



Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.

Prešovská 48, 826 46 Bratislava 29

zapísaná v Obchodnom registri Mestského súdu Bratislava III

oddiel: Sa, vložka č.: 3080/B

IČO: 35850370, DIČ: 2020263432, IČ DPH: SK2020263432

Štandardy vodovodnej siete

Obsah:

I. Úvodné ustanovenia	4
II. Zoznam použitých skratiek a pojmov	4
III. Zásady návrhu	5
1. Požiarna voda	5
2. Využitie iných vôd	6
3. Špecifická spotreba vody	6
4. Koeficient dennej a hodinovej nerovnomernosti	6
5. Voda nefakturovaná	6
6. Výpočet potreby vody	7
7. Hydrotechnické pravidlá	7
IV. Pásmo ochrany verejného vodovodu	7
1. Kategorizácia vodovodnej siete	8
V. Zásady trasovania vodovodu	9
1. Situačné vedenie vodovodu	9
2. Výškové vedenie vodovodu	9
3. Križovanie s inými sieťami	10
4. Križovanie s vodnými tokmi	10
5. Križovanie s cestnými a koľajovými komunikáciami	10
6. Zásady uloženia potrubia na mostoch	11
7. Zásady uloženia potrubia v združených trasách inžinierskych sietí (kolektory, technické chodby)	11
VI. Materiál vodovodného potrubia	12
1. Kovové potrubia	15
2. Plastové potrubia	18
VII. Ochrana potrubia proti korózii	20
1. Ochrana potrubia z tvárnej liatiny proti korózii	20
2. Ochrana potrubia z oceľových zvaraných rúr proti korózii	21
VIII. Armatúrne prvky a objekty vodovodu	21
1. Uzavieracie armatúry	21
2. Podzemné hydranty	23
3. Nadzemné hydranty	24
4. Vzdušníky	25
5. Regulačné tlakové ventily	25
6. Kalníky	26
7. Chráničky	27
8. Armatúrne šachty	28
9. Príslušenstvo armatúr	29
IX. Vodojemy	30
1. Zásady navrhovania – koncepcia	30
2. Stavebné a dispozičné riešenie vodojemov	30
3. Strojno–technologické zariadenie vodojemu	31
4. Elektrické napájanie a elektrozariadenia	33
5. Riadenie prevádzky, meranie a signalizácia	33
X. Čerpacie stanice	34
1. Zásady navrhovania – koncepcia	34
2. Stavebné a dispozičné riešenie čerpacích staníc	34
3. Strojno-technologické zariadenie čerpacích staníc	34
4. Elektrozariadenie čerpacích staníc	35
5. Meranie prietoku a signalizácia	35

XI. Vodovodné prípojky	35
XII. Odovzdávajúce miesto verejného vodovodu	36
1. Meranie prietoku	37
2. Požiadavky na elektrozařízení	38
XIII. Technológia výstavby vodovodnej siete	39
1. Výstavba vodovodného potrubia v otvorenom výkope	39
2. Výstavba a rekonštrukcia vodovodného potrubia bezvýkopovými technológiami	40
3. Zrušenie verejného vodovodu	40
4. Tlakové skúšky	40
XIV. Hygienické zabezpečenie vody	41
1. Hygienické zabezpečenie vody v bežnej prevádzke	41
2. Hygienické zabezpečenie vody pri výstavbe alebo rekonštrukcii	42

I. Úvodné ustanovenia

1. Účelom dokumentu je nastaviť odborné štandardy prevádzkovateľa verejného vodovodu a jeho objektov, unifikovať a doplniť špecifické požiadavky prevádzkovateľa verejného vodovodu v zmysle platnej legislatívy, EN a STN.
2. Tieto technické podmienky sú záväzné pre všetkých zamestnancov BVS, a.s., a pre externých projektantov, investorov a zhotoviteľov vodohospodárskych stavieb v záujmovom území BVS, a.s., ktorých odborným prevádzkovateľom bude BVS, a.s.

II. Zoznam použitých skratiek a pojmov

Zoznam použitých pojmov a skratiek (zoradených v abecednom poradí)

Pojem	Skratka	Vysvetlenie
Automatická čerpacia stanica		Je čerpacia stanica, v ktorej je chod čerpadiel zabezpečený automaticky bez zásahu obsluhy.
Hlavné potrubia		Vodovodné potrubia, ktoré rozvádzajú vodu v jednotlivých tlakových pásmach alebo zásobovacích okrskoch (bez priamych odberov) v spotrebisku. Ide o miestne vedenia 2. kategórie.
Maximálna hodinová potreba vody	Q _{maxh}	Je najväčšia spotreba vody po dobu jednej hodiny v dňoch s maximálnou dennou potrebou.
Maximálny prietok	Q _{max} alebo Q ₄	Preťažovací prietok je najväčší prietok, pri ktorom vodomer pracuje vyhovujúcim spôsobom počas krátkeho časového intervalu bez poškodenia.
Maximálna denná potreba vody	Q _{maxd}	
Meradlo		Je zariadenie na meranie množstva dodávanej pitnej vody.
Minimálny prietok	Q _{min} alebo Q ₁	Najmenší prietok, pri ktorom vodomer indikuje údaje spĺňajúce požiadavky na najväčšie dovolené chyby.
Nominálny prietok	Q _n alebo Q ₃	Trvalý prietok, pri ktorom vodomer pracuje vyhovujúcim spôsobom, za predpokladu jeho používania v normálnych podmienkach.
Pitná voda		Zdravotne bezpečná voda, ktorá je určená na pitie a inú konzumáciu v zmysle platnej legislatívy.
Polyetylén PE	PE	Materiál, z ktorého sa vyrábajú potrubia pre vodovodnú sieť.
Prechodový prietok	Q _t alebo Q ₂	Prechodový prietok, ktorý je medzi trvalým a najmenším prietokom, pri ktorom je rozsah prietoku rozdelený na dva úseky, so stanovenou najväčšou dovolenou chybou.
Priemer potrubia	DN	
Prerušovací vodojem		Je vodojem s akumulárnym priestorom, v ktorom sa výtokom do vodojemu znižuje nadmerný pretlak v privodnom potrubí na hodnotu pretlaku, potrebnú v spotrebisku.
Privádzacie potrubie		Vodovodné potrubie, ktoré napája distribučnú vodárenskú sústavu zo zdrojov, z úpravní vody, prepája vodojemy, nemá priamu väzbu na spotrebné objekty. Ide o diaľkové vedenia 1. kategórie, to je nadradený systém.
Rozvádzacie potrubia		Vodovodné potrubia, ktoré zaisťujú vlastné zásobovanie vodou, spravidla sú to uličné rozvody s priamou väzbou na spotrebné objekty. Ide o miestne vedenia 3. kategórie.

Súčiniteľ dennej nerovnomernosti		Je súčiniteľ pre výpočet maximálnej dennej spotreby vody z priemernej dennej spotreby.
Súčiniteľ hodinovej nerovnomernosti		Je súčiniteľ pre výpočet maximálnej hodinovej spotreby z priemernej hodinovej spotreby odvodennej z maximálnej dennej spotreby vody.
Tlakové pásmo		Je časť spotrebiska, zásobovaná vodou v stanovenom rozmedzí pretlaku, ktoré nemusí tvoriť samostatne funkčný systém. Jedno tlakové pásmo môže obsahovať niekoľko zásobných pásiem.
Tvárna liatina	TvL	Materiál, z ktorého sa vyrábajú potrubia pre vodovodnú sieť.
Verejné priestranstvo		Sú všetky ulice, námestia, trhoviská, chodníky, verejná zeleň, parky a ďalšie priestory, prístupné každému bez obmedzenia, teda, slúžiace verejnemu užívaniu, a to bez ohľadu na vlastníctvo k tomuto priestoru. (viď zákon o obecnom zriadení).
Verejný vodovod	VV	Vodovod, ktorý spĺňa legislatívne požiadavky, vymedzené zákonom za účelom plnenia verejného záujmu.
Vodovod		Prevádzkovo samostatný súbor stavieb a zariadení, zahrňujúci vodovodné potrubia a vodárenské objekty.
Vodné diela		Stavby, ktoré slúžia na vzdúvanie, zadržiavanie vôd, umelé usmerňovanie odtokového režimu povrchových vôd, ochrane využívania vôd, nakladaniu s vodami, ochrane pred škodlivými účinkami vôd, úprave vodných pomerov alebo na iné účely sledované zákonom č. 364/2004 Z. z.
Vodovodná prípojka		V zmysle legislatívy je to úsek potrubia od odbočenia z verejného vodovodu po vodomer; ak sa vodomer nenachádza, tak po hlavný uzáver prípojky.
Vodovodné potrubie		Je potrubie z rôznych materiálov, používané na vodovod, schválené príslušnými orgánmi hygieny.
Vonkajší priemer potrubia	D	
Zákon číslo	zákon č.	
Zásobné pásmo		Je časť spotrebiska samostatne zásobovaného vodou v určitom rozmedzí pretlaku (optimálne 0,25 - 0,60 MPa, resp. 0,15 - 0,70 MPa). Jedno zásobné pásmo môže zasahovať do dvoch tlakových pásiem.
Zásobný vodojem		Je vodojem, zásobujúci vodou určité tlakové zásobné pásmo, plniaci funkciu vyrovnávania nerovnomerného odberu vody. Zabezpečuje tiež zásobu požiarnej vody.
Záujmové územie prevádzkovateľa		Oblasť, v ktorej prevádzkovateľ vykonáva správu verejného vodovodu.
Zbierky zákona	Z. z.	

III. Zásady návrhu

Nový odberateľ vody predkladá k posúdeniu podklady, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou projektovej dokumentácie:

- výpočet potreby vody Q_d v $\text{m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$ (priemerná denná spotreba),
- výpočet spotreby vody $Q_{d\max}$ v $\text{m}^3 \cdot \text{deň}^{-1}$ (maximálna denná spotreba),
- výpočet spotreby vody $Q_{h\max}$ v $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ (maximálna hodinová spotreba),
- predpokladaná ročná spotreba vody v $\text{m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$,
- návrh technického riešenia zásobovania vodou z vodovodnej siete.

1. Požiarna voda

Primárnou funkciou verejného vodovodu je hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou, za účelom zabezpečenia ich základných zdravotných, pitných a iných potrieb. Verejný vodovod môže mať funkciu zdroja požiarnej

vody, nenahrádza však požiarneho vodovodu. Vo všetkých objektoch, kde bude inštalované stabilné hasiace zariadenie (SHZ) alebo doplnkové hasiace zariadenie (DHZ), navrhnuté v zmysle platnej legislatívy o zabezpečení budov pred požiarom, ktoré ako hasiacu látku používa vodu, musí byť navrhnutá nádrž s plným objemom vody, potrebným pre požiarne zásah. BVS, a.s., v prípade požiaru nemôže garantovať potrebné množstvo vody a požadovaný pretlak pri pripojení SHZ a DHZ priamo na vodovodnú sieť a taktiež ani potrebné množstvo vody a pretlak na priebežné dopĺňovanie nádrže s redukovaným objemom v čase požiarneho zásahu.

2. Využitie iných vôd

(zo studní, zrážkových, recyklovaných a podobne) je možné za podmienky (§ 27, ods. 7 zákon č. 442/2002 Z. z.) fyzického neprepojenia iného zdroja vody s vodovodnou prípojkou alebo verejným vodovodom.

3. Špecifická spotreba vody

Pre výpočet potreby vody je nevyhnutné vychádzať zo smerných čísel, ktoré podrobne, po jednotlivých odvetviach, definuje vyhláška MŽP SR č. 209/2013.

Pre výpočet potreby vody pri výstavbe rodinných alebo bytových domov sa používajú nasledujúce počty odberateľov:

Rodinný dom	4 odberatelia
Plocha bytu do 50 m ²	2 odberatelia
Plocha bytu 50 – 75 m ²	3 odberatelia
Plocha bytov nad 75 m ²	4 odberatelia

Špecifická spotreba	Zásobovanie odberateľov (l/odberateľ/deň)	
	súčasný stav	výhľad
	rekonštrukcia	nová výstavba
voda vyrobená k realizácii	190	200
voda fakturovaná celkom	150	160
voda fakturovaná domácnostiam	100	100
voda fakturovaná ostatným	50	60
voda nefakturovaná	40	40

4. Koeficient dennej a hodinovej nerovnomernosti

Koeficienty dennej a hodinovej nerovnomernosti v sebe zahŕňajú rezervu pre navrhovanie verejného vodovodu a jeho objektov. Tieto koeficienty platia aj pre výpočet administratívnych budov, reštaurácií, hotelov a školských zariadení.

Koeficient dennej nerovnomernosti k_d pre mesto Bratislava je stanovený na hodnotu 1,29; v prípade iných miest a obcí sa k_d určí podľa vzorca:

$$k_d = -0,0719 \cdot \ln(PO) + 1,309$$

kde PO – počet trvalo bývajúcich obyvateľov v miliónoch

Hodnota koeficientu hodinovej nerovnomernosti k_h pre obytné celky, bez priemyslu, je určená minimálne $k_h = 2,3$.

5. Voda nefakturovaná

Množstvo nefakturovanej vody v zásobnom pásme pred rekonštrukciou rozvodných vodovodných sietí sa zvažuje podľa skutočne zistenej hodnoty v príslušnom zásobnom pásme.

Množstvo nefakturovanej vody v zásobnom pásme pri rekonštrukcii rozvodnej vodovodnej siete sa rieši individuálne.

6. Výpočet potreby vody

Denná priemerná spotreba vody sa určí:

na základe vyhlášky č. 684/2006 Z. z., pričom

Maximálna denná spotreba vody sa určí:

$$Q_{d \max} = q_d \cdot k_d$$

kde k_d - koeficient dennej nerovnomernosti uvedený v podkapitole 4.

Maximálna hodinová spotreba vody sa určí:

$$Q_{h \max} = Q_{d \max} \cdot k_h$$

kde k_h - koeficient hodinovej nerovnomernosti uvedený v podkapitole 4.

7. Hydrotechnické pravidlá

Pre výpočet profilu potrubia (DN) a výpočet tlakových strát sa používa rovnica podľa Collebrooka:

$$1/\lambda^2 = -2\log (2,51 / \text{Re} \cdot \lambda^{-2} + 1 / 3,71d)$$

λ - súčiniteľ straty trením [-]

Re - Reynoldsovo číslo [-]

d – priemer potrubia DN [m]

Vodovodné rozvodné siete sa navrhujú prednostne ako okruhové, aby bola zaistená výmena vody vo vodovodnom potrubí a zvýšená bezpečnosť dodávky vody.

IV. Pásmo ochrany verejného vodovodu

K bezprostrednej ochrane verejných vodovodov (§ 19 zákon č. 442/2002 Z. z.) pred poškodením, a na zabezpečenie ich prevádzkyschopnosti, sa vymedzuje pásmo ochrany verejného vodovodu, ktorým sa rozumie priestor v bezprostrednej blízkosti verejného vodovodu.

Pásmo ochrany sú vymedzené najmenšou vodorovnou vzdialenosťou od vonkajšieho pôdorysného okraja vodovodného potrubia na obidve strany podľa nižšie uvedenej tabuľky.

Pásmo ochrany vv (m)	do DN 200	DN 200 až DN 500	nad DN 500
Kategória vv 1 - tranzitné	2	3	5
Kategória vv 1	2	3	5
Kategória vv 2	1,5	3	5
Kategória vv 3	1,5	1,5	2,5

U vodojemov, čerpacích staníc, armatúrnych šácht a iných objektoch vv sa pásmo ochrany stanovuje na tri metre od líca stavby; potrebný rozsah sa spresní v rámci projektu podľa možnosti iného prístupu k objektu.

Pásmo ochrany vodovodnej prípojky je stanovené na 1,5 metra od osi vodovodnej prípojky.

1. Kategorizácia vodovodnej siete

Na podrobnú kategorizáciu vodovodnej siete slúžia všeobecné zásady prevádzkovateľa, ktoré exaktne definujú všetky potrubia vodovodnej siete podľa nižšie uvedenej tabuľky.

Kategória potrubia	Funkcia potrubia v systéme	Možnosti pripájania na potrubie
Kategória 1 tranzitné	<ul style="list-style-type: none"> potrubia v priamom kontakte s vodárenskými zdrojmi, prírodné potrubia z vodárenských zdrojov do hlavných vodojemov, potrubia z nižšieho do vyššieho tlakového pásma a naopak, ktoré súvisia so zabezpečením tranzitu vody na veľké vzdialenosti, resp. medzi jednotlivými skupinovými vodovodmi, alebo priamo zabezpečujú tento tranzit, sú zaradené do kategórie 1 tranzitné 	<ul style="list-style-type: none"> na tieto potrubia sa vo všeobecnosti nesmú napájať spotrebiská, ani jednotlivé prípojky pripojenie významnejších spotrebísk (charakteru obcí), na tieto potrubia je možné výnimočne, len pokiaľ to režim distribúcie vody v danom potrubí a kvalita distribuovanej vody umožňujú
Kategória 1	<ul style="list-style-type: none"> potrubia v priamom kontakte s vodárenskými zdrojmi, prírodné potrubia z vodárenských zdrojov do hlavných vodojemov, potrubia z nižšieho do vyššieho tlakového pásma a naopak, ktoré zabezpečujú distribúciu vody v skupinovom vodovode a nie sú zaradené do kategórie 1 tranzitné 	<ul style="list-style-type: none"> na tieto potrubia sa vo všeobecnosti nesmú napájať spotrebiská, ani jednotlivé prípojky pripojenie významnejších spotrebísk na tieto potrubia je možné výnimočne – len pokiaľ to režim distribúcie vody v danom potrubí a kvalita distribuovanej vody umožňujú
Kategória 2	<ul style="list-style-type: none"> zásobné potrubia priamo z hlavných vodojemov a hlavných čerpacích staníc, alebo vodovodných potrubí 1. kategórie do rozvážacích potrubí 3. kategórie (vodovodných sietí) hlavné zásobné okruhy, privádzajúce vodu do rozvážacích potrubí 3. kategórie (vodovodných sietí) potrubia, ktoré sú preferenčnou cestou plnenia vodojemu a zároveň preferenčnou cestou zásobovania spotrebiska v prípade koncového vodojemu 	<ul style="list-style-type: none"> potrubia môžu byť hydraulicky prepojené s rozvodnou sieťou (rozvážacími potrubiami 3. kategórie) len v hydraulicky kľúčových uzloch pripojenie spotrebísk na tieto potrubia je možné, avšak pokiaľ to režim distribúcie vody v danom potrubí a kvalita vody umožňujú na tieto potrubia sa nesmú priamo napájať jednotlivé prípojky (len výnimočne je to možné, aj to len v prípade prípojky významnejšej kapacity)
Kategória 3	<ul style="list-style-type: none"> rozvážacie potrubia, zabezpečujúce rozvod vody k prípojkám (rozvodná sieť) 	<ul style="list-style-type: none"> pripájanie ďalších rozvážacích potrubí 3. kategórie a jednotlivých prípojok je možné
Kategória 4	<ul style="list-style-type: none"> vodovodné prípojky, zabezpečujúce pripojenie nehnuteľností na rozvážacie potrubia 3. kategórie 	<ul style="list-style-type: none"> na prípojkové potrubie sa pripája vnútorný rozvod nehnuteľnosti

V. Zásady trasovania vodovodu

1. Situačné vedenie vodovodu

Vodovody sa prednostne umiestňujú na verejných priestranstvách. Uloženie vodovodu na súkromnom pozemku je možné iba so súhlasom majiteľa pozemku.

Trasa vodovodov sa volí tak, aby rešpektovala najmä záväzné časti STN 73 6005.

K vodovodnému potrubiu musí vždy byť umožnený prístup na vykonávanie údržby, opravy, doplňovanie prípojok. Pri väčších profiloch sa zohľadňujú požiadavky na dostupný manipulačný priestor pozdĺž vodovodu, pre možnosť použitia mechanizácie v prípade opráv alebo dodatočných výkopových prác.

Vodovody sa neukladajú pod električkové, či iné koľajové telesá (okrem priečných prechodov).

Os prechodu musí byť k osi križovanej dráhy pokiaľ možno kolmá. Ak to nie je možné, zovretý uhol osi by nemal byť menší ako 75 stupňov.

Pri obojstrannej zástavbe a výskyte koľají alebo teplovodných, parovodných, prípadne iných kanálov v ulici je vodovod ukladaný po obidvoch stranách ulice.

Vodovody sa prednostne umiestňujú mimo ochranných pásiem komunikácií, ciest, diaľnic a pod.

Pripojenie nových vodovodov na existujúci verejný vodovod navŕtaním sa pripúšťa iba na základe požiadavky prevádzkovateľa.

2. Výškové vedenie vodovodu

Ako najmenšie dovolené krytie vodovodného potrubia sa volí hodnota predpísaná STN 73 6005.

Ak nie je možné minimálne hodnoty krytia dodržať (v krátkych úsekoch pri križovaní existujúcich podzemných sietí), vodovodné potrubia musia byť chránené nenasiakavou tepelnou izoláciou.

V zastavanom území je krytie väčšie ako dva metre prípustné len v opodstatnených prípadoch (prechody komunikácií, križenie s existujúcimi podzemnými sieťami), vždy však musí byť odsúhlasené prevádzkovateľom.

Profil potrubia	Pozdĺžny sklon
do DN 200	min. 3 ‰
DN 250 – 500	min. 2 ‰
nad DN 600 vrátane	min. 1 ‰

3. Križovanie s inými sieťami

Výškové vedenie vodovodov z hľadiska kríženia s ostatnými podzemnými vedeniami technického vybavenia musia rešpektovať záväzné časti STN 73 6005.

Pri križovaní sa vodovod ukladá pod káblové silové vedenia, ako aj telekomunikačné vedenia, pod plynovod, spravidla aj pod teplovodné vedenia.

Vodovod sa ukladá nad kanalizáciou, uloženie vodovodu pod kanalizáciou sa pripúšťa iba na základe výnimky prevádzkovateľa.

Pri križovaní vodovodov s ostatnými podzemnými vedeniami musia byť dodržané najmenšie povolené zvislé vzdialenosti vonkajších povrchov vedenia podľa STN 73 6005.

4. Križovanie s vodnými tokmi

Križovanie trasy vodovodov s vodnými tokmi sa rieši v súlade s STN 75 5401, podchodom, zhýbkou, uložením na moste, alebo samostatným premostením. U prevádzkovo dôležitého vodovodu je potrebné potrubie zdvojiť. Prevádzkovateľ preferuje križovanie VV vrchom nad tokmi.

Pri podchode vodovodu pod vodným tokom musí byť zohľadnená ochrana potrubia proti mrazu a zvislá vzdialenosť medzi dnom vodného toku a vonkajším povrchom potrubia (vrátane izolácie alebo chráničky potrubia).

Typ vodného toku	Zvislá vzdialenosť medzi dnom a lícom potrubia
Nesplavnený tok	0,5 m
Splavnený, resp. výhľadovo splavnený tok	1,2 m

Osadenie výpustí uzáverov pri podchode vodného toku sa rieši podľa miestnych podmienok. Ak sa navrhnu armatúrne šachty, ich vstupy sa, pokiaľ je to možné, umiestňujú nad hladinu Q100. Uloženie potrubia sa navyše riadi STN 73 6201a STN 75 5401. Prechod vodovodu pod vodným tokom sa rieši v prípade nemožnosti jeho križovanie vrchom – premostením, ktoré je prevádzkovo bezpečnejšie.

5. Križovanie s cestnými a koľajovými komunikáciami

Križovanie vodovodného potrubia s koľajovou dráhou alebo cestnou komunikáciou sa navrhuje podchodom, podľa STN 75 5630, a po dohode so správcom koľajovej trate alebo cestnej komunikácie. Ak je potrebné vodovod opatriť ochrannou konštrukciou, navrhujú sa chráničky alebo kolektory.

Podchod koľajových tratí sa navrhuje uložením potrubia v chráničke. Podchod nesmie byť vedený v priestore pod pohyblivými časťami výhybiek alebo koľajovými spojkami železničnej komunikácie. Vzdialenosť ochrannej konštrukcie vodovodu od spodku koľajovej trate musí byť min. 1,5 metra. Na začiatku a na konci križovania vodovodov s traťou sa osadzuje uzáver.

6. Zásady uloženia potrubia na mostoch

Uloženie potrubia vodovodov na mostoch sa riadi STN 73 6201. Vodovod v mostnom telese musí byť mrazuvzdorne tepelne izolovaný (eventuálne doplnený vykurovacím káblom), situovaný tak, aby nebránil prehladkam, údržbe, či oprave mosta. Musí byť zaistené oddielovanie potrubia nezávisle na mostnej konštrukcie, zabezpečená možnosť vypustenia potrubia, bezpodmienečne musí byť vyriešený odvod vody z nosnej konštrukcie mosta v prípade havárie potrubia, tak, aby unikajúca voda nezaťažovala mostnú konštrukciu. Na vedenie vodovodov na mostoch sa používajú rúry z tvárnej liatiny, nerezovej ocele, prípadne PE. Ak je potrubie elektricky izolované od konštrukcie mosta, musí byť samostatne uzemnené.

7. Zásady uloženia potrubia v združených trasách inžinierskych sietí (kolektory, technické chodby)

Uloženie potrubia vodovodov v združených trasách sa riadi STN 73 7505 a jej prílohou. Združenou trasou môže byť kolektor alebo technická chodba.

Verejný vodovod a prípojky sa navrhujú z nerezovej ocele min. PN 16, tr. 17 (napr. 17 246, 17 347) alebo z tvárnej liatiny podľa STN 545, min. class 25. Materiálový prechod z potrubia v zemi na potrubie v združenej trase je vhodné riešiť v priestore združenej trasy. Pre odbočky z potrubia v združených trasách sa navrhujú tvarovky z nerezovej ocele, prípadne z tvárnej liatiny.

Spôsob upevnenia potrubia musí umožňovať dilatačné pohyby potrubia a zároveň zabráňovať vychýleniu z osi. Zaisťovanie axiálnych tlakov potrubia a prechod stenou objektu združenej trasy sa rieši individuálne, krytie potrubia v mieste výstupu zo združenej trasy sa musí čo najviac blížiti krytiu 1,5 metra (výstup pod stropom objektu alebo šachtou).

Neoddeliteľnou súčasťou projektu združenej trasy musí byť prehľadná schéma, vrátane funkčnej schémy rozvodu vody pre prípad požiaru.

Odber vody pre potreby správcu združenej trasy musí byť meraný.

Pri vodovodných prípojkách v kolektore je nutnosť používať potrubie podľa požiadaviek STN 73 7505 v nehorľavom prevedení. Je možné používať v pokračovaní prípojky zemným vrtom materiál PE, s podmienkou, že prechod bude z nehorľavého materiálu na PE vyriešený pomocou nehorľavého požiarného uzáveru. Požadovanú tlakovú triedu min. PN 16 treba zachovať aj na všetkých tvarovkách armatúr vodovodných rozvodov v kolektoroch a ich súčiastkach (prípojkách, technických chodbách a technických kanáloch). Návrh umiestnenia vodovodov a technické riešenie jeho uloženia v združenej trase musí byť vždy odsúhlasený správcom združenej trasy. Rovnako aj uloženie potrubia mimo združenej trasy, ktoré ochranné pásmo zasahuje.

7.1 Materiál vodovodného potrubia

Materiály vodovodného potrubia v kolektoroch musia spĺňať požiadavky STN EN 805 Vodárenstvo – Požiadavky na systémy a súčasti vodovodov mimo budov, ako aj požiadavky dané týmto štandardom.

7.2 Armatúry a prvky na potrubí

V rámci vodovodného systému prevádzkovateľa BVS, a.s., sa navrhujú armatúry z tvárnej liatiny.

Informačný riadiaci systém pre diaľkové ovládanie požadovaných funkcií uzáverov, regulačných prvkov a podobne musí zodpovedať automatickému systému riadenia prevádzkovateľa.

Vodovodné potrubie musí byť kotvené na definitívnu podlahu hotového kolektora. Na kotvenie treba použiť certifikované lepiace kotvy v nerezovom prevedení. Všetky oceľové prvky treba zabezpečiť statickým výpočtom a návrhom kotvenia oblúka, alebo lomov trasy vodovodu a nadimenzovaním oceľových prvkov opôr potrubia. Vzdialenosť opôr sa riadi požiadavkou výrobcu potrubia.

VI. Materiál vodovodného potrubia

Materiály vodovodného potrubia, navrhovaného v rámci záujmového územia BVS, a.s., musia spĺňať požiadavky STN EN 805 Vodárenstvo – Požiadavky na systémy a súčasti vodovodov mimo budov.

Všeobecne platí:

- Výrobky musia byť vyrábané podľa platných európskych, prípadne slovenských noriem.
- Výrobky musia byť certifikované pre Slovenskú republiku (ak nemajú platný CE certifikát).
- Výrobky, prichádzajúce do styku s pitnou vodou musia byť v súlade so zákonom č. 550/2007 Z. z. o podrobnostiach a požiadavkách na výrobky určené na styk s pitnou vodou.
- Kontrola kvality je požadovaná podľa druhu výrobkov, pričom výroba musí byť riadená podľa ISO 9002. Výrobky musia byť pravidelne kontrolované nezávislou skúšobňou.
- Výrobky musia ďalej spĺňať uvedené špecifické požiadavky dané týmto Štandardom.
- Najmenší profil verejného vodovodu je DN 100, v koncových úsekoch, s predpokladaným nízkym odberom vody, možno použiť DN 80.

Keďže materiálová jednotnosť má mnohé prevádzkové výhody v záujmovom území BVS, a.s., je možné verejný vodovod, uložený v zemi, realizovať výhradne z:

- kovového materiálu – tvárnej liatiny pri výstavbe nového vodovodu, prípadne ocele pri čiastkovej rekonštrukcii stávajúceho ocelového potrubia,
- plastového materiálu – HDPE (vysoko hustého polyetylénu).

Rozdelenie požadovaného materiálu podľa miest a obcí v záujmovom území BVS, a.s.

Obec	Materiál jestvujúcich potrubí	Pomerné zastúpenie %		Požadovaný materiál
		Plast PVC, HDPE, PE, AZC	Kov OC, LT, TvLT	
Bratislava	OC, LT, PVC, HDPE, TvLT	18	82	TvLT
Báhoň	LT, PVC	32	68	TvLT
Bernolákovo	OC, LT, PVC, HDPE, PE	47	53	TvLT
Boldog	LT, PVC	44	56	TvLT
Borová	LT	0	100	TvLT
Budmerice	LT, PVC	82	18	HDPE
Častá	LT, AZC	12	88	TvLT
Čataj	LT, PVC	14	86	TvLT
Dlhá	OC, LT, PVC	7	93	TvLT
Doľany	LT	0	100	TvLT
Dubová	OC, LT	0	100	TvLT
Chorvátsky Grob	PVC	100	0	HDPE
Igram	LT, PVC	7	93	TvLT
Ivanka pri Dunaji	OC, LT, PVC, PE	82	18	HDPE
Kaplna	LT, PVC	41	59	TvLT
Kráľová pri Senci	PVC	100	0	HDPE
Kučišdorfská dolina	LT	0	100	TvLT
Limbach	LT, PVC, HDPE	66	34	TvLT
Malinovo	OC, PVC	90	10	HDPE
Modra, Kráľová	OC, LT PVC, AZC	20	80	TvLT
Most pri Bratislave Studené	OC, PVC	99	1	HDPE
Nová Dedinka	PVC, PE	100	0	HDPE
Pezinok, Grinava	OC, LT, PVC, PE, HDPE, AZC	34	66	TvLT

Píla	LT	0	100	TvLT
Reca	PVC	100	0	HDPe
Senec	PVC, PE, HDPe, OC, LT, TvLT, AZC	42	58	TvLT
Slov. Grob	PVC	100	0	HDPe
Svätý Jur	LT, PVC	20	80	TvLT
Šenkvice	LT, PVC, PE, AZC	97	3	HDPe
Štefanová	LT, PVC	39	61	TvLT
Tomášov	PVC	100	0	HDPe
Tureň	PVC	100	0	HDPe
Veľký Biel	OC, PVC, PE	99	1	HDPe
Viničné	OC, LT, PVC, HDPe, PE	57	43	TvLT
Vinosady	PVC, PE, OC	27	73	TvLT
Višňuk	LT, PVC, PE	83	17	HDPe
Vlky	PVC	100	0	HDPe
Zálesie	PVC	100	0	HDPe
Dunajská Lužná	LT, TvLT, PVC, HDPe	97	3	HDPe
Hamuliakovo	LT, PVC, PE	54	46	TvLT
Kalinkovo	LT, PVC	32	68	TvLT
Miloslavov, Alžb. Dvor	PVC	100	0	HDPe
Rovinka	PVC, HDPe	100	0	HDPe
Belanských + Bašnári	LT, PVC, PE	92	8	HDPe
Borský Mikuláš	PVC, PE, HDPE	100	0	HDPe
Borský Sv. Jur	TvLT	0	100	TvLT
Brestovec	PVC, PE, HDPE, rPE	100	0	HDPe
Brezová pod B.	OC, LT	27	73	TvLT
Brodské	PVC, PE	100	0	HDPE
Buková	PE	100	0	HDPe
Bukovec	OC, LT, PVC, PE	51	59	TvLT
Cerová	LT, OC, PE, PVC	87	13	TvLT
Čáčov	LT, OC, PVC, PE	22	78	TvLT
Čáry	PVC, PE	100	0	HDPe
Černochoch vrch	PVC	100	0	HDPe
Dojč	PVC	100	0	HDPe
Drgoňova dolina	PVC, PE	100	0	HDPe
Gbely	LT, PVC, PE	12	78	TvLT
Hlboké	OC, LT, PVC, PE	80	20	HDPe
Holíč	LT, OC, TvLT,, PVC, PE	26	74	TvLT
Hradište pod Vrátnom	LT, OC, PE, PVC	6	94	TvLT
Jablonica	LT, OC, AZC, PE, PVC	25	75	TvLT
Jablonka	OC, PVC, PE	39	61	TvLT
Kátov	LT, PVC	91	9	HDPe
Kopčany	LT, PVC, PE, HDPE	99	1	HDPE
Košariská	LT, OC, PVC, PE, sklo	58	42	TvLT
Koválov	LT, sklo, PVC, PE	86	14	HDPe
Kuklov	TvLT	0	100	TvLT

Kunov	LT, OC, PE, PVC, HDPE, TvLT	47	53	TvLT
Kúty	OC, PVC, PE	94	6	HDPe
Letničie	LT, PVC, rPE	69	31	HDPe
Moravský Sv. Ján	TvLT, PVC, HDPE	47	53	TvLT
Myjava	OC, LT, TvLT, PVC, PE	20	80	TvLT
Osuské	OC, LT, PVC, PE	15	85	TvLT
Petrova Ves	PVC, PE	100	0	HDPe
Plavecké Podhradie	OC, PE, PVC	26	74	TvLT
Plavecký Mikuláš	OC, LT, PVC, PE, HDPE	43	57	TvLT
Plavecký Peter	PVC	100	0	HDPe
Podbranč	PE	100	0	HDPe
Polianka	LT, PE, PVC	55	45	TvLT
Poriadie	PE, PVC	100	0	HDPE
Prašník	OC, PVC, PE	77	23	HDPe
Priepasné	PVC, PE	100	0	HDPe
Prietrž	PE	100	0	HDPe
Prietržka	PVC	100	0	HDPe
Prievaly	OC, LT, PE, AZC, PVC	30	70	TvLT
Radošovce	LT	0	100	TvLT
Radimov	PE	100	0	HDPe
Rovensko	HDPE, PVC	100	0	HDPe
Rozbehy	LT, PVC, PE	79	21	HDPe
Rudník	PE, HDPE	100	0	HDPe
Sekule	TvLT, PVC	56	44	TvLT
Senica	LT, OC, PVC, PE, TvLT	28	72	TvLT
Skalica	LT, TvLT, PVC, PE	28	72	TvLT
Smolinské	PVC, PE	100	0	HDPe
Smrdáky	PVC, PE	100	0	HDPe
Stará Myjava	PVC, PE	100	0	HDPe
Šajdíkove Humence	LT, PVC, PE	57	43	TvLT
Šaštín Stráže	OC, LT	87	13	HDPe
Štefanov	PVC	100	0	HDPe
Trnovec	PVC	100	0	HDPe
Turá Lúka	LT, OC, TvLT, PVC, PE	10	90	TvLT
Unín	PVC, rPE, HDPE	100	0	HDPe
Vančák	PE	100	0	HDPe
Vrádište	PVC	100	0	HDPE
Borinka	Lt, PVC, HDPe	28	72	TvLT
Jablonové	PVC	100	0	HDPe
Kostolište	HDPe, PVC	100	0	HDPe
Kuchyňa	PVC, rPE, OC	86	14	HDPe
Láb	PVC, LT, TvLT	20	80	TvLT
Lakšárska Nová Ves	PVC, TvLT	95	5	HDPe
Malacky	PVC, HDPe, Oc,LT,TvLT	21	79	TvLT
Marianka	PVC, Lt, HDPe	94	6	HDPe

Pernek	PVC	100	0	HDPe
Plavecký Štvrtok	PVC, LT	21	79	TvLT
Rohožník	PVC, rPE, LT	29	71	TvLT
Sološnica	PVC,LT,OC	16	84	TvLT
Stupava	PVC, HDPe, OC, TvLT	41	59	TvLT
Suchohrad	PVC,LT	39	61	TvLT
Studienka	PVC	100	0	HDPe
Vysoká pri Morave	PVC, LT	93	7	HDPe
Veľké Leváre	PVC, rPE, LT	32	68	TvLT
Záhorská Ves	PVC, LT	25	75	TvLT
Zohor	PVC,AZC, LT,OC	51	49	HDPe

Materiál na privádzacie a tranzitné vodovodné potrubia je tvárna liatina. Materiál potrubia, uloženého v kolektore je potrebné riešiť s prevádzkovateľom.

1. Kovové potrubia

1.1 Tvárna liatina

Ako základný materiál na výstavbu vodovodného potrubia sa používajú potrubné systémy z tvárnej liatiny podľa STN EN 545, pre DN 100 – 300 Class min. 40, pre DN 350 – 600 Class min. 30 a pre DN 700 – 1200 min. Class 25. Do profilu D 160 je možné použiť potrubný systém z tvárnej liatiny podľa ISO 16631 Class min. 25. Pre účinnú ochranu proti korózii, napríklad pôsobeniu bludných prúdov, treba kovové potrubia ochrániť povlakmi, spĺňajúcimi základné požiadavky na protikoróziu ochranu STN EN 545 a nadväzujúce normy STN EN 14628, 15189 15542.

Spoje potrubia sa používajú prednostne hrdlové. Náhradou za betónové kotviace bloky sú zámkové hrdlové spoje zabezpečené tesnením s ozubom, zaisťovacou prírubou alebo ťahovou spojku. Dĺžka uzamknutého úseku potrubia, na ktorom sa použijú zámkové spoje, sa stanovuje podľa pokynov výrobcu. Vhodné zámkové spoje sa používajú aj pre úseky potrubia zaťahovaného do chráničiek, alebo potrubia zatlačovaného.

Na prechodoch na armatúry sa používajú prírubové spoje. Na utesnenie prírubového spoja sa používajú výhradne prírubové profilové tesnenia s oceľovou vložkou, alebo profilové tesnenia s oceľovou vložkou O-krúžkom, podľa DIN EN 1514-1, či DIN 2690.

Použitie prírubových tesnení, vysekávaných či liatych do formy s textilnou vložkou, nie je povolené.

Na liatinovom potrubí sa používajú tvarovky liatinové hrdlové alebo prírubové s ťažkou antikoroziou ochranou vonkajšieho i vnútorného povrchu.

Požadované prevádzkovo technické parametre:

- tlaková trieda (menovitý tlak PFA): DN 100 – 300 Class min. 40
D 110 – 160 ISO 16631/2016 Class min. 25
DN 350 – 600 Class min. 30
DN 700 – 2000 Class min. 25
- prípustné dimenzie: DN 80 - DN 2000

Vnútorná ochranná vrstva:

- cementová, podľa STN EN 545
- polyuretánová (PUR), podľa EN 15 655
- epoxidová

Vonkajšia ochranná vrstva:

- zosilnená
 - vrstva zliatiny zinku a hliníka v množstve min. 400 g/m², 85 % Zn a 15 % Al s krycou vrstvou

- ochrana z cementovej malty, modifikovanej umelými vláknami, pre sťažené horninové prostredie (zosilnená ochrana je potrebná v prípade zemín s merným odporom väčším ako 5 Ω m pod hladinou podzemnej vody)
- špeciálna (tzv. ťažká ochrana liatinového potrubia do agresívneho prostredia bez nutnosti stanovenia jeho stupňa, vrátane výskytu bludných prúdov)
 - extrudovaný polyetylén PE-C v hr. podľa EN 14 628
 - polyuretán v hrúbke vrstvy min. 700 mm podľa EN 15 189
 - ochrana z cementovej malty, modifikovanej umelými vláknami pre bezvýkopové technológie alebo sťažené horninové prostredie
- špecifikácia ochrany, stanovená EN 50162, STN EN 50162 (31521)
- špeciálne tepelná izolačná (vrstva PUR peny s vonkajšou ochranou proti poveternostným podmienkam)
- tesnenie spojov: tesniaci krúžok z gummy EPDM
- požadovaná životnosť rúr je minimálne 80 rokov

1.2 Oceľ

Pre vodovodné potrubie, uložené v zemi možno použiť oceľové potrubia:

- bezšvové hladké
- závitové, zosilnené
- zvarané, buď pozdĺžne alebo skrutkovým zvarom

Z hľadiska materiálu potrubia sa používa prevažne oceľ akostnej materiálovej triedy 11, pričom najbežnejšie materiály sú 11 353, 11 373, 11 375.

Oceľové potrubia a tvarovky sa spájajú zvaraním na tupo, vždy s vonkajšou izoláciou zvaru a, ak je možná, s vnútornou izoláciou zvaru. Pri prechodoch na armatúry sa používajú prírubové spoje. Na utesnenie prírubového spoja sa používajú výhradne prírubové profilové tesnenia s oceľovou vložkou, alebo profilové tesnenia s oceľovou vložkou a O-krúžkom podľa DIN EN 1514-1 alebo DIN 2690. Použitie prírubových tesnení, vysekávaných či liatych do formy, nie je povolené.

Potrubie uložené v zemi musí byť chránené proti účinkom bludných prúdov.

Oceľové potrubia, zabezpečené protikoróznou ochranou sa navrhujú len veľmi výnimočne (v zložitých prípadoch).

Požadované prevádzkovo technické parametre

Tlaková trieda:	min. PN 10
Prípustná dimenzia:	min. DN 80
Kruhová tuhosť systému:	závislá na DN, hrúbke steny a pod.
Požadovaná životnosť potrubia v prevádzke:	min. 30 rokov

Oceľové bezšvové hrdlové potrubia

DN	D \pm 1,5 %	t \pm 17,5 %	d	Kg/m
50	57	3	51	3,995
80	89	3,5	82	7,38
100	108	4	100	10,26
125	133	4	125	13,72
150	159	4,5	150	17,15
200	219	6	207	31,52
250	273	6,5	260	42,72

300	325	7,5	310	58,72
350	377	9	359	81,68
500	508	9	490	110,8

Oceľové zvárané potrubia so skrutkovicovým zvarom

Vonkajší priemer D (mm)		Hrúbka steny (mm)						
		4	5	6	7	8	9	10
nominálny	min/max	hmotnosť (kg/m)						
324	321/327	32,2	40,1	48	55	63,5	-	-
377	373,5/381	-	-	56	65,1	74,2	-	-
426	421,5/430,5	37,5	46,8	63,3	73,7	84	-	-
530	525,5/534,5	-	-	79	92,1	105	117,8	130,7
630	624/636	42	52,9	94,1	109,6	125,1	140,5	155,8
720	713/728	-	-	107,7	125,4	143,1	160,8	178,4
820	813/828	-	65,9	127,7	142,8	163,1	183,4	203,5
1020	1011/1029	-	-	-	178,2	203,5	228,7	253,8

1.3 Nerezová oceľ

Používa sa potrubie z materiálovej triedy 17, najbežnejšie z materiálu 17 246, 17 347.

Nerezové oceľové potrubia sa navrhujú pre privádzacie, hlavné aj rozvodné vodovody, voľne prístupné v šachtách, kolektoroch, vodojemoch a pod.

Požadované prevádzkovo technické parametre

Tlaková trieda:	min. PN 10
Prípustné dimenzie:	min. DN 80 a viac
Vnútorňá povrchová úprava:	žiadna
Vonkajšia povrchová úprava:	ochrana proti bludným prúdom

2. Plastové potrubia

Z plastových potrubí sa v záujmovom území BVS, a.s., používa iba vysokohustý polyetylén PE-HD 100, PE-HD 100 RC, PE-HD 100 s vonkajšou ochrannou vrstvou pre bezvýkopové technológie, alebo sieťovaný polyetylén PE-X. Použitie sklolaminátového alebo PVC potrubia pre verejný vodovod sa nepripúšťa.

Všetky realizované plastové potrubia sa musia nevyhnutne doplniť identifikačným vodičom.

2.2 Polyetylén

Na návrh vodovodného potrubia z polyetylénu možno v záujmovom území BVS, a.s., použiť iba:

- potrubie z vysoko hustého, lineárneho polyetylénu PE-HD, v pevnostnej triede PE-HD 100 (MRS. 10 – min. požadovaná pevnosť 10,0 MPa), prípadne vyššie pevnostné triedy; pri výpočte hrúbky steny potrubia musia byť použité bezpečnostné koeficienty a dlhodobé moduly pružnosti, zaručujúce dodržanie všetkých projektovaných technických parametrov potrubia po celú dobu životnosti 50 rokov,
- potrubie z PE-HD 100 s ochranným plášťom z polypropylénu,
- viacvrstvové potrubie na báze PE-HD 100 RC so zvýšenou odolnosťou proti vrypom a šíreniu trhlín (RC - Rezistencia Crack),
- viacvrstvové potrubie na báze PE-HD 100 RC so zvýšenou odolnosťou proti vrypom, šíreniu trhlín, doplnené navyše ochranným opláštením z PP,
- pre potrubia určené na pretláčanie a bezvýkopové technológie je požadované doloženie certifikátu kvality PAS 1075, alebo iného certifikátu zhodného rozsahu; na základe odsúhlasenia prevádzkovateľa sa pripúšťa doloženie

certifikátu kvality (PAS 1075) iba pre granuláty, vrátane certifikátu ISO alebo iného podobného dokladu, eliminujúceho použitie prísad a plnív nad 5 %,

- potrubie zo sieťovaného polyetylénu PE - X.

Používa sa výhradne potrubie rady SDR 11, alebo viac.

Poznámky:

- MRS – minimálna požadovaná pevnosť materiálu pri vnútornom pretlaku, pri 20° C, po 50 rokoch.
- SDR – hodnota, udávajúca vzťah medzi menovitým vonkajším priemerom potrubia a hrúbkou steny potrubia ($SDR = d/e$); táto charakteristika umožňuje jednoznačnejší popis tlakovej triedy.
- Pre návrh vodovodného potrubie z PE nemožno použiť PE-LD ani PE-MD.

U potrubného materiálu z PE-HD sa používajú zvary na tupo (s výnimkou PE-X) alebo elektrotvarovky. Mechanické spojky je možné použiť v prípade vzájomnej nekompatibility materiálov alebo pri prechodu na prírubové spoje (armatúry). Na utesnenie prírubového spoja sa používajú výhradne prírubové profilové tesnenia s ocelovou vložkou a O-krúžkom, podľa DIN EN 1514-1 alebo DIN 2690. Použitie prírubových tesnení, vysekávaných alebo liatych do formy, nie je povolené.

Mechanické spojky je možné použiť len u prípojok v prevedení do zeme. Ide o spojky trvale vodotesné, u ktorých je vodotesnosť zaistená O-krúžkom, pričom dotiahnutie spojky zaručuje fixáciu potrubia, nie však jej vodotesnosť. Zváranie potrubia môže vykonávať iba osoba s príslušnou kvalifikáciou, použitím zváracieho aparátu s registračným zariadením. Ku každému vykonanému zvaru môže byť vyžadovaný protokol, ktorý bude spoločne so zvaračským oprávnením predložený k tlakovej skúške. Zváranie PE rúr na tupo je možné vykonávať len pri teplotách prostredia nad 5° C.

Pri kombinácii potrubného materiálu a elektrotvaroviek od rôznych výrobcov musia byť tieto materiály vzájomne zvárateľné, bez vzájomného ovplyvnenia ich mechanických vlastností.

Požadované prevádzkovo technické parametre

Tlaková trieda:	min. PE-HD 100, PE-HD100RC, SDR 11 (PN 16), PE-Xa, SDR 11 (PN 12,5)
Prípustná dimenzia:	min. d 40
Farebné prevedenie:	čierne, s modrými pozdĺžnymi pruhmi, alebo modré
Vonkajšia povrchová úprava:	žiadna, alebo ochranný plášť, alebo ochranná vrstva
Teplotné obmedzenie pre pokládku:	+5° C (zváranie), 0° C (odvíjanie z návinov)
Horľavosť:	pozri STN EN 13501-1, zaradenie výrobku do triedy horľavosti udáva výrobca
Požadovaná životnosť rúr v prevádzke:	min 50 rokov

Tvarovky z polyetylénu

Na tvarovky tlakových potrubných systémov z polyetylénu sa v plnom rozsahu vzťahuje technická norma STN EN 13244. Jej dodržanie je podmienkou dodávky a inštalácie tvaroviek na verejnom vodovode v prevádzke BVS, a.s. Tvarovky musia mať dostatočnú hrúbku steny, veľké zvaracie a chladné zóny, odokryté zvaracie vinutie v rovine, s možnosťou vizuálnej kontroly. Spojky UB od d 250 mm musia byť s vonkajším armovaním.

Lemové nákrúžky

Preferuje sa použitie predĺžených nákrúžkov s ich pripojením elektrospojku, alebo na tupo. Na lemové nákrúžky sa vzťahuje technická norma STN EN 13244. Jej dodržanie je podmienkou dodávky a inštalácie lemových nákrúžkov na verejnom vodovode v prevádzke BVS, a.s.

VII. Ochrana potrubia proti korózii

Vnútná korózia kovového potrubia vzniká pôsobením korózných zložiek obsiahnutých vo vode (najmä CO_2 , O_2). Vonkajšiu koróziu kovových materiálov uložených v zemi spôsobuje:

- agresívne pôdne prostredie
- výskyt bludných prúdov v zemi

Prevedenie a kvalita pasívnej ochrany je pre obmedzenie korózie rozhodujúca. Aktívna ochrana je ochranou doplnkovou, v určitých prípadoch nevyhnutne potrebná, a pre jej zavedenie musia byť splnené určité podmienky.

Agresivita zemného prostredia na materiál vodovodného potrubia sa posudzuje na základe vykonaného prieskumu korózneho prostredia, to je vyhodnotením:

- merania zdanlivého merného odporu pôdy (rezistivity),
- chemických rozborov odobraných vodných výluhov charakteristických vzoriek zemín,
- zistenia prítomnosti cudzieho prúdového poľa (bludných prúdov).

Prieskumy a merania voľby protikorózneho ochrany

Pre voľbu protikorózneho ochrany zodpovedajúceho prostredia, do ktorého bude uložené projektované potrubie, treba vykonať koróznym prieskum.

Zistenie rezistivity pôdy

Informácia o agresivite pôdy sa získa meraním rezistivity pôdy. Toto meranie sa vykonáva zvyčajne v rozstupoch 50 až 100 metrov, v rizikových prostrediach v kratších rozstupoch. Pokiaľ nameraná hodnota klesá pod hranicu $30 \Omega\text{m}$, je treba skúmať trasu z tohto hľadiska podrobnejšie, teda detailne merať rezistivitu, prípadne odobrať vzorky pôdy k rozboru. Až na základe zistených hodnôt je možné navrhnúť potrubie s príslušnou pasívnou ochranou.

Stanovenie prítomnosti bludných prúdov

Postupuje sa podľa STN 03 8365 *Zásady merania pri protikorózneho ochrane kovových zariadení uložených v zemi. Veľkosť prúdových polí v teréne je nutné overiť pri koróznom prieskume.*

Obmedzenie interferencie

Potrubie z tvárnej liatiny nevyužíva aktívnu protikoróznou ochranu s vonkajším zdrojom prúdu, ako potrubie oceľové. Ďalej sú uvedené jednotlivé prípady, ktoré môžu nastať v praxi:

- Kríženie s katodicky chráneným potrubím – tento bod možno riešiť typovo, to je použitím zosilnenej izolácie do vzdialenosti 18 metrov na každú stranu od miesta kríženia.
- V ďalších prípadoch, ak nie sú dodržané bezpečné vzdialenosti (napr. 100 metrov od anódy), je nutná konzultácia so špecialistom. Ide o:
 - blízkosť okolia anódovej stanice katódovej ochrany,
 - paralelný súbeh s oceľovým, katodicky chráneným potrubím.

1. Ochrana potrubia z tvárnej liatiny proti korózii

Základné požiadavky na protikoróznou ochranu rúr z tvárnej liatiny sú stanovené STN EN 545.

Pasívna ochrana

Stupne a druhy pasívnej ochrany potrubia sú dané výrobným programom jednotlivých výrobcov.

Aktívna ochrana

Aktívna ochrana vonkajšieho povrchu rúr je, pri poškodení krycej vrstvy a pozinkovania, zaistená vzniknutým galvanickým článkom v mieste poškodenia. Aktívna ochrana s vonkajším zdrojom prúdu sa nezavádza.

2. Ochrana potrubia z oceľových zváraných rúr proti korózii

Pre oceľové potrubia uvádza kritériá STN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v zemi alebo vo vode proti

korózii. V tabuľke sú uvedené štyri stupne agresivity pôdy a k nim priradené hodnoty rezistivity pôdy, hustoty prúdu v zemi, obsahu síranov, či chloridov v pôde a reakcie vody pH.

Stupeň agresivity	Zdanlivý merný odpor (Ωm)	Hustota prúdu v zemi (mA/m^2)	Obsah síranov (%)	Obsah chloridov (%)	Reakcia vody pH
I. Veľmi nízka	>100	<0,00001	<0,1	<0,02	6,5 – 8,5
II. Stredná	50 – 100	0,003 – 0,00001	0,1 – 0,2	0,02 – 0,05	8,5 – 14
III. Zvýšená	23 – 50	0,1 – 0,003	0,2 – 0,3	0,05 – 0,1	6,0 – 6,5
IV. Veľmi vysoká	<23	>0,1	>0,3	>0,1	<6,0

Pasívna ochrana

Na existujúcich oceľových potrubiach sú prevažne použité izolácie:

- normálne,
- zosilnené – prevažne asfaltové podľa STN 42 0022.

V súčasnosti sa preferujú izolácie plastové, továrenskej výroby z PE. Na kontrolu izolácie pred zasypaním potrubia (aj potrubia, uloženého v zemi dlhšiu dobu) existuje, a možno využiť, viacero predpisov a noriem.

Aktívna ochrana

Aktívna ochrana vonkajšieho povrchu oceľových potrubí je všeobecne nutná v miestach s agresívnou pôdou a bludnými prúdmi. V lokalitách s bludnými prúdmi treba uvádzať aktívnu ochranu do prevádzky súčasne s uložením potrubia do zeme. Aktívnu ochranu je veľmi obťažne zavádzať dodatočne v zastavaných (mestských) častiach.

Pri prekládkach aktívne chránených vodovodov musí byť dodržaná jednotnosť materiálov.

VIII. Armatúrne prvky a objekty vodovodu

Umiestnenie armatúr sa označuje orientačnými tabuľkami, v kolektoroch sa označujú armatúry na plastové tabuľky ručným popisom.

1. Uzavieracie armatúry

U vodovodných systémov sa uzávery navrhujú:

- na rozhraní zásobovacích tlakových pásiem (pásmové uzávery),
- v miestach rozvetvenia siete (sekčné uzávery),
- v dlhých uliciach bez odbočujúcich vetiev, pre možnosť rozdelenia siete na viac úsekov (úsekové uzávery); na vodovode sa navrhujú podľa počtu a rozmiestnenia prípojok vo vzdialenostiach 150 – 250 m,
- pri prechode stenou združenej trasy na oboch stranách, to je v zemi a aj v združenej trase,
- na zokruhovaných vodovodných sieťach pred a aj za odbočením prípojky profilu DN 80 a viac, alebo inej významnej prípojky, v ktorej je nežiaduce prerušenie zásobovania (napr. nemocnica),
- na odbočkách pre nadzemné hydranty,
- na odbočkách výpustí do kanalizácie.

Pri novo navrhovaných sieťach sa, ako v zemi, tak aj v šachtách alebo armatúrnych komorách navrhujú uzávery:

- posúvadlový (stavidlový) – do profilu DN 350 vrátane,
- uzatváracie (motýľové) klapky - od profilu DN 400.

Pre uzávery v kolektoroch alebo technických chodbách sa používajú armatúry rovnakej tlakovej triedy ako je tlaková trieda potrubného systému.

Požadované prevádzkovo technické parametre

Uzávery posúvadlové (stavidlové)

Prevedenie:

Posúvadlá s bočne vedeným, mätko tesniacim klinom, s možnosťou výmeny klinu a vretena a s nezúženým prechodom, vreteno nestúpavé s valcovaným závitom, horná časť vretena so štvorcovým profilom, nákrúžok vretena musí byť z jedného kusu, vedenie tesniaceho klina pomocou oderu vzdorného plastu s vysokou kĺzavosťou.

Druh materiálu:

Tvárna liatina GGG-40 (EN-GJS-400-15) podľa DIN 1693, GGG-50 (EN-GJS-500-7) podľa DIN 1693-61, oceľ GS-C25 N podľa DIN 17 245, nerezová oceľ.

Prípustné dimenzie:

DN 40 - DN 350

Tlaková trieda:

Min. PN 10

Príruby:

Spĺňajúce normu STN EN 1092-2

Stavebné dĺžky:

F4, F5 podľa STN EN 558

Vonkajšia povrchová úprava:

Ťažká protikorózná ochrana, spekanie epoxidovým práškom podľa GSK alebo email-ETEC, ako vyšší stupeň protikorózneho ochrany podľa RAL 529A podľa GSK.

Vnútoraná povrchová úprava:

Epoxid podľa predchádzajúceho bodu email-ETEC, hrúbka podľa DIN 3475, 150-400 µm.

Spôsob ovládania:

Zemná súprava, elektropohon, ručné koleso.

Spôsob výmeny upchávk:

a) bez výmeny (garancia po dobu životnosti)

b) výmena pod tlakom zvrchu

Príslušenstvo:

Zemné súpravy, pozinkované, v prípade potreby nerezové tuhé, teleskopické, s orechom a pripojovacím nátrubkom z tvárnej liatiny.

Požadovaná záruka na kvalitu výrobku garantovaná výrobcom je minimálne 10 rokov.

Uzávery klapkové (motýľové)

Prevedenie:

Klapkové uzávery, uzatváracie a škrtiace bezpečnostné rýchlozávery, s centricky alebo excentricky uloženým taniernom, bezúdržbovým uložením hriadeľa a vymeniteľným tesniacim britom.

Druh materiálu:

Tvárna liatina, tesnenie EPDM.

Prípustné dimenzie:

DN 400 - DN 2200

Tlaková trieda:

Min. PN 10

Príruby:

Spĺňajúce normu STN EN 1092-2.

Stavebné dĺžky:

F4, F5 podľa STN EN 558

Vnútoraná povrchová úprava:

Pozri uzávery posúvadlové!

Vonkajšia povrchová úprava:

Pozri uzávery posúvadlové, polyuretánový náter, ťažká protikorózna ochrana!

Spôsob ovládania:

Prevodovky pre zemnú súpravu, elektropohon, ručné kolo, hriadeľ.

Uzávery – ventily

Prípustné dimenzie:

1 „- 2“

Tlaková trieda:

min. PN 10,

Použitie:

guľové alebo šikmé ventily u vodomerných zostáv

2. Podzemné hydranty

Podzemné hydranty sa na vodovodnej sieti navrhujú najmä z prevádzkových dôvodov (odvzdušnenie, odkalenie, vypúšťanie potrubia, odber vzoriek vody, preplachy, meranie tlaku na sieti) alebo z dôvodu zásobovania požiarou vodou.

Pre hlavné privádzacie potrubia sa podzemné hydranty osadzujú iba z prevádzkových dôvodov, a to zásadne cez uzáver.

Pre distribučné potrubia sa podzemné hydranty osadzujú:

- na vodovode DN<300, bez uzáveru, ak má hydrant dvojitý uzáver; cez uzáver musia byť pripojené všetky hydranty vo funkcii vzdušníka, kalníka, výpuste, alebo odberného miesta;
- na vodovode DN ≥ 300 sa osadzujú výhradne cez uzáver;
- z oboch strán pásmových uzáverov (sú vo funkcii „koncových“ hydrantov), výhradne cez uzáver;
- na koncovkách vodovodu, výhradne cez uzáver;
- v úseku medzi uzatváracími armatúrami musí byť osadený minimálne jeden podzemný hydrant.

BVS, a.s., neprevádzkuje požiarne hydranty. Na sieti povoľuje výhradne prevádzkové hydranty, z ktorých je v zmysle platnej legislatívy umožnený odber vody pre požiarne účely.

Požadované prevádzkovo technické parametre

Druh materiálu:

Tvárna liatina, vnútorné časti nerezová oceľ, mosadz.

Konštrukcia:

Telo hydrantu musí byť z jedného kusu, prírubový spoj na pripojenie dolnej komory sa nepripúšťa.

Prípustné dimenzie:

DN 80 – DN 100

Tlaková trieda:

Min. PN 10

Krytie potrubia:

Min. 1,20 metra (podľa miestnych podmienok).

Spôsob výmeny ovládacieho elementu:

Ovládací prvok (piest, matka, tyč, hriadeľ) musí byť vymeniteľný bez výkopu a pri hydrantoch s dvojitým uzáverom pod vodným tlakom.

Tesnenie:

Guma EPDM

Odvodnenie:

Automatické, s nulovým zvyškom vody v telese hydrantu.

Životnosť:

Min. 10 rokov a 1000 uzatváracích cyklov.

Vzdialenosť príruby podzemného hydrantu a príruby uzáveru musí byť min. 200 mm. Uplatňuje sa buď FF kus alebo predĺžené koleno.

3. Nadzemné hydranty

Prevádzkovateľ BVS, a.s., neprevádzkuje nadzemné hydranty, nakoľko tieto slúžia výlučne na požiarné účely. Je možnosť osadenia nadzemného hydrantu na vodovodnú prípojku za vodomer.

Najväčšie projekčné vzdialenosti hydrantov z pohľadu požiarného zabezpečenia

Druh objektu a jeho medzná plocha požiarného úseku	od objektu/medzi sebou (m)	vrátane analýzy zdolávania požiaru (m)
Rodinné domy do zastavanej plochy 200 m ² vrátane, nevýrobné objekty (okrem skladov) do plochy požiarného úseku 120 m ² vrátane	200/400	300/500
Nevýrobné objekty s plochou požiarného úseku medzi 120 m ² až 1000 m ² vrátane, objekty a sklady do plochy požiarného úseku 500 m ² vrátane, čerpacie stanice pohonných hmôt	150/300	300/500
Nevýrobné objekty o ploche požiarného úseku medzi 1000 m ² až 2000 m ² vrátane, výrobné objekty a sklady s plochou požiarného úseku medzi 500 m ² až 1500 m ² vrátane, otvorené technologické zariadenia o ploche požiarného úseku 1500 m ² vrátane	150/300	250/450
Nevýrobné objekty o ploche požiarného úseku nad 2000 m ² , výrobné objekty, sklady a technologické zariadenia o ploche požiarného úseku nad 1500 m ²	100/200	200/350
Objekty s vysokým požiarnym zaťažením a súčasne s plochou požiarného úseku nad 2500 m ²	100/200	200/350

4. Vzdušníky

Na vrcholových lomových bodoch potrubia vodovodu sa navrhujú automatické vzdušníky (ventily s odvzdušňovacou a zavzdušňovacou funkciou), v dimenziách podľa profilu potrubia prevádzkového tlaku.

Pre správnu funkciu automatického vzdušníka je vhodné navrhnuť väčší sklon potrubia, v kratšej zostupnej vetve ako v dlhšej zostupnej (minimálne 2 – 3 ‰), čím sa uľahčí akumulácia vzduchu vo vrchole potrubia. Ak sa navrhne vzdušník bez vlastného uzáveru, osadzuje sa medzi vzdušník a potrubie uzáver. V prípade väčších privodných potrubí je žiaduce automatický vzdušník osádzať na T-kus, spolu s uzáverom, za účelom hrubého odvzdušnenia alebo zavzdušnenia.

Požadované prevádzkovo technické parametre

Druh materiálu:

Tvárna liatina, nerezová oceľ

Prípustné dimenzie:

DN 50 - DN 200

Tlaková trieda:

Min. PN 10

Funkcia:

Samočinná

Krytie potrubia:

Min. 1,0 m

Vnútoraná povrchová úprava:

Pozri uzávery!

Vonkajšia povrchová úprava:

Pozri uzávery!

Pracovný rozsah:

0,03 – 0,6 MPa alebo 0,1 – 1,6 MPa (po dohode s prevádzkovateľom)

5. Regulačné tlakové ventily

Na reguláciu tlaku sa používa regulačný ventil s cieľom dosiahnuť:

- Redukciu tlaku v distribučných sieťach:
 - zníženie maximálneho hydrostatického tlaku v zásobovanom vodovode,
 - stabilizácia hydrodynamického tlaku na prípustnú hodnotu v závislosti od veľkosti odberu,
 - udržanie konštantného tlaku pri meniacom sa vstupnom tlaku a prietoku a pod.

Podmienky inštalácie v distribučnej sieti sú nasledujúce:

- Inštalácia musí spĺňať
 - možnosť dodávky vody do spotrebiska aj v čase vybratia telesa redukčného ventilu, pričom armatúra na obtoku musí umožňovať reguláciu prietoku,
 - jednoduchú montáž a demontáž inštalácií (napr. montážna vložka),
 - predradenie filtra pred redukčný ventil,
 - umiestnenie manometra pred a za filtrom (signalizácia znečistenia a zanesenia),
 - inštaláciu vodomeru pred redukčným ventilom (kompatibilného s ventilom),
 - rešpektovanie príslušnej nátokovej a odtokovej dĺžky,
 - materiál zostavy tvaroviek a potrubných dielov, zaručujúci dlhodobú metrologickú stabilitu.
- Miesto osadenia musí mať spravidla elektroinštaláciu, umožnenie údržbu, obsluhy, opráv.
- Miesto inštalácie musí byť navrhnuté tak, aby umožňovalo priebežné (odkanalizovaním) alebo nárazové (čerpáním) odvedenie vody.

Regulačné prvky musia spĺňať možnosť diaľkového ovládania požadovaných funkcií ventilu, kompatibilitu s tuzemským elektronickým príslušenstvom s existujúcim informačným riadiacim systémom.

Požadované prevádzkovo technické parametre

Typ ventilu:

Kompatibilný so súčasným zariadením

Druh materiálu:

Tvárna liatina, nerezová oceľ

Prípustné dimenzie:

Min. DN 40 min

Tlaková trieda:

Min. PN 10 min

Funkcia:

Samočinná, s možnosťou diaľkového ovládania a bez odpustenia vody z riadiacej komory, mimo telo ventilu.

Vnútoraná povrchová úprava:

Pozri uzávery!

Vonkajšia povrchová úprava:

Pozri uzávery!

6. Kalníky

Vypúšťanie vodovodného potrubia sa prednostne navrhuje kalníkmi do dažďovej alebo jednotnej kanalizácie. U kalníkov do jednotnej kanalizácie je treba posúdiť ovplyvnenie samotnej kanalizácie a ČOV vypúšťaným objemom vody. Hydrantom sa vypúšťajú potrubia v prípade, že v okolí vodovodného potrubia neexistuje kanalizácia, alebo je pripojenie na kanalizáciu technicky neriešiteľné. Kalníky do vodných tokov sa navrhujú v nevyhnutných prípadoch, v závislosti na charaktere recipientu, vždy so súhlasom správcu toku (pri likvidácii znečistenia vodovodu po jeho opravách môže dôjsť k zvýšenému dávkovaniu chlóru priamo do toku). Vypúšťanie do čerpacej jímky sa navrhuje tam, kde nie je pre vypúšťanie k dispozícii kanalizácia alebo vhodný vodný tok.

Na rozvážacích potrubíach sa výpuste navrhujú tak, aby bolo zabezpečené samostatné vypúšťanie alebo preplachovanie siete celkovej dĺžky max. 500 metrov; vhodné je, aby doba vypúšťania z vodovodu nepresiahla dve hodiny. Kalníky vodovodov do DN 200 sa navrhujú na odbočku, vysadenú do boku, u vodovodov DN 200 a viac na odbočku, vysadenú zvisle dolu. Na odbočení kalníka z potrubia sa vždy osádza uzáver.

Kalníky do kanalizácie sa navrhujú podľa nasledujúcich pravidiel:

- uzatváracia armatúra sa umiestni za odbočku výpuste,
- do kanalizácie sa kalník navrhne ak
 - u kanalizácie so svetlou výškou do 700 mm vrátane, je rozdiel úrovne dna vodovodov a kanalizačnej stoky min. jeden meter,
 - u kanalizácie s väčšou svetlou výškou je rozdiel úrovne dna vodovodu a vnútorného líca stropu kanalizačnej stoky min. 300 mm;
- kalník sa zaústuje do šachty, ktorá musí umožniť vizuálnu kontrolu vypúšťania; pri návrhu sa vzhľadom na profil vodovodu a tlakové pomery posudzuje nutnosť inštalácie zariadenia na tlmenie energie a kalník sa zaústi
 - do existujúcej alebo novej revíznej šachty na stoke, na vyústenie sa osadí spätná (žabia) klapka,
 - do prerušovacej šachty pred zaústením do stoky, v nej sa na výpuste osadí zariadenie na tlmenie energie, za prerušovacou šachtou uzáver;
- dimenzia kalníka sa navrhuje individuálne, podľa konkrétnych miestnych podmienok;
- sklon potrubia kalníka sa navrhuje min. 3 percentá.

Vypúšťanie vodovodu hydrantom

Pokiaľ má hydrant funkciu kalníka, osadzuje sa cez uzáver na odbočku z potrubia, vyvedenú do boku alebo spodku, dimenzia kalníka zodpovedá dimenzii hydrantu.

Ak pri vypúšťaní vodovodu hydrantmi alebo do vodného toku nevytečie všetka voda z uvažovaného úseku gravitačne, navrhuje sa vypustenie zvyškového množstva vody výtokom do čerpacej jímky.

Vypúšťanie vodovodu do recipientu

Odbočka pre kalník sa vyvedie bokom alebo spodkom potrubia, osadí sa uzáver, na výtoku spätná (žabia) klapka, situovaná cca min. 0,1 metra nad hladinu zodpovedajúcu prietoku Q355, ak nie je možné ju umiestniť vyššie. Návrh kalníka do vodného toku sa prerokúva so správcom povodia.

Vypúšťanie vodovodu do čerpacej jímky

Vodovod sa vypúšťa hydrantmi a zvyškové množstvo vody výtokom do čerpacej jímky (na odbočke kalníka z vodovodu cez uzáver, nasleduje odbočka pre hydrant s uzáverom, za ňou uzáver a vtok do šachty ukončený spätnou klapkou).

U vodovodov nad DN 400 sa v tomto prípade navrhuje uzáver na potrubí. Pred aj za ním sa cez uzávěry vyvedú odbočky z dna potrubia, tie sa následne spoja do vypúšťacieho potrubia, potom sa osadí odbočka pre hydrant s uzáverom, ďalej uzáver pred šachtou a spätná klapka alebo zariadenie na tlmenie energie v šachte.

Dno a dolná časť stien čerpacej šachty sa opevňujú kamenným obkladom alebo obkladom z tehál z taveného čadiča.

7. Chráničky

Potrubie uložené v chráničke musí byť v celej dĺžke podchodu smerovo priame a bez zmeny sklonu. Chráničky sa navrhujú tak, aby k obidvom jej koncom bol voľný prístup.

V extraviláne dĺžku chráničky podchodov pozemných komunikácií a koľajových tratí stanovuje STN 75 5630. V zastavanom území sa dĺžka chráničky navrhuje podľa miestnych podmienok (priestoru na situovanie štartovacích a cieľových jám na pretlak).

Svetlosť chráničky musí umožniť zatiahnutie, aj výmenu potrubia.

Liatinové potrubia sa v chráničkách navrhujú s pevnými spojmi. Kovové potrubie uložené v ocelevej chráničke musí byť od chráničky elektricky izolované. Oceľová chránička nesmie byť pripojená na katódovú ochranu vnútorného kovového potrubia.

8. Armatúrne šachty

Armatúrne šachty sa na vodovode umiestňujú kvôli uľahčeniu prístupov, údržby, manipulácie, kontroly, opravy alebo výmeny armatúr. Požiadavky na stavebné objekty šacht a úpravy vystrojenia sú nasledujúce:

- Na vodovodoch do DN 300 vrátane sa svetlá výška šachty navrhuje min. 1,8 metra; pôdorysné rozmery sa odvodnia z podmienky, že medzi stenou a okrajom prírubového spoja musí mať všetkých päť smeroch min. vzdialenosť 0,2 metra (u zváraného spoja 0,3 m).
- Na vodovodoch od DN 350 vrátane sa minimálne svetlé rozmery šachty navrhujú individuálne, s ohľadom na prevádzkové potreby.
- Šachta musí byť vodotesná a jej odvodnenie treba riešiť čerpacou jímkou.
- Šachta musí byť odvetraná prirodzenou cirkuláciou vzduchu (prívody vzduchu, zavedené ku dnu šachty, odvod vzduchu pod stropom šachty v protifaľhom rohu), prípadne dvoma protifaľhými vetracími mrežami v stene šachty. Absenciu samovoľného odvetrania možno pripustiť iba výnimočne.
- U šacht, navrhovaných s odvodnením sa dáva prednosť gravitačnému spôsobu pred tlakovým čerpaním.
- Vstupné otvory musia mať min. svetlosť 0,6 x 0,6 metra (DN 600), ich počet závisí od prevádzkových potrieb a musia byť zabezpečené zámkom.
- Rozmery manipulačných otvorov musia umožňovať jednoduchú manipuláciu armatúrou, spravidla sa navrhujú pre možnosť výmeny prvkov s hmotnosťou nad 30 kg.
- Okrem tvaroviek a armatúr na vodovode musí byť aj ostatné vybavenie šachty z nekorodujúcich materiálov (rebríky, stúpadlá, ochranné koše rebríka – návrh pozri v STN 75 0748, manipulačné lávky, zábradlia – návrh pozri v STN 75 0747, ventilačné potrubie, úchyty potrubia, atď.).
- Zaťaženie pokloпов otvorov v stropnej doske musí zodpovedať triede zaťaženia v mieste šachty, musia byť uzamykateľné, nepriepustné, v prípade potreby opatrené tepelnou izoláciou. V nespevnenom teréne sa vyvedú 0,5 metra nad úroveň terénu, okolie poklopu sa spevní dlažbou.
- Rozoberateľné spoje armatúr nesmú byť zabudované do stavebnej konštrukcie.
- Spoje liatinových rúr sa v šachtách navrhujú prírubové. Na utesnenie prírubového spoja sa používajú výhradne prírubové profilové tesnenia s oceľovou vložkou alebo profilové tesnenie s oceľovou vložkou a O-krúžkom podľa DIN EN 1514-1, DIN 2690. Použitie prírubových tesnení vysekávaných či liatych do formy nie je povolené.
- Tvarovky sú pripájané cez montážne vložky, aby bola možná ich jednoduchá výmena.
- Šachty môžu byť vybavené snímačmi zatopenia, neoprávneného vstupu a pod.
- Po schválení správcom možno využívať aj kompozitné materiály (napr. rošty, konštrukcie, zábradlia a pod.).

Podľa vystrojenia môžu byť šachty:

- s uzáverom
 - ručné ovládané, od DN 500 s vyvedením ovládania stropom šachty nad terén,
 - s elektropohonom, bez rozlíšenia profilu,

- vzdušníkové
 - do šácht sa ukladajú automatické vzdušníky; šachta môže byť umiestnená na vodovode (spravidla do DN 300) alebo na odbočke z vodovodu,
- vodomerné
 - s meraním na verejnom vodovode,
 - s meraním na vodovodných prípojkách,
 - s meraním dočasných odberov,
- s regulačnými ventilmi.

Pôdorysné rozmery šachty sa určia podľa usporiadania tvaroviek, armatúr a podľa potreby manipulácie. Hrdlá, príruby, alebo iné spoje, musia byť odsadené od stien, alebo dna tak, aby bola možná montáž alebo demontáž armatúr.

9. Príslušenstvo armatúr

Zemné súpravy

Na ovládanie podzemných armatúr z terénu sa používajú zemné súpravy, a to v závislosti na hĺbke krytia potrubia. Ovládacie tyče sa používajú tuhé, nerezové, pozinkované (neupravované zváraním na správnu dĺžku) alebo teleskopické, s orechom a nátrubkom z tvárnej liatiny.

Poklopy

Slúžia na zakrytie a ochranu koncov zemných súprav armatúr a na zakrytie vstupných montážnych otvorov podzemných šácht.

Poklopy uzáverov, klapiek, uzáverov navŕtavacích strmeňov a automatických vzdušníkov

- uzáverové poklopy liatinové, rám poklopu guľatý alebo hranatý podľa DIN 3580
- uzáverové poklopy plastové z PA minimálnej kvality 6, s liatinovým viečkom, viečko okrúhle alebo hranaté, podľa WP 310-2
- pracka pevná (zaliata vo viečku), spojovacia skrutka - nerezová oceľ A2
- na viečku poklopu musí byť vo forme liaty nápis VODA, vodovod alebo „W“
- na ochranu zakrytia automatických vzdušníkov sa používajú poklopy s odvetraním

Poklopy podzemných hydrantov

- hydrantové poklopy liatinové, rám poklopu guľatý alebo hranatý podľa DIN 3580
- hydrantové poklopy plastové z PA minimálnej kvality, 6 s liatinovým viečkom, viečko okrúhle alebo hranaté podľa WP 310-2
- pracka pevná (zaliata vo viečku), spojovacia skrutka - nerezová oceľ A2
- na viečku poklopu musí byť vo forme liaty nápis HYDRANT, VODA alebo „W“

Poklopy armatúrnych, vodomerných a vzdušníkových šácht

- vstupné otvory - tvar štvorcový, min. 600/600 alebo kruhový, min DN 625, materiál tvárna liatina alebo plast (podľa zaťaženia), vodotesné, uzamykateľné, podľa potreby s tepelnou izoláciou, trieda zaťaženia podľa spôsobu užívania a úžitkového zaťaženia terénu, zaistené proti posunu, s označením vodovod alebo voda

K ochrane poklopov v nespevnenom teréne sa používa:

- v intraviláne – odláždenie alebo obetónovanie v betónovej skruži v úrovni terénu
- v extraviláne, tiež v prípade nedokončených terénnych úprav v intraviláne, sa poklopy vyvedú 0,5 metra nad úroveň súčasného terénu a ochrania sa betónovou skružou a podľa miestnych podmienok sa označia tabuľkou.

Požadované prevádzkovo technické parametre

Druh materiálu:

Tvárna liatina, plast (PP, PA)

Trieda zaťaženia:

B 125, C 250, D 400, E 600 (podľa použitia poklopu)

Značenia:

Vodovod alebo voda

Orientačné tyče:

Orientačné tyče sa navrhujú min. výšky 2 metre s hornou záslepkou, modrobielo pruhované (šírka pruhu 0,25 m). Profil tyče sa volí podľa veľkosti objímky orientačných tabuliek.

Orientačné tabuľky:

Znaky musia byť vlisované v celom priereze a nerozoberateľne, zaklapnuté v tabuľke.

IX. Vodojemy

Vodojemy a prerušovacie vodojemy sa navrhujú v súlade s STN 75 5302 „Vodojemy“ a podľa STN EN 1508 „Požiadavky na systémy a súčasti pre akumuláciu vody“. Materiály musia zodpovedať vyhláske č. 550/2007 Z.z. o hygienických požiadavkách na výrobky, prichádzajúce do priameho styku s vodou a na úpravu vody. Uzáver alebo regulačná armatúra na gravitačnom prítoku do vodojemu, uzáver na odbernom potrubí (za meraním prítoku) a uzávery DN 400 a viac sa vybavujú elektropohonmi.

1. Zásady navrhovania – koncepcia

Využitelný objem zásobného vodojemu sa stanoví ako min. 60 až 100 percent príslušnej maximálnej dennej potreby zásobného pásma. Zásobný vodojem musí byť umiestnený ak je to možné čo najbližšie k ťažisku spotreby vody zásobovaného pásma. Ak je pre jedno zásobné pásmo viac zásobných vodojemov, musia sa maximálne prevádzkové hladiny navrhnuť na rovnakú výškovú kótu.

Využitelný objem rozdeľovacieho vodojemu sa stanoví individuálne, a až s ohľadom

- na umiestnenie vodojemu v distribučnom systéme,
- na počet ďalších vodojemov, do ktorých sa voda rozdeľuje,
- na poruchové stavy a prevádzkové situácie, ktoré môžu vzniknúť na prítoku alebo odtoku.

Pri návrhu vodojemu s gravitačným prítokom vody sa posudzuje možnosť využívania energie prítoku. V prípade čerpacej stanice vodojemu sa posudzuje priamy prítok z prírodného čerpadla.

2. Stavebné a dispozičné riešenie vodojemov

Vodojem má prednostne aspoň dve nádrže, s možnosťou výhľadového rozšírenia. Dno a steny nádrží musia byť vodotesné. Vodotesnosť nádrží sa skúša podľa STN 75 0905. Prevádzkové vstupy do jednotlivých nádrží vodojemu sa navrhujú z manipulačných komôr nad maximálnou hladinou. Na zabránenie kontaminácie treba budovať vstupy do komôr dvojité, medzipriestor musí byť dostatočne veľký (možnosť umiestnenia dezinfekčného roztoku na obuv). Vstupné dvere sú uzamykateľné, odolné proti násilnému vniknutiu, z nehrdzavejúceho materiálu, s maximálnou tesnosťou, so vstupnou podestou nad maximálnou hladinou vody.

Aby sa nádrž a manipulačná komora dali vypustiť alebo vyčistiť, musia byť dná vyspádované k jímke, z ktorej je potrebné zabezpečiť odvedenie vody mimo komoru. Vetranie nádrží sa navrhuje vetracím potrubím cez manipulačnú komoru, alebo cez stenu vodojemu priamo z ovzdušia, zásadne cez vzduchový filtračný prvok. Prestup vzduchu musí umožniť dostatočné zavzdušňovanie komôr pri najvyššej možnej rýchlosti vyprázdňovania (havária na odtoku). Do telesa vzduchotechniky budú umiestnené vymeniteľné vložky z nehrdzavejúceho materiálu na uloženie filtračnej textílie (z nekonečného vlákna, nesmie byť použitý organický materiál). Priechod do vonkajšieho prostredie musí byť ošetrený nekorodujúcou sieťkou s veľkosťou oka max. 8 mm a chránený pevnou mrežou z nehrdzavejúceho

materiálu, prekrytou pevnou žalúziou. Vetranie manipulačnej komory do vonkajšieho priestoru musí byť riešené tak, aby do komory nemohla vniknúť dažďová voda.

Vodojem sa oplotí trvanlivým plotom s pevnou podmurovkou, ktorá vymedzí ochranné pásmo vodárenského objektu so zákazom vstupu nepovolaným osobám. Proti vniknutiu osôb do areálu vodojemu musí byť oplotenie doplnené bezpečnostnou nadstavbou zo žiletkového drôtu, prípadne ochranou areálu aktívnou obvodovou ochranou. V ochrannom pásme vodojemu nesmie byť povolená žiadna investičná činnosť, ktorá priamo nesúvisí so zásobovaním vodou.

K manipulačnej komore vodojemu musí byť zabezpečený príjazd spevnenou komunikáciou s minimálnou šírkou 3,5 metra. Odpadové vody na čistenie vodojemu sa prednostne odvádzajú do kanalizácie. Konštrukcia nádrží sa navrhuje z monolitického vodostavebného betónu, vrátane stropu. Steny a dno nádrží musia byť hladké, bez pórov. Manipulačné komory sa navrhujú: suterén železobetónová monolitická konštrukcia, nadzemná časť murovaná z pálenej tehly, strop prefabrikovaný.

Stavebné objekty budú v jednotnom farebnom riešení podľa dizajnového manuálu BVS, a.s.

3. Strojno-technologické zariadenie vodojemu

Strojno-technologické zariadenie musí byť navrhnuté z nekorodujúceho materiálu, prípadne z materiálu s protikoróznou ochranou.

Prítok do vodojemu

Prívodné potrubie musí byť pripojené nad maximálnu hladinu s odvzdušnením (prípadne zavzdušnením) v nádrži. Navrhuje sa na maximálnu dennú spotrebu.

Na gravitačnom prítoku, alebo na výtlačnom potrubí z čerpacej stanice, ktorá čerpá do viacerých smerov, budú v smere toku umiestnené zariadenia:

- odvzdušnenie prírodného gravitačného potrubia ručným uzáverom (cez T-kus) - vo funkcii iba pri napúšťaní; potrubie vyvedené nad maximálnu hladinu,
- meranie tlaku - s uzáverom a manometrom príslušného rozsahu,
- odber vzorky s bezpečným a osvetleným prístupom a odtokom vody do odpadu,
- uzáver s miestnym ovládaním,
- meranie prietoku (okamžitý, súčtový); musia byť zabezpečené nevyhnutné metrologické požiadavky (rovné dĺžky potrubia),
- vybavenie prítokového potrubia na kontrolné meranie prietoku pomocou príložených ultrazvukových prietokomerov,
- regulačný prvok s vhodnou regulačnou charakteristikou,
- vypúšťanie potrubia - ručne ovládanou armatúrou z dna potrubia,
- uzávery na prítokoch do jednotlivých nádrží vodojemu s miestnym ovládaním,
- obtok nádrží prepojením prítokového a odberného potrubia s uzáverom s miestnym ovládaním.
- vývod na osadenie mobilného dochlórovania, z nehrdzavejúceho materiálu, opatrený guľovým uzáverom.

Na prítoku výtlačného potrubia z čerpacej stanice do vodojemu budú umiestnené zariadenia:

- odber vzorky s bezpečným a osvetleným prístupom a odtokom vody do odpadu,
- uzávery na prítokoch do jednotlivých nádrží vodojemu s miestnym ovládaním,
- vývod na osadenie mobilného dochlórovania, s nehrdzavejúceho materiálu, opatrený guľovým uzáverom.

Spotrebné potrubie

Umiestnenie vrcholu potrubia sa navrhuje pod minimálnou prevádzkovou hladinou. Pri prepojení distribučného potrubia na spotrebné potrubie na výstupe z vodojemu musí byť niveleta distribučného potrubia navrhnutá tak, aby hydrodynamická čiara pri započítaní všetkých strát, vrátane strát v meradlách prietoku, bola najmenej 0,5 metra nad horným lícom potrubia. Súčasne musí platiť, že distribučné potrubie bude klesať väčším sklonom, než je sklon čiary hydrodynamického tlaku. V prípade viacerých odberov sa navrhujú jednotlivé odbery na maximálnu hodinovú

potrebu v rozsahu príslušnej časti zásobovaného pásma. V smere toku od nádrží sú nasledujúce zariadenia:

- uzávery odberného potrubia z jednotlivých nádrží s miestnym ovládaním; odberné potrubie z každej nádrže sa navrhuje na maximálnu hodinovú spotrebu,
- odber vzorky – s bezpečným a osvetleným prístupom a s odtokom vody do odpadu,
- meranie prietoku s uzáverom pred meradlom,
- vybavenie odberného potrubia na kontrolné meranie prietoku pomocou príložených ultrazvukových prietokomerov,
- vypúšťanie potrubia – potrubie a ventil zo dna potrubia, potrubie pripojené do odpadu,
- vývod na možnosť pripojenia meradla zvyškového chlóru,
- uzáver odberného potrubia s elektrickým ovládanou armatúrou za prietokomerom,
- odvzdušnenie a zavzdušnenie potrubia samostatným potrubím, vyvedeným nad maximálnu hladinu vodojemu.

Výpustné potrubie

Výpustné potrubie nádrží sa umiestňuje v najnižšom mieste zbernej nádržky každej nádrže a profil potrubie sa navrhuje tak, aby bolo zabezpečené vypustenie vody z nádrže a odvedenie vody pri čistení vodojemu.

Skladba:

- uzávery,
- potrubie po spojení z jednotlivých komôr je samostatne vyvedené z manipulačnej komory alebo pripojené na potrubie prelivu,
- v prípade samostatného potrubia sa toto zaústi do šachty s vodným uzáverom, mimo manipulačnú komoru do odpadu z vodojemu.

Bezpečnostný prepád

Každá nádrž má samostatný prepád. Prepád na potrubí sa navrhuje na najväčší prítok, do vodojemu bez uzáveru. Potrubie z jednotlivých nádrží sa prepojí do jedného potrubia, ktoré sa vyvedie manipulačnou komorou cez šachtu s vodným uzáverom na prepád z vodojemu.

Meranie hladín

Skladá sa:

- zo samostatného prívodu s uzáverom od jednotlivých nádrží a sklenenej stavoznakovej trubice Ø min. 35 mm, opatrenej meracou latou,
- z meracieho zariadenia (pre miestne aj diaľkové ovládanie prevádzky) - tlakového snímača v závesnom prevedení alebo prevedení navŕtavkou.

Značenie potrubia

V prevádzke vodojemu všetkých druhov sa navrhuje nasledujúce farebné značenie potrubia:

prítok do vodojemu, sanie, gravitačné potrubie – zelená

výtlač – modrá

prepád, odpad, odkalenie – hnedá

smern toku – biela šípka

Čistenie vodojemu

Potrubie zo zdroja vody na čistenie sa zavedie do jednotlivých nádrží vodojemu, do priestoru vstupnej podesty komory a zabezpečí sa uzáverom. Rozvod vody je takisto vybavený odbočkami s uzávermi na pripojenie sania vysokotlakovej súpravy na čistenie vodojemu. Rozmiestnenie a dispozičné strojno-technologické riešenie musí umožňovať jednoduchú montáž a demontáž zariadenia a rešpektovať predpísané minimálne vzdialenosti potrubia od stavebných konštrukcií. Podpery a kotvenie sa navrhujú podľa STN 75 5302.

4. Elektrické napájanie a elektrozariadenia

Vodajom musí byť pripojený na zdroj elektrickej energie, so stupňom zabezpečenia podľa STN 34 1610 „elektrický silnoprúdový rozvod v priemyselných prevádzkach“, na základe prerokovania s príslušným rozvodným závodom.

Meranie na strane NN sa umiestňuje do skrine merania v pilieri oplotenia – spravidla pri vstupe do areálu vodajomu, tak, aby bol zaistený prístup prevádzkovateľa elektrickej siete aj prevádzkovateľa vodovodov.

Ostatné elektrozariadenia, vrátane osvetlenia priestorov vodajomu, musia odpovedať príslušným STN.

Pri návrhu rozvádzača musí byť hlavný vypínač umiestnený tak, aby bol prístupný a ovládateľný aj bez otvorenia rozvádzača.

5. Riadenie prevádzky, meranie a signalizácia

Riadenie prevádzky vodajomu je súčasťou riadenia výroby vody a jej distribúcie. Základné údaje sú lokálne merané a prenášané do dispečingu prevádzkovateľa k operatívnejmu riadeniu a vybrané údaje sú zaznamenávané pre bilancovanie, prognózovanie, prípadne investičnú výstavbu.

Technologické zariadenia na diaľkové riadenie prevádzky z dispečingu sa umiestňuje do samostatnej miestnosti, alebo do rozvodne NN. Rozsah parametrov merania a riadenia, technické riešenie prevádzkového súboru musí byť kompatibilné s existujúcim systémom riadenia. Systém musí umožniť bez ďalších medzičlánkov komunikáciu s nadradeným stávajúcim systémom.

Elektronické zabezpečovacie systémy vodajomu sa navrhujú individuálne, na základe bezpečnostného posúdenia vodajomu.

X. Čerpacie stanice

Podľa miesta určenia dopravovanej vody sa čerpacie stanice rozlišujú na:

- distribučné – s čerpaním do vodajomu,
- s čerpaním priamo do distribučnej siete (sieť spotrebiska),
- kombinované.

Podľa spôsobu prevádzkovania a ovládania sa čerpacie stanice rozlišujú na:

- čerpacie stanice s trvalou (dennou) obsluhou,
- automatické čerpacie stanice – ovládanie chodu je bez zásahu obsluhy, automatická prevádzka stanice je riadená miestnou automatikou, s možnosťou ovládania z dispečingu, kam sú prenášané základné prevádzkové údaje.

Čerpacie stanice s čerpaním do distribučnej siete sa riadia frekvenčným meničom na konštantný tlak vo výtlačnom potrubí. Pri automatických tlakových staniach je chod čerpadiel ovládaný automaticky stanoveným rozmedzím tlaku v tlakovej nádobe.

1. Zásady navrhovania – koncepcia

Čerpacia stanica do distribučného systému sa navrhuje jedine v prípade nevhodnosti zásobenia distribučného systému gravitačne z preferovaného vodajomu.

Návrh čerpacej stanice musí rešpektovať:

- optimalizáciu tlakových pomerov vo vodovodnej sieti,
- minimalizáciu energetickej náročnosti,
- maximálnu automatizáciu prevádzky čerpacej stanice, s minimalizáciou nárokov na obsluhu a s diaľkovým prenosom prevádzkových údajov na dispečing, s možnosťou diaľkového ovládania vybraných prvkov a zmeny parametrov vybraných veličín.

2. Stavebné a dispozičné riešenie čerpacích staníc

Objekty čerpacích staníc sa navrhujú ako samostatné objekty.

Pri návrhu stavebnej konštrukcie musia byť zohľadnené dynamické účinky strojného zariadenia. Minimálna výška miestností (okrem armatúrnej komory) sa navrhuje so zohľadnením požiadaviek na montáž a prevádzku, minimálna výška komunikačných priestorov je 2,1 metra (vrátane podchôdzej výšky pod potrubím a pod.), minimálna priechodná šírka 0,8 metra (vrátane lávok, plošín a pod.). Objekt čerpacej stanice sa ohradí trvalým oplotením.

3. Strojno-technologické zariadenie čerpacích staníc

Pri návrhu technologického vystrojenia čerpacích staníc sa používajú zariadenia, rešpektujúce koncepciu a unifikáciu vodovodnej siete. Prednostne sa navrhujú ovládacie armatúry s elektropohonom a diaľkovým ovládaním. Minimálne odporúčané vzdialenosti základov čerpacích jednotiek vzájomne medzi sebou, od stien alebo iných zariadení sú:

- pri šírke základov do 0,5 m - min. 0,6 m,
- pri šírke základov od 0,5 m do 1,0 m - min. šírka základu +0,2 m,
- pri šírke základu nad 1,0 m - min. šírka základu +0,4 m.

Hodnoty sa vzťahujú na najväčší rozmer základu alebo na presah zariadenia mimo základ, pri vertikálnych čerpadlách bez základov sa berú do úvahy rozmery kotviaceho rámu. Potrubie sa zhotovuje z nehrdzavejúceho materiálu a umiestňuje sa tak, aby sa zbytočne nekrížilo. Značenie potrubia v čerpacej stanici sa vykonáva rovnakým spôsobom ako farebné značenie potrubia vo vodojeme.

Odporúčané minimálne vzdialenosti potrubia (netýka sa prírub) od stavebných konštrukcií (steny, stropy, podlahy, atď.) a vzájomne medzi sebou sú:

- u potrubia s prírubovými spojmi do DN 350 - 0,3 m,
- u potrubia s prírubovými spojmi nad DN 350 - 0,4 m,
- u potrubia so zváranými spojmi do DN 200 - 0,3 m,
- u potrubia so zváranými spojmi s DN 200 až 500 - 0,4 m,
- u potrubia so zváranými spojmi nad DN 500 - 0,5 m.

Vzdialenosť vonkajšieho povrchu potrubia od výstupov muriva alebo iných konštrukcií vzájomne do šírky 1000 mm musí byť min. 500 mm.

Pri prestupe potrubia stenou alebo stropom sa odporúča minimálna vzdialenosť spojov potrubia (príruba i zvarov) od steny alebo stropu:

- u potrubia do DN 350 - 0,15 m,
- u potrubia nad DN 350 - 0,3 m,
- u potrubia nad DN 600 - 0,5 m.

Pred výstupom spoločného výtlaku z objektu stanice musí byť osadený uzáver s elektropohonom, s možnosťou diaľkového uzavretia z dispečingu prevádzkovateľa. Zariadenie čerpacej stanice musí byť chránené proti hydraulickým rázom.

4. Elektrozariadenie čerpacích staníc

Trafostanica

Druh, prípadne riešenie trafostaníc, ktoré budú pripojené do siete 22 kV, stanoví projektová dokumentácia, prediskutovaná s príslušným rozvodným závozom.

Meranie elektrickej energie

Meracie zariadenie musí byť vždy umiestnené mimo priestorov trafostanice. Umiestnenie elektromerného rozvádzača s meracím zariadením musí byť prerokované s dodávateľom a odberateľom elektriny.

Ostatné elektrozariadenia

Navrhovanie elektroinštalácií vodárenských čerpacích staníc s nadzemným objektom musí byť v súlade s STN 33 2000 a ďalšími pridruženými STN.

5. Meranie prietoku a signalizácia

V projekte sa navrhuje meranie prietoku, tlaku a signalizácia potrebných veličín podľa umiestnenia čerpacej stanice v distribučnom systéme. Návrh musí rešpektovať potrebu kompatibility s existujúcim systémom riadenia.

XI. Vodovodné prípojky

Náležitosti vodovodnej prípojky, ako dokumentácia potrebná k VP, technické podmienky pripojenia VP, realizácia VP, vodomerná šachta VP, meranie prietoku a vodomerná zostava VP, materiál VP ako i zrušenie vodovodnej prípojky, sa riadia predpisom prevádzkovateľa, ktorý je prístupný na <http://www.bvsas.sk/sk/zakaznicka-zona/formulare-stiahnutie/>

XII. Odovzdávajúce miesto verejného vodovodu

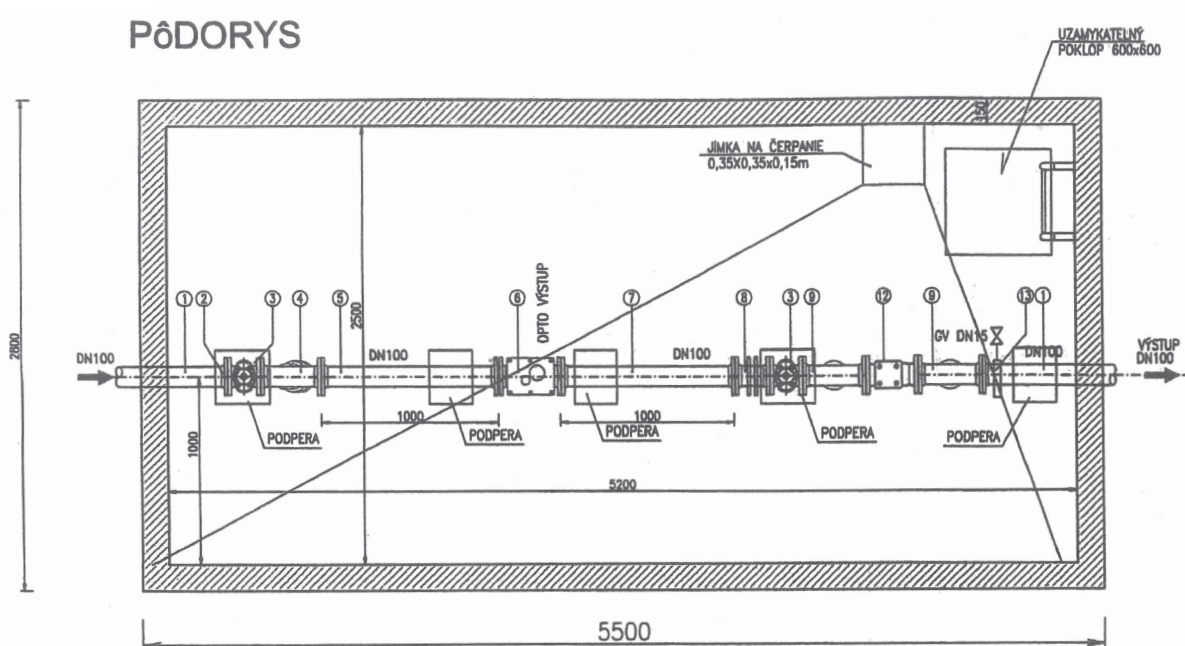
Odovzdávacie miesto slúži k meraniu odovzdávanej vody inému prevádzkovateľovi. Vybavenie objektu bude riešené individuálne, podľa miestnych prevádzkových podmienok. Objekt je štandardne navrhovaný ako podzemná šachta s prípojkou elektrického prúdu a zariadením na telemetrický prenos dát.

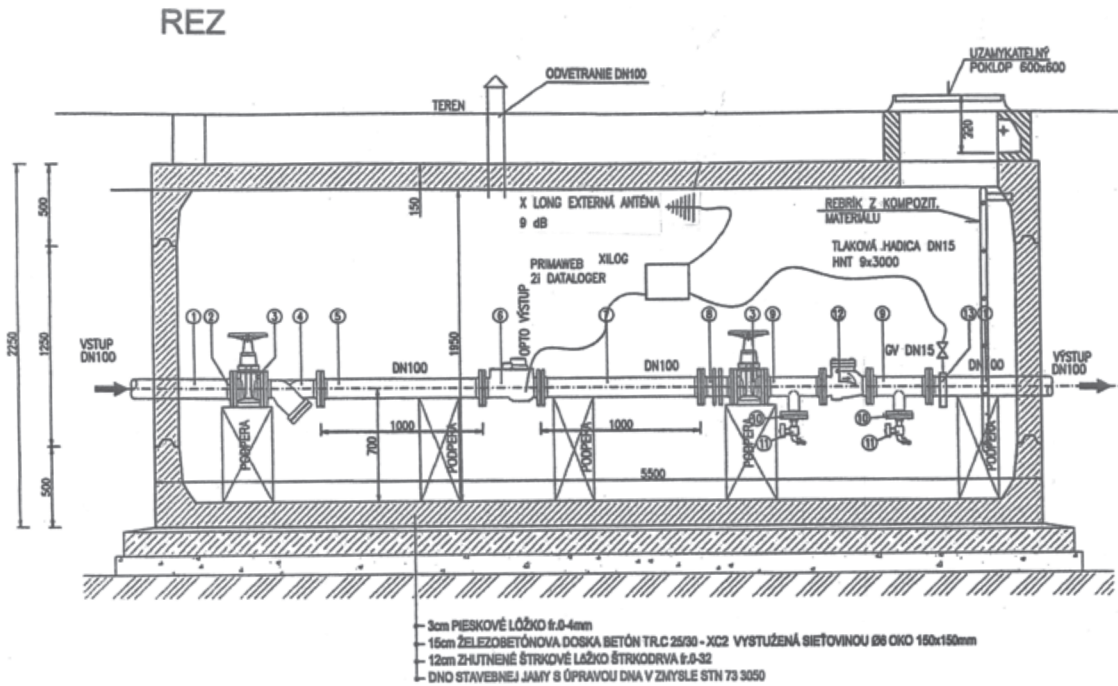
Objekt musí obsahovať:

- meradlo prietoku vody,
- snímače tlaku,
- elektrický rozvádzač,
- prenos dát a signalizáciu pomocou telemetrie,
- kohútik pre kontrolné odber vody.

K objektu musí byť zriadený príchod pre mechanizáciu a v blízkosti vstupu do šachty bude spevnená manipulačná plocha. Dno musí byť vyspádované k čerpacej jímke s rozmermi 0,35 x 0,35 m a hĺbkou 0,15 m, umiestnenej v blízkosti vstupu. Bude zabezpečené prirodzené odvetranie. Pre zostup do objektu sa inštalujú rebríky z kompozitných materiálov alebo z nerezovej ocele. Poklopy na vstupných aj manipulačných otvoroch musia byť uzamykateľné.

Vzorový rez šachtou





1. Meranie prietoku

Meranie musí byť vybavené diaľkovým prenosom hodnôt, kompatibilným s existujúcim systémom. Vodomerú zostavu v smere toku vody tvoria:

- tvarovka ukončená prírubou,
- uzáver (stavidlový alebo klapkový),
- prírubová redukcia,
- filter,
- prírubová tvarovka TP dĺžky podľa inštalčných podmienok (upokojujúca dĺžka) výrobcu, najmenej však 10x DN; požaduje sa potrubie z TvL alebo nerezovej ocele,
- prietokomer s optočenom (vodomer),
- prírubová tvarovka TP dĺžky podľa inštalčných podmienok (upokojujúca dĺžka) výrobcu, minimálne však 1000 mm u DN 100 - DN 600 min. (vzdialenosť medzi prírubami) a 1600 mm od vonkajšieho priemeru DN 600, pre kontrolné meranie prietoku pomocou príloženého prietokomeru; požaduje sa potrubie z TvL alebo nerezovej ocele,
- redukčný ventil (v prípade potreby) + snímač tlaku pred a za redukčným ventilom,
- redukcia,
- montážna vložka (gumový kompenzátor),
- uzáver (stavidlový alebo klapkový uzáver), podľa požiadaviek prevádzkovateľa, prípadne s elektropohonom a možnosťou diaľkového uzatvorenia,
- prírubová tvarovka T kus s odbočkou a vypúšťaním,
- spätná klapka,
- prírubová tvarovka T kus s odbočkou a vypúšťaním.

2. Požiadavky na elektrozariadenie

Pripojenie el. energie sa vykonáva samostatnou elektrickou prípojkou, ktorá musí mať vodotesné krytie, minimálne IP 54. Vo vnútri šachty bude umiestnený sieťový rozvádzač.

Hlavné technické údaje:

- rozvodná sústava - stanica: 3 NPE; AC 50 Hz; 230 V / TN-C-S,
- ochrana proti nebezpečenstvu úrazov el. prúdom
 - automatickým odpojením od zdroja,

- ochranné pospájanie,
- vonkajšími vplyvmi
 - AA 7 (-25 ° C do +55 ° C),
 - AD 3 - výskyt vody - vodnej triešte (dážď) krytie min. IP x 3,
- Zaistenie dodávky elektrickej energie:
 - kategória bez zvláštnych opatrení,
 - pripojenie sa predpokladá z pilierov, kde bude umiestnené meranie a skriňa SP5.

Na účely prenosu meraných hodnôt prietoku a množstva vody, tlaku, a ďalších požadovaných dát, sa navrhuje telemetrické zariadenie so vzdialeným prístupom a cloudovým úložiskom, kompatibilným so súčasným systémom prevádzkovateľa. Telemetrickým zariadením sa rozumie zariadenie, umožňujúce prístup na webové rozhranie, v ktorom je možná obojsmerná komunikácia. Hlavným zdrojom energie pre telemetrické zariadenie datalogger - sieťový rozvádzač s koncovými hodnotami štandardnej elektrickej siete. Záložným zdrojom energie dataloggera je vstavaná batéria zariadenia s požadovanou min. kapacitou na plnú funkčnosť dataloggera v období jedného roka.

Signály/alarmy:

- zatopenie,
- prekročenie limitného (povoleného) prietoku alebo tlaku.

Stavy:

- okamžitý meraný prietok,
- okamžitý meraný tlak (tlaky),
- pretečené množstvo,
- indikácia chyby merania,
- výpadok napájania.

XIII. Technológia výstavby vodovodnej siete

Výstavba nových vodovodných sietí, prípadne rekonštrukcia existujúcich, môže reflektovať známe metódy realizácie. Projektant a následne investor sú zodpovední za rešpektovanie všetkých noriem a predpisov, platných v čase projektovania a realizácie, a za dodržanie všetkých podmienok ostatných správcov inžinierskych sietí, rozhodnutí správnych orgánov a pod.

Pre náhradné zásobenie vodou počas výstavby alebo sanácie vodovodného potrubia je potrebné stanoviť spôsob náhradného zásobovania vodou.

Vyvolané náklady na odstávku zásobovania vodou, spojené s výstavbou vodovodného potrubia a stavebnými záahami na existujúcom verejnom vodovode, musia byť kalkulované v predstihu.

Predpokladané náklady za odstávku zásobovania vodou oznámi na vyžiadanie prevádzkovateľ verejného vodovodu.

Po dokončení stavebných prác sa vykoná chlórovanie, preplachy a rozbery vzoriek vody akreditovaným laboratóriom. Výsledky rozboru musia spĺňať požiadavky Vyhlášky č. 247/2017 Z. z. v platnom znení. Až potom možno nový vodovod pripojiť na existujúcu prevádzkovanú sieť. Vodovodné prípojky je možné sprevádzkovať až po uvedení novobudovaného potrubia do prevádzky.

1. Výstavba vodovodného potrubia v otvorenom výkope

Podmienky výstavby vodovodného potrubia, uloženého v zemi určuje STN 75 5402, pre navrhovanie a vykonávanie zemných prác platí STN 73 3050.

STN 73 3050 Zemné práce udáva šírku dna výkopu v závislosti od DN potrubia pre pokládku potrubia nasledovne:

DN(d) potrubia v mm	Zapažená ryha šírky
≤ 225	DN(d) + 0,40 m

> 225 až ≤ 350	DN(d) + 0,50 m
> 350 až ≤ 700	DN(d) + 0,70 m
> 700 až ≤ 1200	DN(d) + 0,85 m
> 1200	DN(d) + 1,00 m

Ako výsledok šírky dna výkopu sa berie vždy väčšia hodnota.

Pri pokládke hrdlového potrubia je vždy nevyhnutné priečne podkopávať hrdlá potrubia, aby nedošlo k priehybu jednotlivých potrubí.

Pri výkopových prácach sa vyžaduje dôsledné dodržiavanie platných predpisov o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci. Súhlas prečerpávať balastné vody z výkopu do kanalizácie je potrebné riešiť so správcom kanalizácie, v rámci spracovania projektovej dokumentácie.

Pri ukladaní potrubia je nutné dodržať postup stanovený pre daný potrubný materiál technickými podmienkami výrobcu, projektom a príslušnými normami.

Spôsob prevedenia obsypu a zásypu potrubia predpisuje projekt – to je materiál obsypu, jeho vlastnosti miery zhutnenia. Pre zeminy súdržné a piesky tr. S3, S4, S5 (podľa STN 73 1001) sa predpisuje kontrola zhutnenia metódou Proctor Standard, u zemín nesúdržných sa predpisuje relatívne uľahnutie. Pre zásypy rýh potrubia v komunikáciách platia požiadavky na zhutnenie podľa STN 72 1006, STN 73 3050 a STN 73 6133.

Zásypové materiály na stavbe zabezpečuje a dokladuje zhotoviteľ stavby. Najmenšiu mieru zhutnenia (parameter relatívneho uľahnutia I_d) hrubozrnných zemín pre pozemné komunikácia udáva STN 72 1006.

2. Výstavba a rekonštrukcia vodovodného potrubia bezvýkopovými technológiami

Všeobecný popis možných bezvýkopových technológií:

Obnova vnútorných povrchov existujúceho potrubia

- Vyhotovenie epoxidovej výstelky
- Vyhotovenie polyuretánovej (PUR) výstelky
- Vyhotovenie silikátovej výstelky (cementácia)

Zaťahovanie nového potrubia do existujúceho potrubia

- Vylvložkovanie existujúceho potrubia
- Deštrukčný spôsob náhrady existujúceho potrubia

Tieto spôsoby výstavby v sebe zahŕňajú stavbu nového vedenia bez nutnosti rozkopania povrchu pre pokládku samotného potrubia. Tieto technológie sú obmedzené faktorom geologických parametrov prostredia a podmienkou presného zistenia polohy a stavu existujúcich podzemných potrubí a objektov v trase ukladaného potrubia. Pri pokládke potrubie z nevodivých potrubných materiálov bezvýkopovými technológiami sa používa potrubie s vstavaným identifikačným vodičom.

3. Zrušenie verejného vodovodu

Spôsob vyradenia z funkcie a likvidácia pôvodných vodovodov sa predpisuje v projekte, v prípade verejného vodovodu musí byť povolené vodoprávnym (stavebným) povolením, ktoré odsúhlasí správca.

Vybratý potrubný materiál a armatúry vodovodu sú majetkom vlastníka vodovodu. Spôsob likvidácie majetku musí byť popísaný v technickej správe projektu, rieši sa s vlastníkom vodovodu.

4. Tlakové skúšky

Každý vodovod a vodovodná prípojka pred uvedením do prevádzky musia byť úspešne odskúšané. Tlaková skúška musí byť realizovaná za prítomnosti pracovníka budúceho prevádzkovateľa. O vykonanej tlakovej skúške (i neúspešnej) sa vykoná zápis. Spôsob vykonávania tlakových skúšok vodovodného potrubie určuje STN 75 5911.

Tlakové skúšky úsekové

Tlakové skúšky úsekové sa vykonávajú pri nezasypanom potrubí (spoje musia byť viditeľné), ak nie je výrobcom potrubia stanovené inak. Preukazuje sa nimi odolnosť voči vnútornému pretlaku a vodotesnosť úseku potrubia. Dĺžka úsekov sa u rozvážacích vodovodoch volí cca 500 metrov, u ostatných vodovodoch cca 1000 metrov, pričom rozdiel nivelety potrubia by v úseku nemal prekročiť 20 metrov. Prevedenie skúšky pri zasypanom potrubí musí byť vopred schválené. Potrubie sa naplní vodou (plní sa spravidla z najnižšieho miesta), odvzdušní sa a až do vykonania tlakovej skúšky sa udržuje pod prevádzkovým pretlakom. Vlastná úseková skúška sa môže realizovať:

- ihneď u potrubia liatinového, s vnútornou PUR ochranou a u oceľových potrubíach,
- najskôr po 12 hodinách pri PE potrubíach,
- najskôr po 24 hodinách u potrubí s vnútornou cementovou výstelkou.

Nastavenie skúšobného pretlaku:

- z PE - min. ako 1,3 násobok maximálneho prevádzkového pretlaku,
- z tvárnej liatiny, ocele - min. ako 1,5 násobok maximálneho prevádzkového pretlaku.

Maximálny prevádzkový pretlak nesmie prekročiť najvyšší dovolený pretlak, daný výrobcom potrubného materiálu, armatúr a tvaroviek.

Skúška má tri fázy:

- Kontrola pevnosti a vodotesnosti - po zvýšení pretlaku na skúšobný pretlak sa preruší čerpanie na 15 min. a po túto dobu sa sleduje pokles tlaku.
- Prehliadka skúšaného potrubia - opäť sa zvýši pretlak na skúšobný a min. po dobu 30 min. sa udržuje, pritom sa vykonáva prehliadka skúšaného úseku, nikde nesmie byť viditeľný únik vody.
- Skúška pevnosti a vodotesnosti - opäť sa zvýši pretlak na skúšobný, preruší sa čerpanie na 15 min. a kontroluje sa pokles tlaku - skúška vyhoví, ak v tejto fáze pokles tlaku nie je väčší ako 0,02 MPa.

Tlakové skúšky celkové

Vykonávajú sa na základe dohody účastníkov výstavby pred odovzdaním stavby. Preukazuje sa nimi správne prepojenie skôr odskúšaných úsekov do funkčného celku. Skúšané potrubia musia byť zasypané, namontované všetky armatúry a tvarovky, uzávery, okrem koncových (tie sú otvorené). Potrubie sa naplní vodou, odvzdušní sa a udržuje sa pod prevádzkovým pretlakom až do začiatku skúšky. Skúšobný pretlak sa rovná maximálnemu prevádzkovému pretlaku, doba trvania skúšky je 8 hodín. Skúška vyhoví, ak pretlak neklesne pod hodnotu 90 percent maximálneho prevádzkového pretlaku.

Krátke úseky pri opravách a pripojení nových potrubí na existujúce vodovody, ktoré nie možné odstaviť z prevádzky, sa skúšajú na prevádzkový pretlak za súčasného pozorovania, pričom nesmie byť viditeľný únik vody.

Tlakové skúšky vodovodných prípojok

Prípojky sa skúšajú podľa rovnakých zásad ako novobudovaný vodovod, iba pri prípojkách z HDPE do Ø 50 a dĺžky 30 metrov sa vykonáva iba jedna tlaková skúška, skúšobným pretlakom rovným 1,3 násobku maximálneho prevádzkového pretlaku a dĺžka trvania skúšky je 10 min. Po túto dobu nesmie klesať tlak a nesmie byť zistený viditeľný únik vody. Ak je prípojka vyhotovená z jedného kusu potrubného materiálu bez spojov, je možné potrubie odskúšať na maximálny prevádzkový pretlak, pri dĺžke testu jednu hodinu.

XIV. Hygienické zabezpečenie vody

1. Hygienické zabezpečenie vody v bežnej prevádzke

Zdravotné zabezpečenie vody sa robí chlórnanom sodným, prípadne iným dezinfekčným prípravkom, v súlade s vyhláškou č. 247/2017 Z. z. Kvalitu dezinfekčných prostriedkov je nutné zaistiť v súlade so zákonom č. 355/2007 Z. z. o ochrane a podpore verejného zdravia a v súlade so zákonom č. 550/2007 Z. z. o hygienických požiadavkách

na výrobky, prichádzajúce do priameho styku s vodou. Kvalitu preukazuje dodávateľ, prípadne výrobca prípravku. Nutnosť trvalého alebo dodatočného dávkovania chlórnanu sodného, alebo iného dezinfekčného prípravku, navrhuje a v rámci investičnej výstavby uplatňuje prevádzkovateľ vodovodov.

2. Hygienické zabezpečenie vody pri výstavbe alebo rekonštrukcii

Na realizáciu preplachu a chlórovania úseku nového potrubia odoberie príslušný útvar prevádzkovateľa vodovodov vzorky vody a ich analýzy spracuje akreditovaným laboratóriom prevádzkovateľa vodovodov. Ak sa investor rozhodne zadať spracovanie analýzy vzoriek vody inému akreditovanému laboratóriu, ako laboratóriu prevádzkovateľa, odberu týchto vzoriek sa musí zúčastniť aj laboratórium prevádzkovateľa vodovodov, ktoré odoberie paralelné vzorky a skontroluje správnosť odberu vzoriek pre iné akreditované laboratórium. Príslušný útvar prevádzkovateľa vždy z vykonanej analýzy posúdi či kvalita vody zodpovedá legislatívnym požiadavkám. Posúdenie kvality vody príslušným útvarom prevádzkovateľa vodovodov sa po skončení stavebných prác vykonáva aj v prípadoch, keď sa vodovod rekonštruje alebo opravuje, keď sa prepájajú na pôvodné nesanované vodovodné prípojky, alebo sa vykonáva odpojenie pôvodného alebo provizórneho potrubia.

Prehľad súvisiacich právnych a iných predpisov:

Číslo	Účinnosť	Názov právneho alebo iného predpisu
442/2002 Z. z.	2002	Zákon o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách
355/2007 Z. z.	2007	Zákon o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia
364/2004 Z. z.	2004	Vodný zákon
247/2017 Z. z.	2017	Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou
STN 75 5402	1988	Vodárenstvo. Výstavba vodovodných potrubí
STN 75 5410	1997	Bloky vodovodných potrubí
STN 75 5630	1986	Podchody vodovodného potrubia pod železnicou a cestnou komunikáciou
STN 75 5911	1995	Tlakové skúšky vodovodného a závlahového potrubia
STN 75 5922	1997	Vodárenstvo, Obsluha a údržba vodovodných potrubí verejných vodovodov

Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.

Prešovská 48
826 46 Bratislava 29

Tel.: call centrum 0850 123 122
Fax: 02/48 253 510
E-mail: sluzby@bvsas.sk

www.bvsas.sk