kácení bude nutné respektovat stávající kořenové systémy. Je nutno poznamenat, že již dnes probíhají v ochranném pásmu stromů lokálně nezbytné výkopové práce v hrobech a bez odborného dozoru dochází k zásahům do kořenových systémů.

Předpokládá se, že navrženou stavbou budou kořenové systémy stromů dotčeny jednostranně zejména z prostoru cest, přičemž opatření realizovaná na stavbě v okolí stromů mají za účel zlepšit významně jejich životní podmínky (šterkové trávničky a strukturální substrát umožňující průnik vody ke kořenům, vůči dnešnímu stavu „zabetonování“).

Stávající stromové aleje jsou předmětem památkové ochrany hřbitova, a i proto je nutné dbát v tomto prostoru zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k vegetativnímu nebo stabilitnímu poškození stromů. K minimalizaci vlivu stavební činnosti na stávající vzrostlé stromy v průběhu stavby jsou navrženy opatření, která jsou podrobně popsána v příloze B.8.

#### Varianta A

Po šetrném vybourání (ruční pneumatické sbíječky, ruční nářadí) asfaltového souvrství budou výkopy prováděny výhradně ručně.

- V soupisu prací je výkop v OP stromů zohledněn položkou příplatku za ztížené podmínky výkopu v OP stromů, který je vztažen k ploše výkopu a zahrnuje také ošetření nalezených kořenů.
- V případě využití výkopu variantou A v OP stromu, budou zásypy rýh provedeny šterkovým materiálem frakce max 0/32.
- V soupisu prací jsou tyto práce vyjádřeny jako příplatek k výkopu v OP stromu.

Čerpání položek výkopů rýh v OP stromů bude předmětem rozhodování na stavbě, fakturováno bude zhotovitelem jen skutečně provedené množství konkrétních prací a materiálu, jelikož není možné s ohledem na odpovědně neověřitelný stav kořenových systémů stromů v rámci přípravy tyto položky přesně definovat.

#### **7.1.4 Uložení potrubí**

Bude prováděno podle výkresu vzorového příčného řezu uložení.

##### **7.1.4.1 Uložení polypropylenových trub v otevřeném výkopu**

Uložení trubního systému z polypropylenových trub bude provedeno podle vzorového příčného řezu uložení trubního odvodňovacího systému. Na dno výkopu bude proveden pískový podsyp tl. 10 cm, do kterého budou uloženy polypropylenové trouby SN 10 příslušných profilů, které budou obsypány dusaným pískem až do úrovně 30 cm nad vrchol trouby.

Uložené potrubí musí být obsypáno a zhutněno dle technologického postupu výrobce trub. Nekvalitně provedený obsyp potrubí může vést k poškození trub. Při výstavbě trubního systému a následně obnově povrchů není dovoleno pojíždět po zhotovené trase bez minimálního krytí alespoň 0,60m. První zhutněná vrstva se musí nacházet min. 0,30m nad vrchem potrubí.

#### **7.1.5 Zásypy a obsypy**

Zásyp rýhy pod zapravované povrchy v silničních komunikacích musí být zajištěn hutněnou nesoudržnou zeminou. Zásypy a obsypy inženýrských sítí budou prováděny s ohledem na požadavky vztahující se k inženýrským sítím a požadavkům ČSN 73 6133 na použití zemin v aktivní zóně pro dosažení Edef,2, min=30 MPa na zemní pláni vozovky.

Při provádění prací a při jejich kontrole je třeba dodržovat kvalitativní požadavky v souladu s TP 146 „Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách pozemních komunikací“ vydaných MDS ČR.



Výkopy budou zasypávány v celé šířce po dokončení osazení potrubí, provedení příslušných zkoušek, zaměření a po schválení stavebním dozorem.

#### 7.1.6 Odbočky pro drenážní potrubí

Místa pro vysazování odboček pro napojení drenážního systému z rýh a hrobových skupin jsou vyznačena v příslušných podélných profilech. Na trubním areálovém odvodňovacím systému budou vysazovány odbočky DN/OD 315/200 (DN/OD 500/200).

#### 7.1.7 Šachty

##### 7.1.7.1 Obecně

Konstrukce objektů budou zhotovovány z vodostavebního betonu C30/37, jak z prostého betonu vyztuženého KARI sítí, tak i betonu vyztuženého betonářskou ocelí. Materiál šachty musí splňovat podmínky na vodotěsnost a odolnost proti agresivitě chemického prostředí a podmínek vnějšího prostředí tak, aby nemusela být prováděna další vnější úprava.

U šachet většího půdorysného rozměru nebo v případě, že vnitřní rozměr, resp. tvar šachty není kruhový Ø 1,00 m bude použita pro přechod na vstupní komín přechodová deska.

Vstupní komín se skládá z prefabrikovaných skruží (prstenců) o DN 1000 mm a výškách 250 mm, 500 mm a 1000 mm (ve skladbě dle výšky šachty), přechodové skruže, vyrovnávacího prstence a litinového poklopu (šedá litina). Tloušťka stěny šachtových dílů bude 120 mm a šachtové díly budou opatřeny pryžovým (elastomerovým) těsněním dle DIN 4060. Šachetní díly musí být osazeny zabudovanými ocelovými stupadly s PE potahem, přechodová skruž (kónus) s PEHD kapsovým stupadlem.

Vodotěsnost šachetních dílců a jejich spojů musí být zkoušena dle ČSN EN 1917. Dosedací plocha skruží musí být vyplněna těsnicím materiálem. Veškerá napojení potrubí, pracovní spáry atd. musí být provedeny jako vodotěsné.

Vstupní komín bude ukončen litinovým poklopem D 400 KN z šedé litiny (typ Brno).

##### 7.1.7.2 Vzorová šachta trubního odvodňovacího systému DN 1000

Revizní šachty na trubním odvodňovacím systému jsou prefabrikované šachty Ø1000 mm s šachtovým dnem.

Vstupní komín šachet se skládá z prefabrikovaných skruží (prstenců) o DN 1000 mm a výškách 250 mm, 500 mm a 1000 mm (ve skladbě dle výšky šachty), přechodové skruže nebo zákrytové desky, vyrovnávacího prstence a litinového poklopu D400 (šedá litina). Tloušťka stěny šachtových dílů bude 120 mm a šachtové díly budou opatřeny pryžovým (elastomerovým) těsněním dle DIN 4060. Šachetní díly musí být osazeny zabudovanými ocelovými stupadly s PE potahem, přechodová skruž (kónus) s PEHD kapsovým stupadlem.

Materiál šachet musí splňovat podmínky na vodotěsnost a odolnost proti agresivitě chemického prostředí – dle geologického průzkumu a podmínek vnějšího prostředí tak, aby nemusela být prováděna další vnější úprava. Betony v projektové dokumentaci jsou značeny dle ČSN EN 206+A2.

Vodotěsnost šachetních dílců a jejich spojů musí být zkoušena dle ČSN EN 1917. Dosedací plocha skruží musí být vyplněna těsnicím materiálem. Veškerá napojení potrubí, pracovní spáry atd. musí být provedeny jako vodotěsné.

Škrťací šachty Š52-š, Š53-š, Š54-š a Š55-š/Š10-V jsou opatřeny regulátorem odtoku s děrovanou clonou určeným do betonové šachty.

Přehled škrcených odtoků podle jednotlivých šachet:

OZNAČENÍ ŠACHTY	HODNOTA $Q_o$ (l/s)
Š52-š	4,1
Š53-š	1,6
Š54-š	3,6
Š55-š/Š10-V	1,7

#### 7.1.7.3 Vzorová šachta drenážního odvodňovacího systému DN 500

Revizní šachta je polyetylenová šachta profilu DN 500. Polyetylenová revizní šachta je opatřena betonovým roznášecím prstencem a litinovým poklopem D400.

Revizní šachty označené Rx jsou zároveň šachtami škrtíci, tzn. že jsou na odtoku opatřeny děrovanou clonou s nastavenou hodnotou regulovaného odtoku. Zároveň jsou opatřeny bezpečnostním přelivem v úrovni horní hrany retencí.

Přehled škrcených odtoků podle jednotlivých šachet:

OZNAČENÍ ŠACHTY	HODNOTA $Q_o$ (l/s)
Rx	0,5

### 7.1.8 Odstavení stávajících stok

#### 7.1.8.1 Vytěžení stávající kanalizace

Při zemních pracích bude vytěžena stávající kanalizace, která se nachází ve výkopu retenčních objektů a kanalizace.

Při zemních pracích bude vytěženo:

stoka, úsek šachet	profil	délka
dešťová 32VP – 33VP	DN 300	8,8 m
dešťová 34 VP – 35VP	DN 300	9,4 m
dešťová Škp9	Neznámý profil	17,0 m
dešťová Š2	DN 400	4,5 m
dešťová Škp4	Neznámý profil	24,5 m
dešťová 5VP	Neznámý profil	4,3 m

Při zemních pracích bude vytěžena konstrukce stávajících šachet, které jsou ve výkopu:

stoka	popis			
	šachta	profil	hloubka	Poklop/mříž
dešťová	34VP	DN 500	0,60	1
dešťová	32VP	DN 500	0,70	1
dešťová	33VP	DN 500	1,00	1
dešťová	35VP	500X500	1,10	1
dešťová	92VP	DN 500	0,70	1

dešťová	91VP	DN 500	0,70	1
dešťová	19SA	DN 1000	2,26	1
dešťová	5VP	DN 450	1,19	1

#### 7.1.8.2 Zaplnění stávající kanalizace

Stávající kanalizace, která ztratí svoji funkci a nebude v rámci stavby z ekonomických důvodů vytěžena, bude zalita popílkocementovou suspenzí (3,5 MPa). Před zaplněním stávajících stok musí být zrušeny veškeré propoje a propojení, aby nedošlo k nechtěnému zaplnění funkčních vedení.

Před zaplněním stávajících kanalizací bude stavbou prověřena jejich funkčnost a poté bude rozhodnuto o jejich zrušení.

Zaplněno bude potrubí těchto profilů a délek:

DN 200	5,00 m
DN 300	4,50 m
DN 400	150 m
Neznámý profil	25,00 m

Při zaplnění staré stávající kanalizace DN 400 podél obřadní síně bude zaplněna/vybourána také skrytá šachta Š24A s čtvercovým dnem, zděná.

#### 7.1.9 Obnova povrchů

Po dokončení všech vedení bude v areálu hřbitova provedena celoplošná obnova povrchů v rámci samostatného stavebního objektu této akce. Z důvodu zachování obslužnosti území, než dojde k definitivní obnově povrchů, budou povrchy nad rýhami po dokončení trubního areálového odvodňovacího systému zapraveny provizorně do úrovně stávajícího povrchu cest tak, aby byl povrch schůdný a sjízdný.

Zapravení rýhy trubního areálového odvodňovacího systému:

##### TYP 1

Asfaltobeton ACO11 R 50/70	50 mm	ČSN 73 6121, ČSN EN 13108-1
Infiltrační postřik z kationaktivní asf. emulze PS-I	0,80/m <sup>2</sup>	ČSN 73 6129, ČSN EN 13108
Štěrkodrt' ŠD <sub>B</sub> 0/63	250 mm	ČSN 73 6126-1, ČSN EN 13285

##### TYP 2

Štěrkodrt' ŠD <sub>B</sub> 0/63	250 mm	ČSN 73 6126-1, ČSN EN 13285
náhradní zásypový materiál (plná frakce)		

Rozsah obnovovaných ploch je patrný z přílohy Koordinační situace, která je součástí kompletní PD.

## 7.2 RÝHA SE STRUKTURÁLNÍM SUBSTRÁTEM

Objekt retenční rýhy se stromy je příkladem prvku MZI, který kombinuje funkce vodohospodářské a environmentální. Využívá synergie vzrostlé vegetace a retenčního objektu, kde jedna složka vhodně doplňuje a podporuje funkci druhé složky. Rýha je horizontálně rozdělena na dvě části. Svrchní část rýhy je tvořena vrstvou se štěrkovým trávníkem. Ten slouží pro zachycení srážkového odtoku z přilehlých komunikací a k zadržení hrubých splavenin. Zároveň umožňuje však srážkové vody do spodní části rýhy a je tak součástí půdního filtru, za který můžeme považovat celou retenční rýhu.

Složení vrstvy se štěrkovým trávnikem:

- 20 % zemina, 80 % štěrk – viz samostatný SO 303 štěrkové travníky

Složení vrstvy se strukturálním substrátem:

- 85 % štěrk frakce 32/63 mm, 15 % biouhel (1/2 objemu) + kompost (1/2 objemu)

Retenční rýha bude mít na šířku 2,00 m a na délku bude navržena vždy pod celým zatravněným pásem. Hloubka rýhy bude jiná pod a kolem stávajících stromů a v prostoru mimo stromy. Hloubka rýhy kolem stromů bude omezena zejména s ohledem k maximální ochraně jejich kořenových systémů a volbou vhodné a šetrné technologie odstranění stávající zeminy (Air Spade) a jejího nahrazení strukturálním substrátem. Tato činnost bude stěžejní a kritická pro zapojení stávajících stromů do retenční rýhy a bude důležité, aby byla prováděna za přítomnosti arboristy a vodohospodáře. Předpokládaná hloubka rýhy v prostoru stromů je cca 350 mm. Hloubka rýhy v prostoru mezi stromy je omezena hloubkou ukládání hrobů a zároveň úrovní pláň nových komunikací. Pro vytvoření dostatečného retenčního objemu předpokládáme se základovou spárou rýhy v úrovni 800–1000 mm pod terénem. Součástí rýhy je ohebné drenážní potrubí DN 100 z PE uložené v jejím dně. Potrubí bude sloužit pro odvod přebytečné vody z rýhy a z pláň komunikace. V ochranném pásmu stromu bude toto ohebné perforované potrubí nahrazeno ohebným neperforovaným potrubím stejné dimenze a materiálu.

Drenážní systém rýh bude napojen prostřednictvím šachet DN 500 na trubní areálový odvodňovací systém. Některé rýhy v tzv. Vídeňských komunikacích plní retenční funkci. Z toho důvodu jsou šachty osazené v retenčních rýhách vybaveny regulátorem odtoku s děrovanou clonou a bezpečnostním přelivem rýhy. Hrana bezpečnostního přelivu rýhy musí být umístěna v takové výšce, aby dešťová voda nemohla natékat do nosných vrstev komunikací a tím ji znehodnocovat.

Na drenážní systém rýh je napojen drenážní systém hrobových skupin.

### 7.3 VSAKOVACÍ PRŮLEH VPR4, VPR5, VPR6, VPR7, VPR8

Objekt průlehu se skládá ze tří vzájemně propojených částí – nadzemní retence (terénní deprese), souvrství průlehu a podzemní retence. Funkce průlehu spočívá v tom, že zadržuje a předčišťuje srážkové vody, které jsou vsakovány a filtrovány skrz jednotlivé vrstvy průlehu. Pro případy překročení vsakovací kapacity průlehu nebo jeho zneprůčištění (např. zamrzlý terén) je navržen bezpečnostní přeliv, který odvede srážkovou vodu přímo do drenážního potrubí v rýze průlehu.

#### 7.3.1 Funkce průlehu

Funkce vsakovacího průlehu s retenční rýhou spočívá v tom, že dešťová voda bude do retenční rýhy zasakovat prostřednictvím zeminy průlehu, přes kterou se voda částečně vyčistí. Přítok do průlehu bude povrchový plošný přes horní hranu stěn průlehu, která musí být na stejné úrovni jako okolní terén, aby nic nebránilo nátoky vody do průlehu.

#### 7.3.2 Zemina průlehu (souvrství průlehu)

Z vodohospodářského pohledu je vrstva ornice průlehu jedním z nejdůležitějších prvků systému. Zasakovací schopnost průlehu je zaručena dostatečně vysokou propustností vrstvy zeminy průlehu. 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. Musí být dodržen předepsaný koeficient hydraulické vodivosti  $K_f = 1,0 \cdot 10^{-4}$  m/s.

Aby se funkčnost průlehu dlouhodobě udržela, tzn., aby se vytvořily příznivé předpoklady pro vývoj osázení průlehu a zabezpečily se čistící a pohlcovací výkony průlehouvé půdy, jsou formulovány následující důležité požadavky na vrstvu ornice:

- K vytvoření dostatečně dlouhé čistící vrstvy by neměla být vrstva zeminy menší než 300 mm.

- Aby byla zajištěna dostatečná schopnost retence vody, nesmí podíl množství organických látek přesáhnout stanovenou mez 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.
- Ve vytvořeném substrátu nesmí být obsaženy také žádné škodlivé látky nebo zbytky stavebních materiálů.
- Vrstva ornice bude ukládána 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 maximálně omezit pocházení po ornici při jejím rozprostírání a je nutné zabránit pocházení po průlehu do doby, než vyrostе vegetace.
- Vlhkost ornice při ukládání bude 70 %, bude rozpadavá.

#### 7.3.2.1 Osázení průlehu

Výběr způsobu a druhu osázení průlehu se řídí nejružnějšími požadavky. Z vodohospodářského pohledu je důležité, aby osázení splňovalo tato kritéria:

- Dobře snášet rozdílné místní podmínky se zřetelem na vlhkost půdy. To znamená, že osev musí být schopen přežít jak delší suché, popř. deštivé období, tak i náhlé změny počasí bez poškození.
- Poskytovat vysokou míru rovnoměrného, celistvého rozložení drnového balu a bohatou tvorbu kořenů, aby se zaručila stálá pevnost porostu při jeho zatěžování vstupem na něj, propustnost vody a zásobování kyslíkem.
- Mít dobrou regenerační schopnost, protože během vlastního růstu drnového balu se mohou objevit místa, na kterých porost zanikne, popř. na něm vzniknou jiné škody. Potom tato místa není třeba ručně osazovat.
- Dobře snášet stín. To platí i pro případy, kde jsou tato místa zastíněna stromy.

Cílený výběr způsobu a druhu osázení průlehu zaručuje důležitý dílčí přínos k řádné a dlouhodobé funkci tohoto odvodňovacího zařízení.

Doporučená travní směs pro osetí průlehu:

Směs vhodná pro všechna stanoviště kromě extrémně suchých a živinami chudých půd. Péče dostačuje nízká bez hnojení. Využívá se pro veřejnou zeleň, sídliště a rodinné zahrady. Složení směsi umožňuje četnější nízké kosení. Výsevek 25–30 g/m<sup>2</sup>.

Složení:

**Trávy 96 %:** Psineček obecný (*Agrostis capillaris*) 'Vítek' 5%, Pohánka hřebenitá (*Cynosurus cristatus*) 'Rožnovská' 5%, Kostřava červená trsnatá (*Festuca rubra commutata*) 'Barborka' 18%, Kostřava červená dlouze výběžkatá (*Festuca rubra rubra*) 'Reverent' 36%, Kostřava krátce výběžkatá (*Festuca rubra trichophylla*) 'Viktorka' 10%, Kostřava drsnolistá (*Festuca trachyphylla*) 'Dorotka' 7%, Lipnice luční (*Poa pratensis*) 'Slezanka' 15%

**Byliny 3,5 %:** Řebříček obecný (*Achillea millefolium*) 0,1%, Hvozdík kropenatý (*Dianthus deltoides*) 0,5%, Svízel syříšťový (*Galium verum*) 0,4%, Máchelka srstnatá (*Leontodon hispidus*) 0,2%, Kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*) 0,5%, Jitrocel prostřední (*Plantago media*) 0,3%, Černohlávek obecný (*Prunella vulgaris*) 0,7%, Pryskyřník hlíznatý (*Ranunculus bulbosus*) 0,2%, Krvavec menší (*Sanguisorba minor*) 0,2%, Mateřídouška vejčitá (*Thymus pulegioides*) 0,4%

**Jeteloviny 0,5 %:** Štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*) 0,2%, Jetel plazivý (*Trifolium repens*) 'Pirouette' 0,3%

### 7.3.3 Rýha průlehu (podzemní retence)

Po hrubém strojním odtěžení jámy retenčního příkopu budou stěny a dno dorovnány do požadovaného tvaru ručně tak, aby vnější tvar zemní konstrukce tvořila rostlá zemina.

Na takto urovnanou základovou spáru retenční rýhy bude rozprostřena písková vrstva tl. min 10 cm při dodržení odpovídajícího tvaru zemní konstrukce.

Dno a stěny výkopu pro retenční rýhu budou „vystlány“ geotextilií (150 g/ m<sup>2</sup>). Geotextilie bude pokládána individuálně v každém průlehu podle jeho tvaru, ideálně 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 lemu geotextilie svařit horkovzdušnou pistolí.

Do takto připravené retenční rýhy se uloží drenážní celoperforované potrubí HD-PE kruhové tuhosti SN 8 profilů DN 150. Drenážní trubky se přes nesouosou redukci DN 200/160 a přechodku na KG-konec trubky DN 160/160 napojí na plnostěnné trouby DN(OD) 160 z polypropylenu o kruhové tuhosti SN10, které odvádějí vodu do trubního areálového odvodňovacího systému.

Celý objem retenční rýhy bude vyplněn praným říčním štěrskem frakce 16/32, na který bude položena geotextilie (150 g/m<sup>2</sup>).

Na retenční rýhu bude napojen bezpečnostní přeliv průlehu profilu DN/OD 160. Bezpečnostní přeliv se skládá z transportní trubky odpovídající délky s perforovaným uzávěrem na troubu překrytým filtračním roumem na ochranu před vyplavováním jemných částic. Úroveň bezpečnostního přelivu bude ležet na kótě maximální hladiny průlehu. Zhlaví bezpečnostního přelivu, resp. kryt bude obsypán říčním štěrskem frakce 32/64 mm. Aby se umožnilo dokonalému naplnění retenční rýhy, předpokládá se její odvětrání, které umožní právě bezpečnostní přeliv.

Přechod drenážního potrubí na plnostěnné bude utěsněn např. jílovou clonou, aby nedocházelo k nežádoucímu transportu vody podél nově položeného potrubí.

### 7.4 FILTRAČNÍ ŽLAB FZ

Filtrační žlab plní funkci předčištění a zadržení srážkových vod v místě, kde nelze z prostorových důvodů navrhnout průleh. Filtrační žlab se skládá z plastových prvků o rozměru 500 x 400 x 370 mm, které jsou vyplněny substrátem, který je součástí systému a má čistící schopnosti. Dno plastových prvků je opatřeno otvory, kterými pročištěná voda prosakuje do štěrkové rýhy, která je situována přímo pod žlabem a je součástí tohoto objektu. Rýha je tvořena praným říčním štěrskem frakce 16/32 mm a celoperforovaným drenážním potrubím DN 100 z HD-PE, kruhové tuhosti SN8. Drenážní potrubí rýhy je zaústěno do trubního areálového odvodňovacího systému. Žlab je osazen litinovým roštem pro třídu zatížení D400.

Filtrační žlaby jsou osazeny bezpečnostními přelivy. Počet a rozmístění bezpečnostních přelivů jsou patrné z příslušných výkresů filtračních žlabů.

Filtrační žlaby FZ3, FZ4 a FZ5 jsou situovány v přístupovém chodníku k Čestnému kruhu, který se nachází v prodloužení komunikace J5. Žlaby zachytávají srážkovou vodu ze zpevněných ploch Čestného kruhu, které nebylo možné spádovat do průlehu nebo štěrkových rýh. Žlab FZ3 a FZ4 je délky 2,6 m, žlab FZ5 má délku 3,0 m.

## 7.5 ČESTNÝ KRUH

Odvodnění čestného kruhu je navrženo prostřednictvím mělkých průlehů VPR4, VPR5, VPR6, VPR7 a VPR8. Konstrukce průlehů je popsána v kapitole 6.4 Vsakovací průleh VPR1, VPR2, VPR3.

Na spodní části osově komunikace čestného kruhu jsou navrženy tři filtrační žlaby FZ3, FZ4, FZ5. Tyto žlaby zachytávají dešťovou vodu, kterou nebylo možné zachytit v ploše kruhu do průlehů. Funkce a konstrukce filtračních žlabů je popsána v kapitole 7.6 Filtrační žlab.

Po stranách chodníků paralelně s ulicí Vídeňskou a chodníku pod průlehem VPR4 jsou navrženy šterkové rýhy, které slouží převážně jako protierozní opatření.

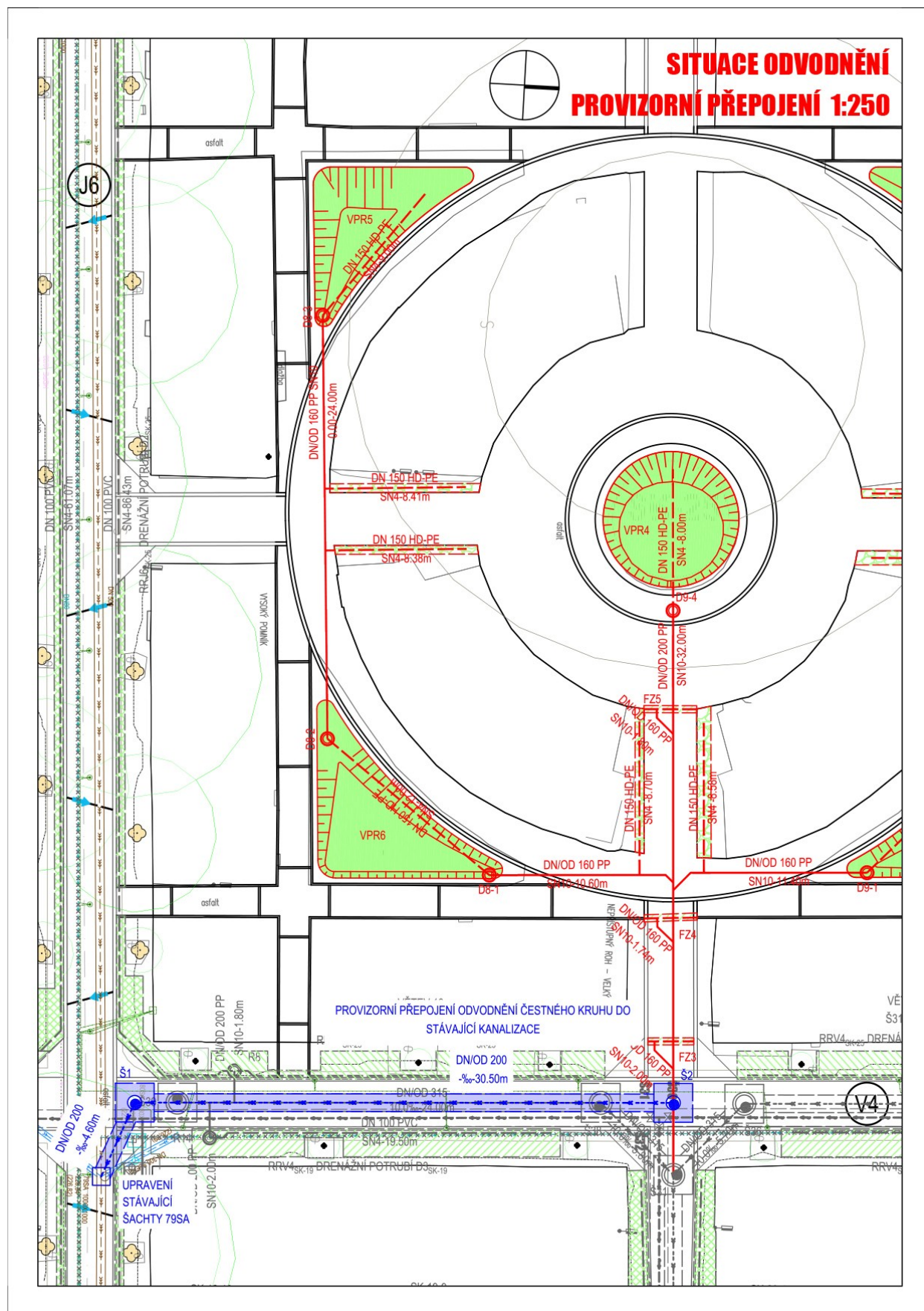
Rýha je horizontálně rozdělena na dvě části. Svrchní část rýhy je tvořena vrstvou se šterkovým trávnikem. Ten slouží pro zachycení srážkového odtoku z přilehlých komunikací a k zadržení hrubých splavenin. Šterkový trávník je součástí objektu SO 303. Pod vrstvou šterkového trávniku je písčito-hlinitá vrstva mocnosti 100 mm, která odděluje šterkový trávník od šterkové rýhy. Rýha je vyplněna praným říčním šterkem frakce 16/32. Na dně rýhy je uloženo celoperforované drenážní potrubí z HD-PE DN 150, které zajišťuje odvod přebytečné vody do odvodňovacího systému Čestného kruhu. Celá rýha je obalena geotextilií (150 g/ m<sup>2</sup>).

Jednotlivé objekty odvodňující čestný kruh jsou propojeny dvěma větvemi odvodňovacího systému z polypropylenových trub DN/OD 160, kruhové tuhosti SN 10, které se napojují na páteřní sběrné potrubí čestného kruhu z polypropylenu DN/OD 200, kruhové tuhosti SN 10. Toto páteřní sběrné potrubí je napojeno prostřednictvím šachty Š31 na trubní areálový odvodňovací systém.

### 7.5.1 Provizorní přepojení odvodňovacího systému

V případě, že bude odvodnění Čestného kruhu realizováno před zprovozněním nového areálového odvodňovacího systému, bude odvodnění Čestného kruhu dočasně napojeno na stávající dešťovou kanalizaci DN 500. Schéma dočasného napojení je znázorněno níže na Obr. 3. Po přepojení na nový areálový odvodňovací systém musí být provizorní napojení zrušeno vytěžením stoky a dočasných šachet. Šachta 79SA musí být uvedena do původního stavu.





Obrázek 1: Schéma provizorního přepojení odvodnění Čestného kruhu do stávající kanalizace



## **8. ÚPRAVA REŽIMU POVRCHOVÝCH A PODZEMNÍCH VOD**

### **8.1 POVRCHOVÉ VODY**

Stavba se nachází mimo dosah povrchových vod.

### **8.2 PODZEMNÍ VODY**

Hladina podzemní vody se nachází převážně pod niveletou výkopu kanalizace. Předpokládáme, že režim podzemních vod nebude stavbou narušen.

## **9. POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ČINNOST**

### **9.1 ÚVOD**

Na stavbě budou použity různé materiály vyžadující speciální manipulaci, skladování, použití či montáž. Je proto nutné, aby ten, kdo bude stavbu provádět, si vyžádal od výrobců nebo dodavatelů stavebních materiálů k nim příslušné technologické předpisy.

Zároveň je nutné, aby byly při stavbě dodrženy předepsané technologické postupy (hutnění obsypů, zásypů, betonových směsí atd.) a materiály (např. třídy betonů). Případné změny je nutné v dostatečném předstihu konzultovat s projektantem, investorem a provozovatelem.

Práce na jednotlivých objektech musí být prováděny tak, aby nenarušily provozuschopnost stávajícího stokového systému. Jedná se zejména o zanášení stávajících stok materiálem vybouraných konstrukcí atp.

Dodavatel stavby je povinen učinit veškerá opatření, aby během stavby nemohlo dojít ke kontaminaci povrchových ani podzemních vod ropnými ani jakýmkoliv jinými látkami, které by mohly negativně ovlivnit jejich jakost v lokalitě stavby. Skladování paliv a mazadel, nátěrových hmot apod. je možné pouze v bezpečnostních vanách zamezujícím eventuálnímu úniku při rozlití či úkapu hmot.

V průběhu realizace stavby nesmí být přerušeny veškeré sítě a komunikace, které zajišťují provoz okolních objektů. Před zahájením zemních prací musí být investorem vytyčena všechna podzemní vedení, která se v obvodu staveniště nacházejí a tato viditelně označena. Dojde-li v souvislosti se stavbou nebo staveništní dopravou k poškození či znečištění komunikačních ploch, budou tyto závady odstraněny na náklady zhotovitele stavby.

### **9.2 DOKUMENTACE PRO REALIZACI STAVBY**

Dokumentace je zpracována v souladu s požadavky Vyhlášky 499/2006Sb. ve znění novely č.405/2017 Sb. o dokumentaci staveb, §1d, příloha č. 8. Dokumentace není určena pro realizaci stavby.

Zhotovitel v rámci zpracování dokumentace zhotovovacích a pomocných prací zpracuje a s objednatelem odsouhlasí konkrétní materiály a výrobky, které budou do stavby zabudovány v souladu s technicko-kvalitativními specifikacemi, které jsou uvedeny v této dokumentaci.

### **9.3 PROJEDNÁNÍ DOKUMENTACE**

Projektová dokumentace byla projednána s majetkovým správcem v rámci IČ ke společnému povolení. Před realizací bude majetkovému správci předložena realizační dokumentace ke schválení konkrétních materiálů a výrobků dle technicko-kvalitativní specifikace v této PD.

### **9.4 SKLÁDKY A ROZVOZOVÉ VZDÁLENOSTI**

Dokumentace a soupis prací nepředepisuje konkrétní vzdálenosti odvozu nevhodného materiálu na skládky. Zhotovitel je povinen v rámci zpracování nabídky nabídnout rozvozovou vzdálenost vyčíslením příplatku za každý další kilometr odvozu.

## 9.5 ODVODNĚNÍ

Při stavbě objektů hospodařících s dešťovou vodou je nutné mít na paměti:

- Při stavbě objektů hospodařících s dešťovou vodou bude nutné dbát na to, aby před postupným nebo provizorním zprovozněním jednotlivých částí nedošlo k přetížení nebo znehodnocení podzemních konstrukcí.
- Odvodnění do objektu vsakovacího průlehu a rýh se strukturálním substrátem lze zprovoznit až poté, co bude jeho konstrukce a povrchy uvedeny do své definitivní podoby, tj. po druhé seči travnatého povrchu. Návrhový retenční objem retenčních objektů z dešťových intenzit, připojených ploch a z jejich koeficientů odtoku. V případě, že tato podmínka nebude splněna, bude zadržaná voda z objektu přepadat bezpečnostním přelivem vícekrát, než bylo v návrhu objemu vsakovacího průlehu uvažováno.
- Dodavatel stavby by měl zajistit to, aby nedocházelo k zanášení objektů HDV (průlehu a rýh se štěrkovým substrátem) staveništním materiálem. Tím by byla vážně ohrožena trvale správná funkce objektu.
- Úspěšná realizace objektů HDV (průlehu a rýh se štěrkovým substrátem) je podmíněna dodržáním technologické kázně dodavatele zvláště při volbě krycí zeminy. Dodavatel předá objekty se vzrostlým stabilizovaným trávnikem (nejlépe po roční údržbě). Proto je nutné zohlednit vhodné agrotechnické podmínky pro založení trávniku a tomuto požadavku přizpůsobit termíny realizace v harmonogramu stavby.
- Zvláště nutná pečlivost je potřebná při hloubení, zhotovování a ukládání konstrukce rýh se strukturálním substrátem a vsakovacího průlehu.
- Důležitým hlediskem pro postupné zprovoznění objektů HDV musí být udržení požadované průchodnosti (K). Dodavatel musí zabránit splavování zeminy do těles těchto objektů, zvláště po dobu, než bude tráva objektu a v jeho okolí vzrostlá.
- Po dobu, než bude tráva v objektech HDV a v jeho okolí vzrostlá, bude kolem umístěno provizorní oplocení, aby nedocházelo ke splavování okolní zeminy do objektu. Pás folie šířky 300 mm a tl. 2 mm bude zapuštěn cca 100 mm do zeminy a bude kotven k ocelovým trnům dl. 400 mm, které budou umístěny vždy po 0,5 m.
- Údržba zatravněné plochy průlehu spočívá především v kropení, hnojení a sekání. Při nedostatečné vlhkosti je nutné zatravněné plochy kropit. Při osevu a ve fázi klíčení to bude dávka 5 l/m<sup>2</sup>, ve fázi růstu trávy do druhého sekání 1–2 týdně dávka 10 l/m<sup>2</sup> a po třetím sekání 15–20 l/m<sup>2</sup>. Po prvním sekání se bude hnojit dusíkem 5 g/m<sup>2</sup>. Sekat se bude na výšku 40 mm, přičemž max. výška trávy je 80 mm. Travnaté plochy musí mít při předání rovnoměrný vzrůst i rozložení trávniku a týden před předáním budou posekány.
- Použitá zemina, která bude tvořit svrchní vrstvu vsakovacího průlehu, bude doložena agrochemickým rozbořem. Ten určí, zdali tato zemina splňuje požadavky a je vhodná k realizaci vsakovacího průlehu.
- Z výše uvedených skutečností vyplývá, že stavba objektů HDV bude vyžadovat systematický dohled během realizace (rozborů zeminy, kontroly při předávání dílčích konstrukcí apod.) a bude vhodné, aby pro náležitou pozornost stavebního a autorského dozoru byl stavebníkem vytvořen dostatečný prostor.

V Brně, září 2023

Ing. arch. Michaela Vacková, Ph.D.

Ing. Jiří Vítek