

## D. TECHNICKÁ ZPRÁVA

### VYUŽITÍ DEŠŤOVÝCH VOD PRO SPORTOVNÍ HŘIŠTĚ KRÁLŮV DVŮR

Zodpovědný projektant	Vypracoval	Technická kontrola	 Ing. Jaromír Benýšek    VODA Z MRAKU Za Sídlištěm 2227/24    IČ: 06018645 143 00 Praha 12    Tel.: 608 232 145 ČKAIT: 000141    @: jakub@vodazmraku.cz	
Ing. Jaromír Benýšek	Ing. Milan Vopařil, DiS.	Ing. Jaromír Benýšek		
Kraj: Středočeský	k.ú: Králův Dvůr	P. č.: -		
Investor: Město Králův Dvůr, náměstí Míru 139, 267 01 Králův Dvůr u Berouna				
Název: <b>Využití dešťových vod pro sportovní hřiště Králův Dvůr</b>			Stupeň	DPS
			Datum	11/2020
			Zakázkové číslo	72_DPS_Kraluv_Dvur_2020
			Formát	A4
Technická zpráva			Měřítko: -	Část: <b>D.</b>

## Obsah:

D. TECHNICKÁ ZPRÁVA – DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	3
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu.....	3
D.1.1 Architektonicko-stavebně konstrukční řešení.....	3
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení.....	7
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení.....	12
D.1.4 Technika prostředí staveb.....	12
D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení.....	12
D.3 Předpisy a normy.....	13
D.4 Požadavky na postup stavebních a montážních prací.....	14
D.5 Výkaz výměr.....	18

## **D. TECHNICKÁ ZPRÁVA – DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

### **D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu**

#### **D.1.1 Architektonicko-stavebně konstrukční řešení**

##### *a) Technická zpráva.*

Akumulace dešťových vod z části střechy stávajícího objektu na pozemku p.č. st. 475 v k.ú. Králův Dvůr. Srážkové vody budou akumulovány a zpětně využívány na závlivku travních ploch na pozemku p.č. 84/26 sportovního hřiště Králův Dvůr.

##### Využití dešťových vod

Srážkové vody ze střech objektu na pozemku p.č. st. 475 o celkové odvodňované ploše 856 m<sup>2</sup> svedeny novými svody přes nově položenou dešťovou kanalizaci PVC KG DN 150 s vloženým gumovým těsněním do akumulčních nádrží, za kterých budou využívány pro závlivku travních ploch. Přebytkové srážkové vody budou z akumulční nádrže odváděny bezpečnostní přepadem do jednotné kanalizace.

Voda v nádrži je nasávána přes plovoucí hadici s integrovaným filtrem a dopravována samostatným potrubním k venkovním vodovodním kohoutům.

Zachytávání a odvádění srážkových vod je zajištěno ze střechy o celkové ploše 856 m<sup>2</sup> do dvou akumulčních nádrží o objemu 8 m<sup>3</sup> a 10 m<sup>3</sup> se zpětným využitím na závlivku travních ploch.

- Svody

Stávající svody z jednotlivých střech jsou z poplastovaného plechu v barvě hnědá. Zaústění svodů do potrubí bude přes gajgry s lapačem nečistot.

- Nové svodné potrubí

Pro svedení srážkových vod do akumulčních nádrží, budou uložena nová svodná potrubí s revizními šachtami. Materiál stok bude PVC KG DN150, šachty budou z PVC DN425 opatřené pochozími víky. Minimální krytí dešťové kanalizace bude 0,6 m. Srážkové vody ze střech objektu tribuny budou svedeny novým svodným potrubím, které bude přikotveno do stěny přes kotvící objímku po max. á 2,5 m, sklon potrubí 3% celkové délky 97,0 m + 15 m na svislou část svodů.

PVC KG DN uložené v min sklonu 3%.

Potrubí od jednotlivých svodů budou napojeny vsazenými koleny 45-90° přímo do potrubí, ve spojných místech budou osazeny kanalizační šachty DN425, napojení bude provedeno pomocí vystrojení dna šachet.

- Čerpací zařízení (součástí dodávky nádrže)

Ponorné sací čerpadlo Integra-Duo 1100 s ochranou proti chodu za sucha. Automatické spínání při poklesu tlaku.

- Potrubí od bezpečnostního přepadu

Podzemní vedení srážkových vod bude z materiálu PVC KG DN110 s vloženým gumovým těsněním. Vyústění bezpečnostního přepadu do stávající jednotné kanalizace.

- Akumulační nádrž

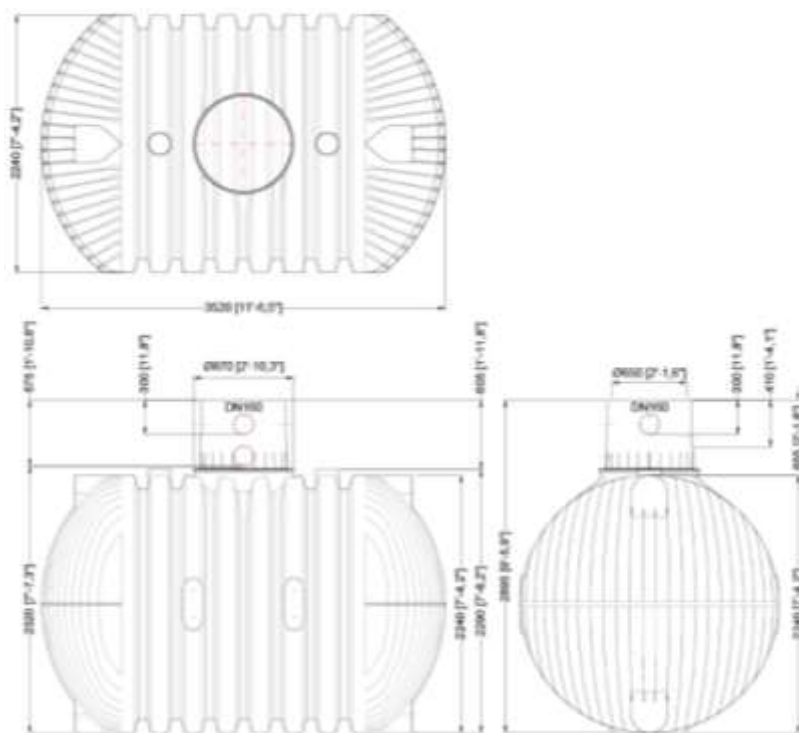
Pro zachytávání a akumulaci srážek jsou navrženy nádrže o objemu 8 500 l o rozměrech 2,04 x 3,5 a 10 000 l a rozměrech 2,24 x 3,52 mm. Nádrže jsou vyrobeny z PE-LLD a tl. stěny 8 mm. Celková hmotnost výrobku je 455 kg. Výšky nádrží ode dna jsou 2,45 a 2500 mm + 660 mm nastavitelný teleskopický poklop. Nádrže budou opatřeny pochozím poklopem.

Jedná se o komplexně vystrojené nádrže na vodu pro zachycení a využití dešťové vody. Akumulační nádrže zajišťují filtraci srážkové vody, její akumulaci a čerpání přes řídicí jednotku do rozvodu.

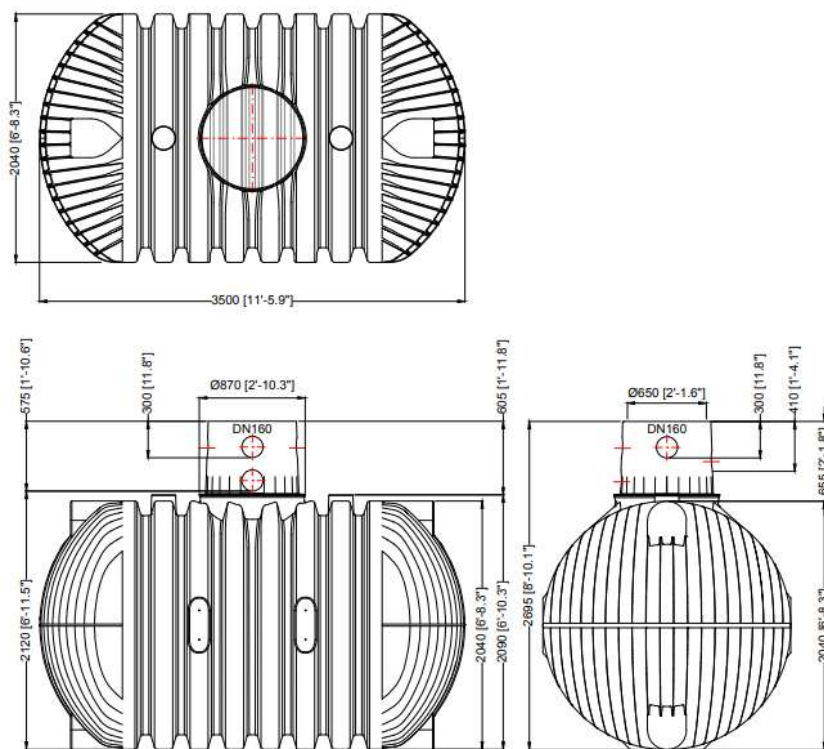
Nádrž je vybavena mechanickým filtrem, ponorným tlakovým čerpadlem pro distribuci dešťové vody.

Jednotlivá čerpadla budou navržena dle daných podmínek pro zajištění požadovaného tlaku a potřebu zálivky.

Celkové rozměry nádrže o objemu 10.000l



Celkové rozměry nádrže o objemu 8.500l



([www.vodazmraku.cz](http://www.vodazmraku.cz)).

- Bezpečnostní přepad

Bezpečnostní přepad z akumulární nádrže bude odvádět přebytečné vody do jednotné kanalizace, celkové délky 57 a 8,2 m. Bezpečnostní přepad z PVC KG DN110.

- Připojení zavlažovacího systému

Pro připojení zavlažovacího systému bude za čerpadlem umístěn závitový T-kus pro DN3" (DN80mm) s přírubovými/závitovými spoji. Výtokový ventil pro bude nadzemní ovládaný přes podzemní šoupátkový uzávěr se zemní soupravou opatřený litinovým poklopem, s patkovým přírubovým kolenem, na které bude navazovat podzemní hydrant 3" DN80 s litinovým poklopem pro bajonetové připojení hasičských hadic typ C52, která bude sloužit pro zavlažovací systém.

Postřík bude zajištěn výtokovými ventily, které budou kulovým kohoutem. Jedná se o volně stojící výtokové ventily ve výšce min. 0,7 m nad zemí.

Mechanické ovládání probíhá spuštěním z výtokového kohoutu umístěného v samostatném zemním boxu, postupně ve všech částech zavlažovaných ploch. Chod závlahy je řízen ovládací jednotkou, jejíž chod může být ovlivňován množstvím srážek.

#### **- Uvedení kanalizace do užívání**

Zkouška těsnosti trub, šachtových stavebních prvků a jejich spojení se zkouší dle norem. Zkouška těsnosti se provádí dle DIN EN 1610 tlakem vzduchu nebo tlakem vody. Zkušební tlak a doba trvání zkoušky jsou stanoveny v uvedené normě.

- Zkoušení pomocí vody

Lze provádět oddělené zkoušení trubek a tvarových kusů, stejně jako šachet a inspekčních otvorů, například zkoušení trubek vzduchem a zkoušení šachet pomocí vody. V případě, že se provádějí zkoušky vzduchem, je počet opakovaných zkoušek při prosakování neomezený. V případě, že jednorázová nebo opakovaná zkouška pomocí vzduchu neuspěje, je dovoleno přejít na zkoušku vodou, přičemž výsledek zkoušky prováděné vodou je potom samostatně rozhodující. Jestliže během zkoušení se hladina spodní vody nachází nad vrcholem trubek, lze provádět infiltrační zkoušku s údaji vztaženými na daný případ. Předběžnou zkoušku je možné provést dříve, než se uskuteční stranové plnění. Pro přejímací zkoušku je nutné zkoušet potrubí po zaplnění a po odstranění výztuží; volba způsobu zkoušení (pomocí vzduchu nebo vody) může být stanovena odběratelem. Veškeré otvory zkoušeného úseku potrubí, včetně všech odboček a zaústění, je nutné vodotěsně a tlakově uzavřít. Potrubí je třeba zajistit proti změnám polohy, pokud není ještě zakryto. Potrubí se vyplní vodou tak, aby bylo ve značné míře bez obsahu vzduchu. Proto je účelné provádět plnění od hloubkového bodu potrubí natolik pomalu, aby mohl vzduch, který je obsažen v potrubí, na dostatečně dimenzovaném odvětrávacím místě unikat. Přitom potrubí, které má být zaplněno, nesmí být připojeno přímo na tlakové potrubí (například prostřednictvím hydrantů). Je nutné provádět plnění ve volném přítoku přes nádobu, která slouží k vyrovnávání tlaku. Zkušební tlak se vztahuje k nejhlubšímu místu zkušebního úseku. Potrubí s volnou hladinou je třeba zkoušet na přetlak (vody) 0,5 barů. Zkušební tlak musí být udržován v souladu s normou EN 1610 po dobu 30 minut. Dále je třeba dle potřeby průběžně doplňovat a měřit množství vody, které je potřebné pro udržení stavu vody. Zkušební požadavek je splněn, jestliže objem přidané vody není větší než následující údaje:

0,15 l/m<sup>2</sup> za 30 minut pro potrubí

0,20 l/m<sup>2</sup> za 30 minut pro potrubí a šachty

0,40 l/m<sup>2</sup> za 30 minut pro šachty a inspekční otvory

- Zkoušení těsnosti šachet a ostatních objektů na trubní síti

Zkouška těsnosti šachet má být přednostně prováděna pomocí zkoušky vodním tlakem. Zkušební objekt se naplní vodou až do výše 0,5 m nad vrcholy trubek navazujícího odváděcího potrubí a kanalizace. Během zkušební doby 15 minut nesmí překročit potřebné přidání vody pro udržení zkušební tlaku hodnotu 0,4 l/m<sup>2</sup>, vztaženo na stěny šachty (včetně dna šachty).

#### **b) Výkresová část**

Viz část D.1.2.

c) Dokumenty podrobností

- Akumulační nádrž včetně vystrojení o objemu 2x10 m<sup>3</sup>
- Připojovací potrubí srážkových vod PVC KG DN150 a bezpečnostní přepad PVC DN110
- Gajgry s lapačem nečistot.

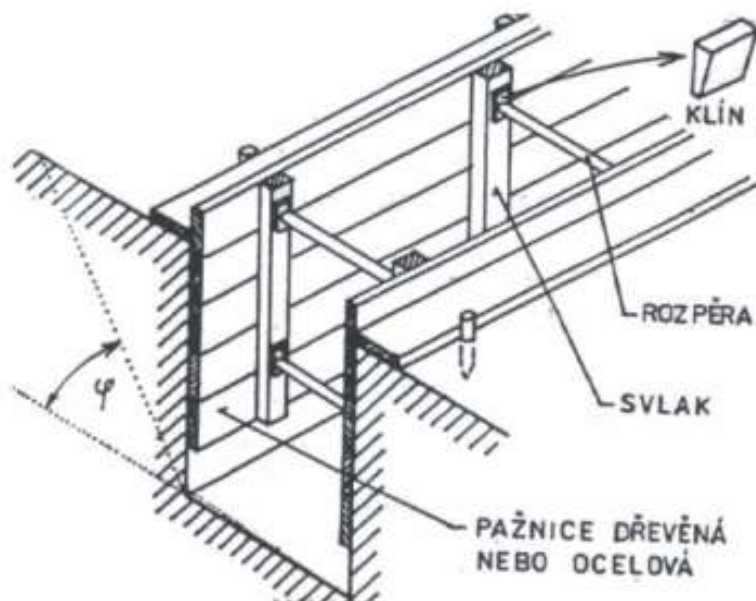
Pažení stavebních výkopů a stavebních jam je na dodavateli stavby, v této dokumentaci jsou navrženy běžné postupy pažení rýh a jam.

Příložené pažení - vodorovné

Výkop hloubky větší jak 1,2m pro uložení potrubí bude po celé výšce pažen příložným pažením - vodorovné.

Dostačující pro rýhy kopané ručně v suchých zeminách (písčité šterky a hlíny).

- pažení: fošny tloušťky 38-65 mm kladeny vodorovně na sraz (nesoudržné zeminy) nebo s mezerami (soudržné zeminy), dlouhé běžně 2 – 3 metry
- převázky: hranoly/polštáře tloušťky 80-100 mm osově 1,5 – 2,5 metru
- rozpěry: dřevěné kuláče Ø100-Ø200 mm kladeny ve vzdálenostech 1,0 m nad sebou Provedení: vytvoří se výkop prvního pracovního záběru a u jeho dna se ihned osadí pažiny, přes které se umístí převázka (svlak), ta je neprodleně stabilizována rozpěrou/vzpěrou. Následně se za svlak směrem nahoru klade zbývající výdřeva, která je postupně stabilizována dalšími rozpěrami/vzpěrami. Celý postup se opakuje, až je dosaženo požadované hloubky rýhy.



Geologický průzkum – návrh uložení nádrží a potrubí včetně zatřídění zeminy do tříd těžitelnosti - Vyhodnocení základových poměrů vychází z možnosti založení nádrží plošně na základových patkách nebo základové desce.

Zemní práce a výkopy budou prováděny převážně v prostředí navážek a mírně zvětralých slínovců v třídách těžitelnosti 3 a 5 / I a II.

Sklony svahů dočasných výkopů lze v uvedených zeminách a horninách s ohledem na jejich vlastnosti realizovat v poměru 1 : 0,25.

## D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

### a) *Technická zpráva.*

Srážkové vody budou z části objektu na pozemku p.č. st. 475 o celkové ploše 856 m<sup>2</sup> svedeny přes nově uloženou dešťovou kanalizaci do akumulčních nádrží, za které budou využívány pro zálivku travních ploch. Nevyužité srážkové vody budou odváděny přepadovým potrubím do jednotné stávající kanalizace.

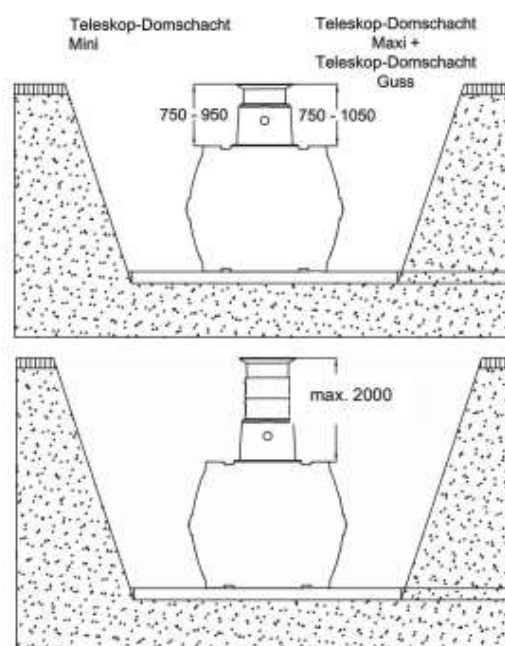
Voda v nádrži je nasávána přes plovoucí hadici s integrovaným filtrem a dopravována samostatným potrubním k venkovním vodovodním kohoutům.

Zachytávání a odvádění srážkových vod je zajištěno z celé plochy střechy, tj. z plochy 856 m<sup>2</sup> do dvou akumulčních nádrží se zpětným využitím na zálivku travních ploch.

Výšky překryvu s teleskopickou dómovou šachtou v oblasti zelených ploch.

Výšky překryvu s mezikusem a teleskopickou dómovou šachtou - maximální doporučená výška.

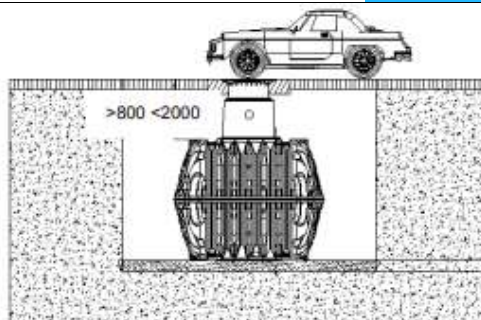
(bez spodní vody)





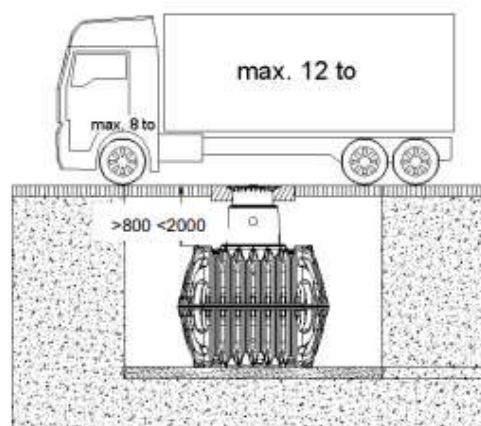
Výšky překryvu s teleskopickou důmovou šachtou litina (třída B) v oblasti poježděné osobními vozy.

(bez spodní vody)

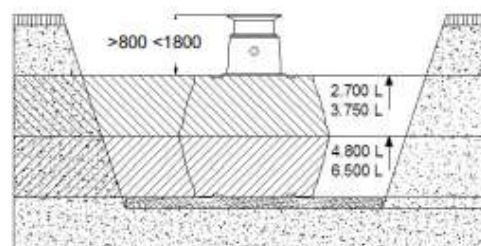


Výšky překryvu s teleskopickou důmovou šachtou Begu (s poklopem třídy D) v oblasti poježděné nákladními vozy do 12 t

(bez spodní vody)

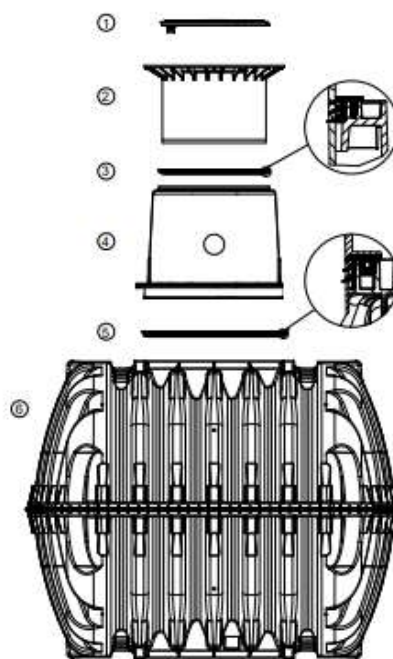


Výšky překryvu při instalaci do podzemní vody – šrafované plochy představují přípustnou hloubku ponoru pro udanou velikost nádrže (ne pod plochami přejížděnými osobními či nákladními vozy).



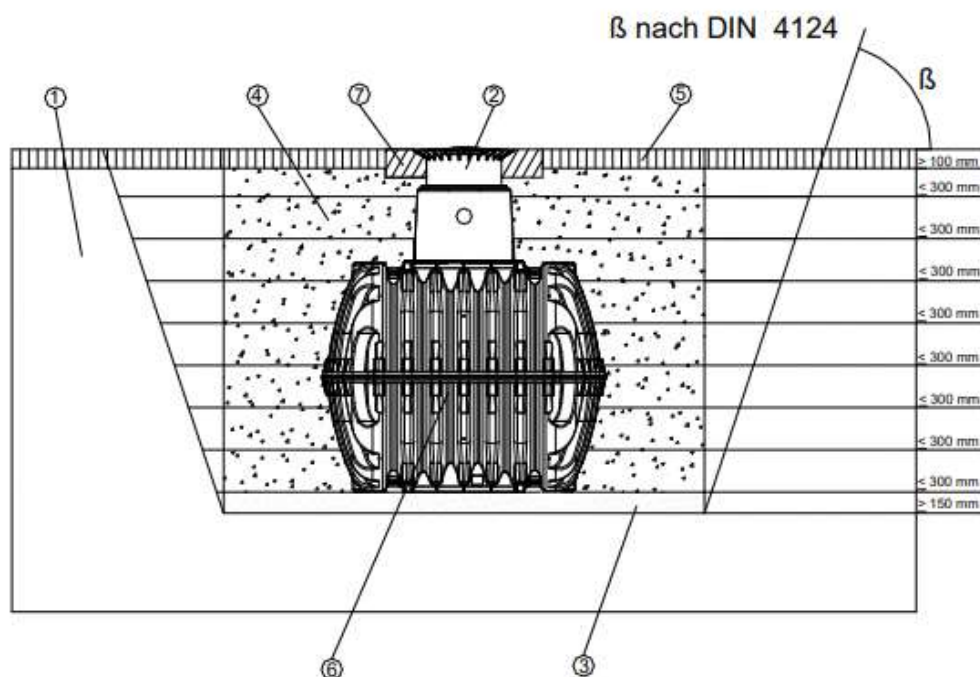


- ① Víko
- ② Teleskopický poklop (sklopitelný o 5°)
- ③ Těsnění
- ④ Tankdom (otočný o 360°)
- ⑤ Těsnění
- ⑥ Jímka



## Vestavba a montáž

- ① Půda  
② Teleskop  
③ Zhutněný podklad  
④ Zaoblený štěrť max. zrnitost 8/16 mm  
⑤ Krycí v  
⑥ Jímka  
⑦ Betonový prstenec – při pojezdu osobními a nákladními vozidly



## Podloží

Před instalací musí být nutně vyjasněny následující body.

- Stavební technická vhodnost půdy dle DIN 18196
- Maximální hladina spodní vody, popř. nasákivost podkladu

- Vyskytující se druhy zatížení, např. dopravní zatížení K určení půdně fyzikálních podmínek se doporučuje vyžádat u místního stavebního úřadu znalecký posudek o půdě.

### Stavební jáma

K zajištění dostatečného pracovního prostoru, musí základová plocha stavební jámy na každé straně převyšovat rozměr nádrže cca o 600 mm, odstup od pevných stavebních děl musí činit minimálně 1000 mm. Je nutno založit násep dle DIN 4124. Podloží musí být vodorovné a ploché a musí zaručovat dostatečnou nosnost. Hloubka jámy musí být vyměřena tak, aby nebylo překročeno maximální zakrytí nádrže zeminou (viz bod 2 – Podmínky vestavby). Pro celoroční využití je nutná instalace nádrže a vodu vedoucích částí zařízení v nezámrzné hloubce. Ta se zpravidla nachází na cca 600-800 mm, přesné údaje k tomu obdržíte u příslušného správního orgánu. Jako podloží se pokládá štěrkové lože (zrnění 8/16 dle DIN 4226-1, tloušťka cca 150 mm – 200 mm).

### Usazení a obsypání

Nádrže je do stavební jámy třeba zasazovat bez nárazů pomocí vhodného nástroje. Aby se zabránilo deformacím, naplní se nádrž před vyplněním obložení nádrže z jedné třetiny vodou, potom se vyplní obložení (štěrk s max. zrnitostí 8/16 podle DIN 4226-1) po vrstvách v krocích max. 30 cm až k horní hraně nádrže a udusá. Jednotlivé vrstvy se musí dobře ztuhnout (ručním dusadlem). Při zhutňování je třeba zabránit poškození nádrže. V žádném případě se nesmí použít mechanické dusací přístroje. Obložení musí být široké nejméně 500 mm.

### Položení přívodního potrubí

Veškerá přívodní a přepadová vedení je nutno pokládat se sklonem nejméně 1 % (je třeba brát při tom ohled na dodatečná sesednutí). Je-li přepad nádrže připojen k veřejnému kanálu, musí se tento podle DIN 1986 zajistit zdvižným zařízením (jednotný kanál), resp. zpětným uzávěrem proti zpětnému vzduť (kanál pouze pro dešťovou vodu). Veškerá sací, resp. tlaková a řídicí vedení je třeba vést v prázdné trubce, kterou je nutno pokládat se sklonem k nádrži pokud možno přímočaře bez ohybů. Potřebné příslušné ohyby je třeba vytvořit z tvarovek 30°. Pozor: Prázdnou (inspekční) trubku je třeba připojit na otvor nad maximálním stavem hladiny vody.

Minimální dostupný objem pro akumulaci srážkové vody se určí dle níže uvedeného vztahu. Výsledná hodnota se zaokrouhluje směrem nahoru na jedno desetinné místo. Výpočet se provede v online aplikaci pro podání žádosti.

$$V_{\min} = \min \left( \frac{n_p \cdot 140 \cdot 0,5 \cdot 20 + A_G \cdot 10}{1000}; \frac{j \cdot A_R \cdot f_s \cdot f_f \cdot 20}{1000 \cdot 365} \right) [m^3]$$

$V_{\min}$  — vypočtený minimální objem akumulační nádrže [ $m^3$ ]

$n_p$  — počet obyvatel obytného domu [-]

$A_G$  — plocha zavlažované zahrady [ $m^2$ ]

$j$  — množství dešťových srážek v místě [mm/rok]

$A_R$  — půdorysný průmět odvodňované plochy [ $m^2$ ]

$f_s$  — koeficient odtoku odvodňované plochy [-]

$f_f$  — koeficient účinnosti filtrace [-]

Vypočtená hodnota:  $V_{\min} = 14 m^3$  – jedná se o akumulaci srážkových vod po dobu dvou týdnů

Vstupní hodnoty výpočtu množství srážek pro danou lokalitu jsou převzaty z portálu ČHMU

([www.portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky](http://www.portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky)).

Kraj: Středočeský

S = Úhrn srážek v mm

N = dlouhodobý srážkový normál 1981 – 2010

% = úhrn srážek v % normálu 1981 - 2010

	I.	II.	III.	IV.	V.	V.	VI.	VII.	VIII.	X.	XI.	XII.	Rok
S	44	28	37	25	72	47	52	72	46	36	40	18	519
N	34	30	40	34	63	70	82	75	47	34	40	38	587

%	129	93	93	74	114	67	63	96	98	106	100	47	88
---	-----	----	----	----	-----	----	----	----	----	-----	-----	----	----

Vstupní data pro výpočet minimálního dostupného objemu pro srážkovou vodu  $V_{\min}$  ( $\text{m}^3$ )

Parametr	Hodnota	Jednotka
j	600	mm/rok
Ar	856	$\text{m}^2$
Ag	5.603	$\text{m}^2$
$f_s$	1,0	-

Vypočtená hodnota:  $V_{\min} = 14,0 \text{ m}^3$

#### Výpočet potřeby vody pro závlivku:

Většina trávníků potřebuje během vegetačního období od jara do podzimu **600 – 800 mm vody /  $\text{m}^2$** . Tomuto požadavku odpovídá týdenní závlahová dávka 25 – 40 litrů na 1 metr čtvereční (**25 - 40  $\text{l/m}^2/\text{týden}$** ). Některé druhy trávníků založené na propustném podloží (například jamkoviště na golfovém hřišti) potřebují vody ještě více (35 – 50  $\text{mm/m}^2/\text{týden}$ ).

Rozdělení týdenní závlahové dávky 25 – 40  $\text{l/m}^2$  d o 2 - 3 cyklů/týden (např. pondělí / středa / pátek), měli bychom jednorázově dodat vždy kolem 8 - 15  $\text{l/m}^2$ .

#### Potřeba vody závlivku travních ploch:

- Potřeba vody pro jednorázovou závlivku

$$Q_{\text{tr}_{\text{závlivka}}} = Ag \cdot 12 \text{ l/m}^2 = 109.284 \text{ l/závlivka}$$

- Potřeba vody pro týdenní cyklus (po, st, pá):

$$Q_{\text{tr}_{\text{týden}}} = Q_{\text{tr}_{\text{závlivka}}} \cdot 3 = 327.852 \text{ l/týden}$$

- Potřeba vody pro měsíční cyklus:

$$Q_{\text{tr}_{\text{měsíc}}} = Q_{\text{tr}_{\text{týden}}} \cdot 4 = 1.311.408 \text{ l/měsíc}$$

Celková potřeba vody na měsíční závlivku travních ploch v cyklu pondělí čtvrtek je **360 000  $\text{m}^3/\text{měsíc}$** .

#### Výpočet množství srážkových vod v jednotlivých měsících:

Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
48 416	42 720	56 960	48 416	89 712	99 680	116 768	106 800	66 928	48 416	56 960	54 112

Z tab. Je patrný nedostatek vody v měsících březen – září, nedostatek srážkových vod bude pokryt akumulací srážkových vod za měsíce leden a únor v objemu 8.500l a 10.000 l zbývajících srážkových vod bude řešen cisternovými vozy, popřípadě je možné přidat další akumulační nádrž pro zvětšení objemu akumulace.

Akumulační objem nádrží o objemu  $2 \times 10 \text{ m}^3$  je zvolen pro maximální zachycení srážkových vod i v zimním období, kdy zadržovaná voda v měsících leden a únor bude sloužit pro pokrytí závlivky v měsíci březen.

#### Odvádění dešťových vod:

Srážkové vody ze střech jednotlivých objektů budou odváděny novým napojením z materiálu PVC do nové dešťové kanalizace přes gajgr opatřený lapačem nečistot.

Úhrn srážek a kalkulace pro návrhový dešť pro lokalitu Praha a Středočeský kraj je převzat z portálu českého hydrometeorologického ústavu: [www.portal-chmi.cz/historicka-data/uzemni\\_srazky](http://www.portal-chmi.cz/historicka-data/uzemni_srazky).

#### b) Výkresová část

D.1.2.b.1 – Situace umístění nádrží a uložení potrubí

D.1.2.b.2 – Půdorys a řez nádrže; výpis použitých prvků

### c) Podrobný statický výpočet.

Všechny navržené části v této PD jsou navrženy dle požadavků investora a vyhoví běžným zatížením a způsobům výstavby. Potrubí, šachty bude uloženo dle podmínek výrobce (např. firmy WAVIN).

Zabezpečení stavebních rýh a jam je plně na dodavateli, stavby, pro potřeby projektové dokumentace jsou navrženy běžně uvažované způsoby pažení jam a rýh.

Z důvodu umístění nádrží v blízkosti pojížděných komunikací nákladními vozidly musí nádrže splňovat únosnost pro pojezd těmito vozidly s patřičnou povrchovou úpravou pro roznesení zatížení. Nádrže budou dodávány z materiálu PE metodou vstřikování, která zajišťuje vysokou pevnost nádrže (v této PD není uvažováno s pojezdem nákladními vozidly).

### **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Revize a doplnění dokumentace pro ohlášení stavby nebo pro vydání stavebního povolení, u staveb technické infrastruktury nevyžadující stavební povolení ani ohlášení revize a doplnění dokumentace pro vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu, včetně vyznačení změn v požárně bezpečnostním řešení zpracovaném v dokumentaci pro ohlášení stavby nebo pro vydání stavebního povolení, u staveb technické infrastruktury nevyžadující stavební povolení ani ohlášení v dokumentaci pro vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu

### **D.1.4 Technika prostředí staveb**

#### **Elektroinstalace**

Přívod elektrického proudu musí mít samostatný jistič v hlavním rozvaděči objektu. Dále tato přípojka na energetickou síť NN musí splňovat ustanovení příslušných ČSN, hlavně ČSN 332000-4-43, 332000-4-473, 332000-5-51, 341010, 341050, 332200, 332310, 331500. Je důležité, aby tato přípojka měla na vhodném místě (např. v hlavním rozvaděči) kontrolku správné funkce těchto zařízení. Případná porucha je pak zjištěna bez nutnosti fyzické kontroly dmychadla nebo dávkovacího zařízení.

Před uvedením do provozu a zapojením do elektrické sítě je důležité zkontrolovat:

- nádrže, čerpadlo a připojovací kabely nevykazují žádné viditelné poškození,
- všechna propojení a kabely byly nainstalovány správně,
- všechny spoje byly provedeny odborně,
- instalace a specifikace kabelů odpovídá platným normám,
- jednotka je správně nainstalovaná,
- jednotka je řádně jištěna.

## **D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení**

### a) Technická zpráva.

Vliv stavby na životní prostředí, vliv na povrchové a podzemní vody:

Stavba nebude mít vliv na podzemní vody. Po dobu stavby budou podzemní vody ve výkopech čerpány mimo staveniště. Dle HG posudku není podzemní voda předpokládána.

Koncepce řešení požární ochrany:

Jedná se o stavbu inženýrských sítí – kanalizace, akumulčních nádrží.

### b) Výkresová část.

Viz část D.1.2.b

### c) Seznam strojů a zařízení a technická specifikace.

- vodovodní, kanalizační a energetické přípojky včetně připojení stavby a odběrných zařízení,

### D.3 **Předpisy a normy**

- Zákon č. 500/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů, správní řád
- Zákon č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, vodní zákon
- Zákon č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, stavební zákon
- Vyhláška č. 498/2006 Sb., o autorizovaných inspektorech
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 269/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o obecných požadavcích na využívání území
- Vyhláška č. 503/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření
- Vyhláška č. 526/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona ve věcech stavebního řádu
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o požadavcích na stavby
- Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 432/2001 Sb., o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu, ve znění pozdějších předpisů

Vydané ČSN EN:

ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb

ČSN 73 0873 - Požární bezpečnost staveb – Zásobování vodou

ČSN 75 5411 - Vodovodní přípojky

ČSN 75 5401 - Navrhování vodovodního potrubí

ČSN 75 5911 - Tlakové zkoušky vodovodního potrubí

ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

ČSN 75 6101 - Stokové sítě a kanalizační přípojky

Požadavky na bezpečnost práce na pracovišti včetně dalších náležitostí a souvislostí upravuje zákon 309/2006 Sb. včetně prováděcích předpisů. Při provádění veškerých prací, spojených s výstavbou je nutné dodržovat dále požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, specifikované v Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Při provádění veškerých prací, spojených s výstavbou vodovodu a kanalizace je nutné dodržovat zejména následující bezpečnostní předpisy:

- Při přípravě a provádění stavebních, montážních a udržovacích pracích a při pracích s nimi souvisejících musí být dodržena vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 324/1990 Sb.
- Obsluhu elektrických zařízení a práci na nich mohou provádět osoby v rozsahu kvalifikace získané v souladu s vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb. v platném znění
- Při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách musí být dodrženy požadavky vyhl. MV č. 87/2000 Sb.
- Nejvyšší přípustné hodnoty hluku a vibrací na pracovištích jsou stanoveny v nařízení Vlády č. 502/2000 Sb. Při překročení denní osobní expozice hluku 85 dB(A) musí být zaměstnanci vybaveni osobními ochrannými pracovními prostředky proti hluku
- Ochrana zdraví zaměstnanců musí odpovídat požadavkům nařiz. vlády č. 178/2001 Sb.
- Používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí musí být v souladu s nařiz. Vlády č. 378/2001 Sb.
- Poskytování ochranných oděvů a pracovních pomůcek, mycích, čistících a desinfekčních prostředků upravuje nařiz. vlády č. 495/2001 Sb.
- Zákazy, příkazy, výstrahy, informace a rizika musí být na pracovišti označeny bezpečnostními značkami podle nařiz. vlády č. 11/2002 Sb. a ČSN ISO 3864



- Při práci s přenosnou řetězovou pilou, křovinořezem a s ručním nářadím s ostrím (sekery, ruční pily, háky, sochory, klíny) platí nařiz. vlády 28/2002 Sb.
- Při provozování dopravy musí být s ohledem na zvláštnosti pracoviště a pracovní
- prostředí dodržováno nařízení vlády č. 168/2002 Sb.

#### D.4 Požadavky na postup stavebních a montážních prací

Všechny plochy, které budou dotčeny stavbou budou do doby definitivní úpravy uvedena do provizorního stavu pro možnou obslužnost. Plochy dotčené stavbou budou po dokončení zemních prací uvedeny do původního stavu nebo stavu dle požadavku majitele pozemku.

Všechny výkopy pro potrubí a šachty budou prováděny v jámách a rýhách, pažených zátažným pažením.

#### **Požadavky na obsypový materiál a míru zhutnění obsypu v zóně potrubí při běžném krytí potrubí 120 – 140 cm nad hladinou spodní vody**

##### Materiál v zóně potrubí

Pro obsyp se doporučuje používat výhradně kvalitní nesoudržný materiál o smíšené frakci 0-20 mm. (písek, šterkopísek, lomová výsevka). Při používání lomové výsevky je nutné, aby obsahovala i jemnou frakci pro snadnější hutnění, ideální je např. frakce 0-8 mm. Maximální frakce u drceného kameniva je 16 mm, tím by se mělo zamezit výskytu zrn větších než 20 mm což je maximální přípustná velikost drceného kameniva.

##### Hutnění obsypu

U potrubí je nutné zabezpečit co největší roznášecí úhel uložení do lože a to vytvořením tzv. klinů pod potrubím. Pro dosažení předepsaného zhutnění obsypu na 95 % PS v komunikaci a 93% PS ve volném terénu, doporučujeme nejprve vytvořit technologicky postup hutnění zohledňující používaný hutnicí prostředek a druh obsypového materiálu.

Vzorový technologicky postup hutnění:

Příklad zhutnění obsypu a zasypu pro dosažení 95% PS (tyto hodnoty jsou pouze orientační a vždy je nutno provést přesné změření)

Zona a druh zhutňovacích strojů	Hmotnost Stroje (kg)	Třídy zeminy					
		Hrubozrnná (podíl zrna <0,06 mm <5%)		Smíšená (podíl zrna <0,06 mm <5-10%)		Jemnozrnná (podíl zrna <0,06 mm <40%)	
		Výška vrstvy	Počet pojezdů	Výška vrstvy	Počet pojezdů	Výška vrstvy	Počet pojezdů
V BEZPEČNOSTNÍM PÁSMU DO 0,3 M NAD POTRUBÍ – LEHKÉ ZHUTŇOVACÍ STROJE							
Vibrační desky	Do 100	30	5-6	30	6-7	-	-
V BEZPEČNOSTNÍM PÁSMU OD 0,3 M DO 0,5 M NAD POTRUBÍ – ZHUTŇOVACÍ STROJE							
Vibrační desky	Do 300	15	5-6	10	6-7	-	-
NAD BEZPEČNOSTNÍM PÁSMEM – V CELÉ ZÓNĚ ZÁSYPU							
Dusadla na stlačený vzduch	60-200	40	4-5	30	4-5	20	4-5
	100-500	30	5-6	30	5-6	20	5-6
Vibrační desky	300-750	40	6-7	30	6-7	-	-
	>750	60	6-7	40	6-7	-	-
Vibrační válce	600-8 000	30	7-8	30	7-8	-	-

##### Zásady pro používání hutnicí techniky



Uvnitř bezpečnostního pásma - 0,3 m nad horní hranou potrubí, se smí použít pouze lehká zhutňovací technika, např. vibrační pěchy. Těžká hutnící technika se používá až od 1 m nad potrubím.

### Statické posouzení

Stupeň zhutnění obsypu na hodnotu 95 % PS je vyhovující pro běžné podmínky – obsypový materiál šterkopísek, výška kryti nad vrcholem potrubí 1,0 – 5,0 m.

### Výška obsypu nad vrcholem potrubí

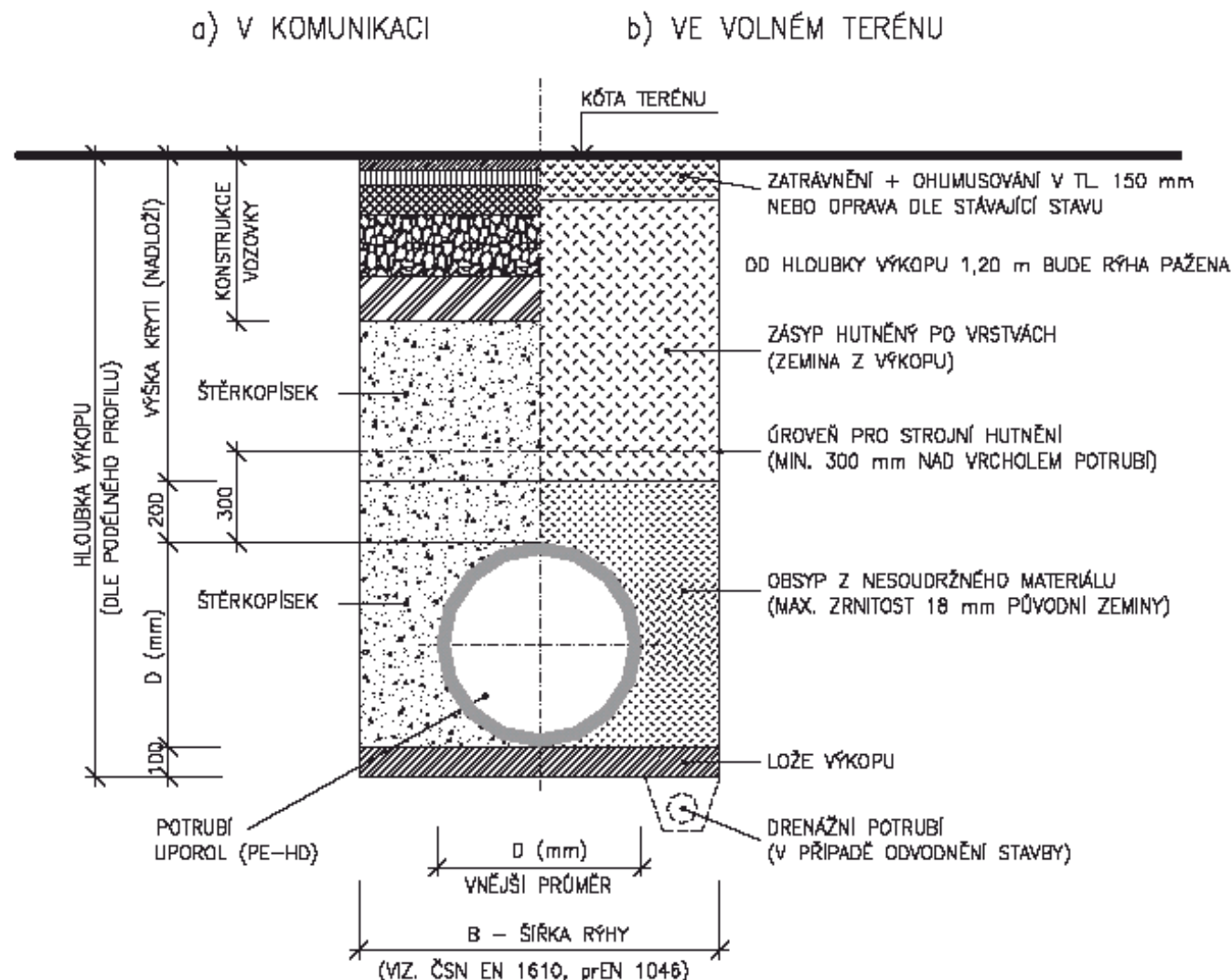
nad vrcholem potrubí je u potrubí 10 cm, pokud zásyp neobsahuje kameny větší než 60 mm. V případě výskytu větších kamenů se doporučuje používat obsypový materiál až do úrovně 30 cm nad vrcholem potrubí. (uvedeno v tabulce sumarizace parametrů)

### Lože potrubí

Potrubí se ukládá na dno výkopu do lože z jemnozrnného nesoudržného materiálu o výšce cca 10 cm. Dno nesmí být zaplavené vodou, v případě vysoké hladiny spodní vody nebo v případě neúnosného podloží, doporučujeme dno vyztuzit šterkovou vrstvou nebo geotextílií. Pod hrdla potrubí je nutné v loži vytvořit jamky, tak aby potrubí nebylo položené na hrdlech a nemohlo dojít k průhybům. Pokud se jako vyztužení dna výkopu provede betonová deska je nutné na ni ještě nasypat další 5 cm vrstvu nesoudržného materiálu.

### Šíře výkopu

Výkop se provede tak široký, aby byl zajištěn přístup k potrubí pro náležité zhutnění obsypu.



**Požadavky na obsypový materiál a míru zhutnění obsypu v zóně potrubí s malým krytím 80-120 cm**

Potrubí bude uloženo do lože pod roznášecím uhlem  $\alpha$  min 90° - nejprve se po stranách potrubí vytvoří tzv. klíny, které se ručně upěchují. Ty zabezpečí široký roznášecí úhel a zároveň zajistí oporu pro potrubí, aby nedošlo k jeho vychýlení při hutnění vibračním pěchem nebo deskou.

Potrubí obsypat materiálem s co největší pevností - např. lomovou výsevkou frakce 0-8 (0-16) do úrovně 10 cm nad vrchol potrubí. Obsyp po stranách potrubí zhutnit na hodnotu min 95 % PS .

Od úrovně 10 cm nad vrcholem potrubí bude použita frakce lomové drti 32-63 mm pro docílení větší únosnosti podkladu pro konstrukci vozovky.

**Způsob hutnění**

Po stranách potrubí doporučujeme hutnit obsyp strojně např. pomocí vibrační desky tak, aby bylo dosaženo zhutnění na hodnotu min 95%PS. Před strojním hutněním je potrubí nejprve nutné zabezpečit proti vytlačení vzhůru při hutnění boků. Proto je nutné nejprve obsyp ručně dostat pod boky potrubí (vyplnit klíny) a pak podle dimenze trubky nasypat příslušnou vrstvu k ručnímu zhutnění. První vrstvy je nutno hutnit ušlapáním nebo ručním pěchem aby se potrubí celé obsypalo z obou stran až po jeho vrchol. V tento moment je vhodné obsyp začít hutnit v celé výšce pomocí strojního hutnění např. vibračním pěchem.

Nad vrcholem potrubí, až do úrovně 30 cm nad troubu, použít k hutnění pouze lehkou vibrační desku o hmotnosti do 100 kg. Výšku sypané volit tak, aby po zhutnění vrstvy byla deska max. 15 cm nad vrcholem potrubí.

Pro ověření správnosti technologického postupu hutnění je vhodné postup nejprve vyzkoušet na jednom úseku mezi šachtami a v případě potřeby ho optimalizovat. Optimalizaci skladby frakce kameniva konzultovat se specializovanou geotechnikou firmou. Obecně platí, že čím je frakce hrubší tím dosáhne snáze vyšší pevnosti. Důležité je ale nepřekročit max. frakci pro drcené kamenivo 20 mm, aby se nepoškodila stěna potrubí.

**Požadavky na obsypový materiál a míru zhutnění obsypu v zóně potrubí s malým krytím 50 - 90 cm**

Obsyp potrubí:

- Potrubí bude uloženo do lože pod roznášecím uhlem  $\alpha$  min 90° - nejprve se po stranách potrubí vytvoří tzv. klíny, které se ručně upěchují. Ty zabezpečí široký roznášecí úhel a zároveň zajistí oporu pro potrubí, aby nedošlo k jeho vychýlení při hutnění vibračním pěchem nebo deskou.
- Potrubí obsypat materiálem s co největší pevností – např. lomovou výsevkou frakce 0-4 do úrovně 10 cm nad vrchol potrubí. Obsyp po stranách potrubí zhutnit na hodnotu min 98 % PS .
- Od úrovně 10 cm nad vrcholem potrubí bude použita frakce lomové drti 32-63 mm pro docílení větší únosnosti podkladu pro konstrukci vozovky.

**Způsob hutnění:**

Po stranách potrubí doporučujeme hutnit obsyp strojně např. pomocí vibrační desky tak, aby bylo dosaženo zhutnění na hodnotu min 98%PS.

Nad vrcholem potrubí, až do úrovně 30 cm nad troubu, použít k hutnění pouze lehkou vibrační desku o hmotnosti do 100 kg. Výšku sypané vrstvy zvolte tak, aby po zhutnění vrstvy byla deska max. 15 cm nad vrcholem potrubí.

**- Uložení potrubí pod hadinou spodní vody**

Všechny plochy, které budou dotčeny stavbou budou do doby definitivní úpravy uvedena do provizorního stavu pro možnou obslužnost. Plochy dotčené stavbou budou po dokončení zemních prací uvedeny do původního stavu nebo stavu dle požadavku majitele pozemku.

Všechny výkopy pro potrubí a šachty budou prováděny v jámách a rýhách, pažených zátažným pažením.

Odvedení vody z rýhy a stabilizování podloží.

Podzemní vodu je vždy při ukládání trub nezbytné odvést, toto je možné provést např. pomocí drénu z hrubého štěrku frakce 32-63 mm v mocnosti podle místních podmínek. Tento štěrkový polštář rovněž zpevní rozvodněné

dno výkopu a zabezpečí dostatečnou únosnost podloží. Do štěrku je vhodné rovněž ještě vložit drenážní potrubí DN 100 mm do rohu výkopu.

- **Podsyp pod potrubí:**

Pod potrubí je nutné dát vrstvu podsypu o tloušťce 5-10 cm lomové výsevky frakce 0-16 mm s plynulou křivkou zrnitosti, aby nedošlo k poškození stěny potrubí. Před položením jednotlivých trub je nutné pod hrdly vytvořit jamky aby nedošlo k průhybům na potrubí.

- **Obsyp potrubí:**

Obsyp potrubí se provede ze stejného materiálu jako podsyp z lomové výsevky frakce 0-16 mm s plynulou křivkou zrnitosti. V místech kde podzemní voda proudí a je nebezpečí vyplavování prachové složky, je důležité zvolit vhodnou variantu zabezpečení s hydrogeologem. Jako jedno z možností je vytvoření hrází napříč výkopem z nepropustného materiálu.

- **Hutnění obsypu**

U potrubí je nutné zabezpečit co největší roznášecí úhel uložení do lože a to vytvořením tzv. klinů pod potrubím. Pro dosažení předepsaného zhutnění obsypu na 95 % PS v komunikaci a 93% PS ve volném terénu.

**Manipulace a skladování potrubí**

Potrubí se vykládá z kamionu pomocí textilních třmenů. Pro snadnější manipulaci při napojování jednotlivých trub doporučujeme potrubí uchytit jedním úvazkem uprostřed trouby.

Potrubí se skladuje na rovné ploše na dřevěných trámčích umístěnými po 3 m. Teplotní roztažnost potrubí se projevuje zejména u teplot nad 20°C. Problémy mohou nastat zejména s průhyby na potrubí vlivem většího nahřívání vrchního povrchu v porovnání s menším nahříváním spodního povrchu uskladněného potrubí. Z těchto důvodů je vhodné co nejvíce potrubí před instalací chránit proti slunečnímu záření. Pokud to podmínky dovolí, tak potrubí skladujte v zastřešeném prostoru nebo potrubí alespoň zakryjte světlou plachtou nebo geotextilií.

Pokládka potrubí za velmi nízkých teplot je omezena zejména zhutnitelností obsypu a ne vlastnostmi samotného potrubí, pro dosažení předepsaného stupně hutnění by se potrubí mělo pokládat do teploty – 5 o C.

**Předávání kanalizace**

**Ovalita potrubí**

Prokázání zachování kruhového průřezu doporučujeme provádět při předání digitální videokamerou zde je totiž možné namátkově provést přesnou kontrolu deformace ve spojích, které budou vykazovat prokazatelnou ovalitu.

Maximální okamžitá dovolena deformace kruhového průřezu by měla být stanovena v tendrové dokumentaci.

Stanovení její maximální hodnoty však vždy závisí na požadavcích provozovatele a správce kanalizace, protože v ČR není tato hodnota žádnou ČSN stanovena.

Podle Dánské normy DS 430, podle které jsou statické výpočty, je u potrubí dovolena max. přípustná deformace do 9 %. Podle odvětvové normy TNV 75 02 11 zpracované Hydroprojektem, by však dlouhodobá deformace neměla překročit hodnotu 6 %. Stejnou hodnotu doporučuje i UK Water koCommittee.

**Dovolený průhyb potrubí**

Případné průhyby jednotlivých trub (vlivem skladování apod.) kompenzujeme pokládkou tak, že směrová odchylka se projeví v horizontální, nikoliv ve vertikální rovině. Maximální přípustná směrová odchylka pro potrubí do DN 500 by neměla překročit 50 mm.

**Těsnost systému**

Těsnost potrubí a šachet by měla být vždy prověřena před předáním zkouškou těsnosti vzduchem nebo vodou provedenou podle ČSN EN 1610. Pro jednotlivé úseky bude vždy vystaven protokol prokazující těsnost. Doporučujeme, aby závěrečnou zkoušku provedla nezávislá firma.

## **Výškové a směrové tolerance**

Směrové a výškové vedení a přípustné odchylky popisuje norma ČSN 75 6101:1995, v článku 7.1.5.10.

Při sklonu potrubí do 10 promile může být výšková odchylka v uložení stoky nejvýše  $\pm 10$  mm, při sklonu nad 10 promile  $\pm 30$  mm oproti kotě dna určené projektovou dokumentací. Na celém úseku potrubí nesmí však vzniknout protispád. Přímé úseky stok mezi dvěma šachtami mohou mít směrovou odchylku od přímého směru do DN 500 mm včetně, nejvýše 50 mm, u větších průměrů nejvýše 80 mm.

Kontrolu výškové tolerance doporučujeme provést rovněž digitální videokamerou, která umožňuje vypracování protokolu. Protokol vyznačuje křivku předepsaného spádu a křivku uvádějící dodržení spádu.

V případě překročení povolené tolerance, doporučujeme do technických podmínek stanovit způsob odstranění.

Potrubí bude ukládáno do pískového lože, které bude vybudováno v navrženém sklonu.

Obsyp potrubí bude do výšky 300 mm proveden pískem, zbytek vykopu, bude zasypán rovněž písčitou zeminou, hutněnou po vrstvách max. 300 mm. V místech se sklonem více než 10 % bude potrubí jištěno betonovými bloky do rostlého terénu z betonu B 20.

Sítě jsou zakresleny v situaci pouze informativně. Před zahájením zemních prací investor požádá jejich vytyčení a v místě křížení bude provedena kopaná sonda. V souběhu a v místě křížení budou zemní práce prováděny ručně.

Chráničky uložené pod tokem budou vyvedeny až za břehovou hranu, místa přechodu budou označeny označníky.

Za provádění zemních prací je odpovědný dodavatel. Tyto práce mohou provádět jen pracovníci řádně poučení a musí nad nimi být zajištěn odborný dozor stavebním technikem. Požadavky na bezpečnost práce na pracovišti včetně dalších náležitostí a souvislosti upravuje zákon 309/2006 Sb. včetně prováděcích předpisů. Při provádění veškerých prací, spojených s výstavbou je nutné dodržovat dále požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, specifikované v Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

## **D.5 Výkaz výměr**

Výkopy

- Potrubí PVC KG DN110:  $(54,9 + 5,9 \text{ m}) \times 0,8 \text{ m} \times 1,1 \text{ m} = 53,5 \text{ m}^3$
- Potrubí PE100 SDR11 d32:  $(20,43 + 8,7 \text{ m}) \times 0,6 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 26,2 \text{ m}^3$
- Nádrže 8,5 a 10 m<sup>3</sup>:  $4,71 \text{ m} \times 3,24 \text{ m} \times 3,6 \text{ m} + 3,85 \text{ m} \times 4,72 \text{ m} \times 3,6 \text{ m} = 120,4 \text{ m}^3$

Rozebrání zpevněných ploch:  $2,5 \text{ m} \times 15,71 \text{ m} = 39,28 \text{ m}^2$

Materiál

- PVC KG DN150:  $50,0 \text{ m} + 47,0 \text{ m} = 97,0 \text{ m}$
- PVC KG DN110:  $57,0 \text{ m} + 8,2 \text{ m} = 65,2 \text{ m}$
- PE 100SDR11 d32:  $26,0 \text{ m} + 11,04 \text{ m} = 37,04 \text{ m}$
- Kabel CYKY J 4x1,5:  $3,1 \text{ m} + 3,0 \text{ m} = 6,1 \text{ m}$
- 2x Ponorné čerpadlo NAUTILA 5/4“, napětí 400V, min průtok 1,3 l/s
- Nadzemní výtokový ventil s bajonetovým uzávěrem
- Akumulační nádrž z PE o objemu 8,5 m<sup>3</sup>
- Akumulační nádrž z PE o objemu 10 m<sup>3</sup>

- Objímkové svorky pro potrubí DN 150 včetně kotvení na stěnu: 50ks

#### Obsypy a podsypy

- Podloží akumulčních nádrží tl. 0,2 m fr. 8/16:  $4,2 \text{ m}^3$
- Podsyp potrubí tl. 0,1 m:  $(57 + 11 + 25 + 8,3) \times 0,8 \text{ m} \times 0,1 = 9,96 \text{ m}^3$
- Obsyp a zásyp potrubí:  $(57 + 11 + 25 + 8,3) \times 0,8 \text{ m} \times 0,45 \text{ m} = 44,8 \text{ m}^3$
- Výstražné fólie: 102 m

#### Terénní úpravy

- Zpětné urovnání, ohumusování a osetí:  $150 \text{ m} \times 3,0 \text{ m} = 450 \text{ m}^2$
- Úprava zpevněných ploch:  $2,5 \times 15,71 \text{ m} = 39,28 \text{ m}^2$

Ve Stradouni březen 2020

Ing. Milan Vopařil, DiS.