



Východoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s.

Komenského 50, 042 48 Košice

Call centrum: 055/795 27 77

E-mail: zakaznik@vodarne.eu

www.vodarne.eu

Bankové spojenie:

ČSOB, a.s. IBAN: SK95 7500 0000 0000 2552 6893 SWIFT: CEKOSKBX

VUB, a.s. IBAN: SK92 0200 0000 0029 7651 8951 SWIFT: SUBASKBX

UniCredit Bank Slovakia a.s. IBAN: SK36 1111 0000 0066 2641 7016 SWIFT: UNCRSKBX



Zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Košice I., oddiel: Sa, vložka č.: 1243/V • IČO: 36 570 460 • DIČ: 202 006 3518 • IČ DPH: SK202 006 3518

TECHNICKÉ ŠTANDARDY

VEREJNÝCH VODOVODOV A VEREJNÝCH KANALIZÁCIÍ

(Základný vnútorný predpis)



Schválil: <i>Ing. Gabriel Fedák, PhD.</i>	Preveril: <i>Útvor prevádzky vodovodov a kanalizácií</i>	Vypracoval: <i>Wienvest, s.r.o.</i>	Vydanie č.: 1
			Dátum vydania: 1.11.2020
Dátum:	Dátum: <i>Október 2020</i>	Dátum: <i>Júl 2020</i>	Počet strán: 110
Podpis: 	Podpis: 	Podpis:	Účinnosť od: 1.11.2020

OBSAH

ZOZNAM SKRATIEK A ZNAČIEK	5
ÚVOD	6
I. VŠEOBECNÁ ČASŤ	7
1 PÔSOBNOSŤ VVS, a.s.	7
1.1 OBLASTI PÔSOBNOSTI	7
1.2 MODELÝ VLASTNÍCKYCH A PREVÁDZKOVÝCH VÄZIEB	8
2 ZÁKLADNÉ POJMY	9
3 PRÁVNE A TECHNICKÉ PREDPISY	11
4 POTREBA VODY NA ZÁSOBOVANIE	18
5 ODPADOVÉ VODY A SPÔSOB ICH ODVÁDZANIA	20
6 VŠEOBECNÉ PODMIENKY VÝSTAVBY VV A VK A POŽIADAVKY NA PROJEKTOVÚ DOKUMENTÁCIU	22
6.1 PD PRE VVS, a.s. PRE ÚZEMNÉ KONANIE	22
6.2 PD PRE VVS, a.s. PRE STAVEBNÉ KONANIE	23
6.3 REALIZAČNÁ DOKUMENTÁCIA STAVBY	23
6.4 DOKUMENTÁCIA SKUTOČNÉHO VYHOTOVENIA STAVBY	23
6.5 DOKLADY POTREBNÉ K PREBERANIU NOVOZREALIZOVANÉHO DIELA	24
II. TECHNICKÉ ŠTANDARDY VEREJNÝCH VODOVODOV	26
1 VŠEOBECNÉ PODMIENKY NAVRHOVANIA VEREJNÝCH VODOVODOV	26
1.1 ZÁSADY NAVRHOVANIA VEREJNÝCH VODOVODOV	26
1.2 PÁSMO OCHRANY VEREJNÉHO VODOVODU	27
2 TRASOVANIE VODOVODOV	28
2.1 SMEROVÉ A SITUAČNÉ VEDENIE VEREJNÉHO VODOVODU	28
2.2 VÝŠKOVÉ VEDENIE VEREJNÉHO VODOVODU	29
2.3 KRIŽOVANIE	30
2.3.1 Križovanie s inými sieťami	30
2.3.2 Križovanie s vodnými tokmi	31
2.3.3 Križovanie s komunikáciami a železničnými traťami	31
2.4 ZÁSADY ULOŽENIA POTRUBIA	31
2.4.1 Uloženie potrubia na mostoch	31
2.4.2 Uloženie potrubia v združených trasách inžinierskych sietí	32
3 TECHNICKÉ PODMIENKY PRI VÝBERE MATERIÁLU VODOVODNÝCH SIETÍ	33
3.1 VŠEOBECNÉ A ŠPECIFICKÉ POŽIADAVKY	33
3.2 MATERIÁLY POUŽÍVANÉ V PODMIENKACH VVS, a.s.	33
3.2.1 Kovové materiály	33
3.2.2 Nekovové materiály	34
3.2.3 Ochrana potrubia proti korózii	35
3.3 NAVRHOVANÉ MATERIÁLY VODOVODNÝCH POTRUBÍ PRE OBCE A JEDNOTLIVÉ MESTSKÉ ZÓNY	36
4 REALIZÁCIA VODOVODNÝCH POTRUBÍ	37
4.1 REALIZÁCIA PRÁC	37
4.2 OZNAČOVANIE POTRUBÍ VEREJNÉHO VODOVODU	38
4.3 SKÚŠKY, PREBERANIE PRÁC A ZABEZPEČENIE POTRUBIA	38
4.4 GEODETICKÉ ZAMERANIE	40
4.5 ZRUŠENIE POTRUBIA	40

5	ARMATÚRNE PRVKY.....	41
5.1	UZÁVERY A UZATVÁRACIE KLAPKY	41
5.2	PODZEMNÉ HYDRANTY	41
5.3	NADZEMNÉ HYDRANTY	42
5.4	VZDUŠNÍKY	42
5.5	REGULAČNÉ ARMATÚRY	43
5.6	KALNÍKY	43
5.7	CHRÁNIČKY	44
5.8	ARMATÚRNE ŠACHTY	45
5.9	PRÍSLUŠENSTVO ARMATÚR	46
6	OBJEKTY NA VODOVODOCH.....	47
6.1	VŠEOBECNÉ PODMIENKY NAVRHOVANIA NOVOSTAVIEB A REKONŠTRUKCIÍ VODOJEMOV A ČERPACÍCH STANÍC.....	47
6.2	VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY NA ELEKTRICKÉ ZARIADENIA VODOJEMOV A ČERPACÍCH STANÍC.....	47
6.3	VODOJEMY	48
6.3.1	Zásady navrhovania – koncepcia	49
6.3.2	Stavebné a dispozičné riešenie vodojemov.....	49
6.3.3	Strojné a technologické zariadenia vodojemov	51
6.3.4	Elektrické napájanie a elektrozariadenia	53
6.3.5	Riadenie prevádzky, meranie a signalizácia.....	53
6.4	ČERPACIE STANICE.....	54
6.4.1	Zásady navrhovania – koncepcia	54
6.4.2	Stavebné a dispozičné riešenie čerpacích staníc.....	54
6.4.3	Strojno-technologické zariadenia čerpacích staníc.....	55
6.4.4	Elektrozariadenia čerpacích staníc	56
6.4.5	Meranie prietoku a signalizácia.....	56
7	VODOVODNÉ PRÍPOJKY.....	57
7.1	VŠEOBECNÉ ZÁSADY	57
7.2	TECHNICKÉ PODMIENKY PRIPOJENIA – VODOVODNÉ PRÍPOJKY.....	57
7.3	NAVRHOVANIE A PROJEKTOVANIE VODOVODNÝCH PRÍPOJOK.....	58
7.4	TECHNICKÉ PODMIENKY ZRIADENIA VODOVODNEJ PRÍPOJKY.....	59
7.5	MERANIE PRIETOKU VODY A ŠACHTY.....	62
8	HYGIENICKÉ ZABEZPEČENIE PITNEJ VODY.....	64
III.	TECHNICKÉ ŠTANDARDY VEREJNÝCH KANALIZÁCIÍ	65
1	VŠEOBECNÉ PODMIENKY VÝSTAVBY VEREJNÝCH KANALIZÁCIÍ.....	65
1.1	ZÁSADY NAVRHOVANIA VEREJNEJ KANALIZÁCIE	65
1.2	PÁSMO OCHRANY VEREJNEJ KANALIZÁCIE	66
2	TRASOVANIE STÔK A KANALIZAČNÝCH POTRUBÍ	67
2.1	SMEROVÉ A VÝŠKOVÉ VEDENIE STÔK A KANALIZAČNÝCH POTRUBÍ	67
2.2	KRIŽOVANIE	70
2.2	SKÚŠKY VODOTESNOSTI	71
3	TECHNICKÉ PODMIENKY PRI VÝBERE MATERIÁLU STOKOVÝCH SIETÍ.....	72
3.1	VŠEOBECNÉ A ŠPECIFICKÉ POŽIADAVKY	72
3.2	MATERIÁLY POUŽÍVANÉ V PODMIENKACH VVS, a.s.....	72
3.2.1	Výrobky a materiály z prírodných surovín.....	72
3.2.2	Výrobky a materiály z plastov.....	73
3.3	NAVRHOVANÉ MATERIÁLY KANALIZAČNÝCH POTRUBÍ PRE OBCE A JEDNOTLIVÉ MESTSKÉ ZÓNY.....	74
4	OBJEKTY NA KANALIZAČNEJ SIETI.....	75

4.1 ŠACHTY	75
4.1.1 Vstupné šachty a revízne komory	75
4.1.2 Vetracie šachty	75
4.1.3 Spájacie šachty a komory	76
4.1.4 Betónové, plastové a sklolaminátové šachty.....	76
4.2 ODLUČOVAČE	76
4.3 SPÁDISKOVÉ ŠACHTY	76
4.4 ODLAHOVACIE KOMORY A DAŽDOVÉ ODDEĽOVAČE (SEPARÁTORY).....	77
4.4.1 Zariadenia na zachytávanie plávajúcich látok v odľahčovacej komore	77
4.4.2 Sklolaminátové odľahčovacie komory	78
4.5 VÝUSTNÉ OBJEKTY	78
4.6 ZHÝBKY NA KANALIZAČNEJ SIETI	78
4.7 ČERPACIE STANICE NA KANALIZAČNEJ SIETI A VÝTLAČNÉ POTRUBIA	78
4.7.1 Požiadavky na navrhovanie čerpacích staníc.....	78
4.7.2 Požiadavky na navrhovanie technologických zariadení k ČS	79
4.8 ELEKTRICKÉ ZARIADENIA NA KANALIZAČNÝCH SIETACH	80
5 TLAKOVÁ KANALIZÁCIA.....	81
6 POŽIADAVKY NA PRÍPRAVU A REALIZÁCIU STAVIEB KANALIZAČNÝCH SIETÍ.....	82
6.1 PODMIENKY V PROCESE PRÍPRAVY STAVBY	82
6.2 PODMIENKY A ZMLUVNÉ POŽIADAVKY NA ZHOTOVITEĽA STAVBY	83
6.3 PROJEKT SKUTOČNÉHO VYHOTOVENIA STAVBY	83
6.4 GEODETICKÉ ZAMERANIE	84
6.5 ZRUŠENIE POTRUBIA	84
7 KANALIZAČNÉ PRÍPOJKY.....	85
7.1 VŠEOBECNÉ ZÁSADY	85
7.2 TECHNICKÉ PODMIENKY PRIPOJENIA – KANALIZAČNÉ PRÍPOJKY	85
7.3 NAVRHOVANIE A PROJEKTOVANIE KANALIZAČNÝCH PRÍPOJOK.....	88
7.4 TECHNICKÉ PODMIENKY ZRIADENIA KANALIZAČNEJ PRÍPOJKY	89
8 ČISTIARNE ODPADOVÝCH VÔD	93
8.1 VŠEOBECNÉ ZÁSADY NAVRHOVANIA ČOV	93
8.2 TECHNOLOGICKÉ SÚČASTI ČOV PRE VIAC AKO 500 EO	94
8.2.1 Mechanický stupeň čistenia.....	94
8.2.2 Biologický stupeň čistenia.....	96
8.2.3 Stupeň terciárneho dočistenia	104
8.2.4 Kalové hospodárstvo.....	104
8.3 MERANIE A RIADENIE	105
8.4 ELEKTROTECHNICKÉ ZARIADENIA.....	106
9 POUŽITIE POTRUBIA V MIMORIADNYCH PODMIENKACH ULOŽENIA.....	108
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	109
PRÍLOHY – VZOROVÉ SCHÉMY A RIEŠENIA	110

ZOZNAM SKRATIEK A ZNAČIEK

ASRTP	automatizovaný systém riadenia technologických procesov
AŠ	armatúrna šachta
ATS	automatická tlaková stanica
AZC	azbestocement
Bpv	Balt po vyrovnaní
BSK	biochemická spotreba kyslíka
ČOV	čistiareň odpadových vôd
ČS	čerpacia stanica
DHZ	doplnkové hasiace zariadenie
DN	menovitá svetlosť [mm]
EO	ekvivalentný obyvateľ
EZS	elektronický zabezpečovací systém
GRP	sklolaminát (Glass Reinforced Pipes)
CHSK	chemická spotreba kyslíka
KP	kanalizačná prípojka
KŠ	kanalizačná revízna šachta
LT	sivá liatina
MaR	meranie a regulácia
NL	nerozpustné látky
OC	oceľ
OK	odľahčovací komora
OV	odpadové vody
PD	projektová dokumentácia
PE	polyetylén
PE-HD	polyetylén s vysokou hustotou
PE-LD	polyetylén s nízkou hustotou
PP	polypropylén
PVC	polyvinylchlorid
Q	prietok (m^3/d , m^3/h , l/s)
Q_B	priemerný prietok balastných vôd
Q_d	maximálny bezdažďový denný prietok
SHZ	stabilné hasiace zariadenie
SN	kruhovú tuhosť, mechanická charakteristika rúry, ktorou je miera odolnosti proti kruhovému priehybu pri vonkajšej sile podľa ustanovení STN EN ISO 9969, najčastejšie udávaná v kN/m^2
VDJ	vodojem
VK	verejná kanalizácia
VP	vodovodná prípojka
VŠ	vodomerná šachta
VV	verejný vodovod
VVS, a.s.	Východoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s.
ŽB	železobetón

ÚVOD

Účelom technických štandardov verejných vodovodov a verejných kanalizácií Východoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a.s. je zabezpečenie jednotnosti technického a konštrukčného návrhu a výstavby vodohospodárskych objektov a zariadení VVS, a.s. doplnením špecifických požiadaviek a postupov v zmysle platnej legislatívy a technických predpisov.

Zámerom vydania týchto technických štandardov je dosiahnuť:

V – vyššiu kvalitu výstavby vodohospodárskych objektov a zariadení,

V – vyššiu životnosť vodohospodárskych objektov a zariadení,

S – sprehľadnenie a jednoznačnosť postupov pre všetky subjekty vstupujúce do vzťahov zabezpečujúcich výstavbu vodohospodárskych objektov a zariadení.

Technické štandardy sú záväzné pre VVS, a.s., pre externých projektantov, investorov, dodávateľské firmy a zhotoviteľov vodohospodárskych objektov a zariadení na území pôsobnosti VVS, a.s., ktoré budú odovzdané do vlastníctva VVS, a.s. a ktorých odborných prevádzkovateľom bude VVS, a.s.

Súčasťou technických štandardov sú prílohy so vzorovými schémami a riešeniami vybraných objektov a zariadení verejných vodovodov a verejných kanalizácií.

I. VŠEOBECNÁ ČASŤ

1 PÔSOBNOSŤ VVS, a.s.

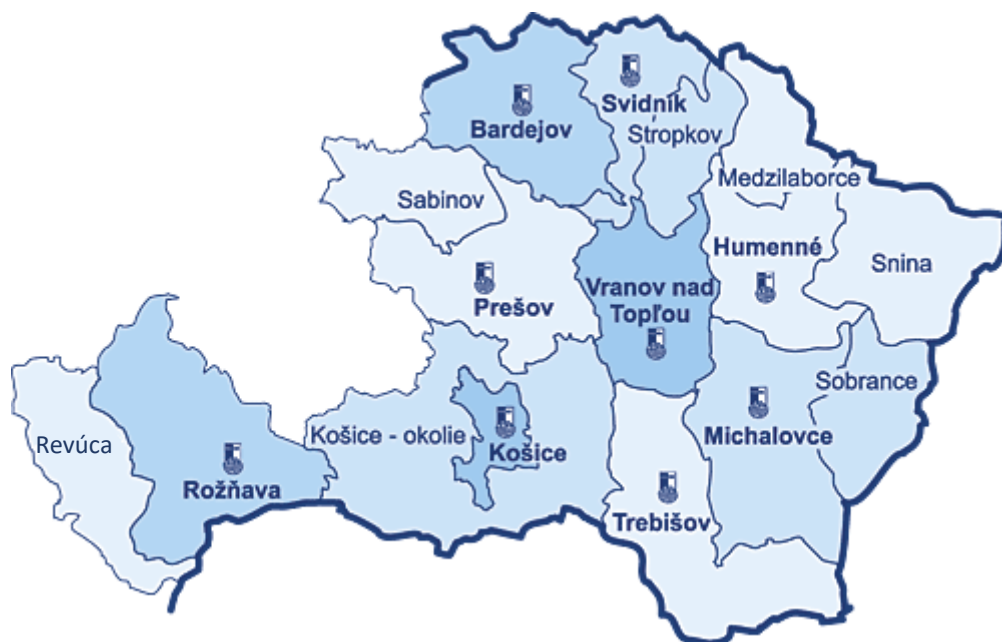
1.1 OBLASTI PÔSOBNOSTI

Východoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s. patrí k dominantným a stabilným spoločnostiam východoslovenského regiónu. VVS, a.s. spravuje 6 523,347 km vodovodnej siete a 2 851 km kanalizačnej siete (údaje z roku 2019).

Oblasti územnej pôsobnosti:

- Košický kraj (okresy Košice, Košice-okolie, Michalovce, Rožňava, Sobrance, Trebišov),
- Prešovský kraj (okresy Bardejov, Humenné, Medzilaborce, Prešov, Sabinov, Snina, Stropkov, Svidník, Vranov nad Topľou),
- časť Banskobystrického kraja (okres Revúca).

Mapa pokrytia



Organizačné členenie spoločnosti VVS, a.s.:

- Generálne riaditeľstvo
 - Hospodárske stredisko vodárenského systému Starina – Košice.
- Závody:
 - Závod Košice,
 - Závod Prešov,
 - Závod Rožňava,
 - Závod Trebišov,

- Závod Svidník,
- Závod Michalovce,
- Závod Bardejov,
- Závod Vranov nad Topľou,
- Závod Humenné.

1.2 MODELY VLASTNÍCKYCH A PREVÁDZKOVÝCH VÄZIEB

Možné vlastnícke a prevádzkové väzby existujúcej infraštruktúry:

- a) VVS, a.s. – vlastník a prevádzkovateľ VV a VK.
- b) Vlastník iná právnická osoba – prevádzkovateľ VVS, a.s.: prevádzkovanie vybudovaného VV a VK inej právnickej osoby, kde tento vodovod a kanalizácia ostáva vo vlastníctve inej právnickej osoby (Pozn.: podľa zákona 442/2002 Z. z. § 3 ods. 2) vlastníkom VV a VK môže byť z dôvodu verejného záujmu iba právnická osoba so sídlom na území Slovenskej republiky), možno zabezpečiť uzavretím zmluvy o výkone správy majetku medzi vlastníkom a VVS, a.s.
- c) Vlastník VVS, a.s. – prevádzkovateľ iná oprávnená osoba: prevádzkovateľom verejného vodovodu a verejnej kanalizácie vo vlastníctve VVS, a.s. je na základe verejného výberového konania iná spoločnosť, resp. osoba oprávnená prevádzkovať verejné vodovody a verejné kanalizácie.
- d) Vlastník iná právnická osoba – prevádzkovateľ iná oprávnená osoba okrem VVS, a.s.: v tomto prípade technické štandardy nie sú záväzné, odporúča sa ich dodržiavanie.

Možné vlastnícke a prevádzkové väzby budúcej infraštruktúry:

- a) VVS, a.s. – vlastník a prevádzkovateľ VV a VK.
- b) Vlastník iná právnická osoba – prevádzkovateľ VVS, a.s.: prevádzkovanie vybudovaného VV a VK inej právnickej osoby, kde tento vodovod a kanalizácia ostáva vo vlastníctve inej právnickej osoby (Pozn.: podľa zákona 442/2002 Z. z. § 3 ods. 2) vlastníkom VV a VK môže byť z dôvodu verejného záujmu iba právnická osoba so sídlom na území Slovenskej republiky), možno zabezpečiť uzavretím zmluvy o výkone správy majetku medzi vlastníkom a VVS, a.s.
- c) Vlastník VVS, a.s. – prevádzkovateľ iná oprávnená osoba: prevádzkovateľom verejného vodovodu a verejnej kanalizácie vo vlastníctve VVS, a.s. je na základe verejného výberového konania iná spoločnosť, resp. osoba oprávnená prevádzkovať verejné vodovody a verejné kanalizácie.
- d) Vlastník iná právnická osoba – prevádzkovateľ iná oprávnená osoba okrem VVS, a.s.: v tomto prípade technické štandardy nie sú záväzné, odporúča sa ich dodržiavanie.

2 ZÁKLADNÉ POJMY

Verejný vodovod	Verejným vodovodom je súbor objektov a zariadení slúžiacich verejnej potrebe, umožňujúcich hromadné zásobovanie obyvateľstva a iných odberateľov vodou. Pripojenie na rozvádzaciu vetvu s uzáverom je súčasťou VV. Meradlo umiestnené na vodovodnej prípojke je príslušenstvom VV. Za VV ani jeho súčasť sa nepovažujú vodovodné prípojky.
Hromadné zásobovanie vodou	Hromadným zásobovaním vodou zásobovanie najmenej 50 osôb alebo zásobovanie, ktorého priemerná denná produkcia je najmenej 10 m ³ vody vypočítaná ako priemer za kalendárny rok.
Vodovodná prípojka	<p>Vodovodná prípojka je úsek potrubia vrátane príslušenstva a technického zariadenia spájajúci rozvádzaciu vetvu verejnej vodovodnej siete s vnútorným vodovodom nehnuteľnosti alebo objektu okrem meradla, ak je osadené.</p> <p>Vodovodná prípojka sa spravidla pripája na VV navrtavacím pásom s uzáverom. Pripojenie na rozvádzaciu vetvu s uzáverom je súčasťou verejného vodovodu. Vodovodnou prípojkou sa privádza voda z VV do nehnuteľnosti alebo do objektu, ktorý je pripojený na VV. Vodovodné prípojky sú drobné stavby (podliehajú ohlasovacej povinnosti príslušnému stavebnému úradu), alebo vodné stavby (podliehajú stavebnému konaniu), ak spĺňajú podmienky uvedené v § 52, (1), písm. j) zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. slúžia na dodávku vody do priemyselných stavieb a poľnohospodárskych stavieb, 2. slúžia na zásobovanie skupiny stavieb, ak to vyžaduje vlastný systém rozvodných potrubí, 3. sú zriadené k stavbe, pre ktorú je zhotovené zariadenie na zvýšenie tlaku vody, 4. sú dlhšie ako 100 m a dodávajú vodu s denným priemerným množstvom väčším ako 0,5 l za sekundu.
Vlastník vodovodnej prípojky	Vlastníkom vodovodnej prípojky je osoba, ktorá zriadila prípojku na svoje náklady, a to spôsobom určeným prevádzkovateľom VV. Ak je vlastník nehnuteľnosti vlastníkom VP, prechádza pri zmene vlastníctva nehnuteľnosti vlastníctvo VP na nového vlastníka nehnuteľnosti. Vlastník VP môže previesť vlastníctvo VP na vlastníka VV.
Odberateľ vody	Odberateľ vody je fyzická osoba alebo právnická osoba, ktorá má uzavretú zmluvu o dodávke vody s dodávateľom – prevádzkovateľom VV a ktorá odoberá vodu z VV na účely konečnej spotreby vody alebo jej ďalšej dodávky konečnému spotrebiteľovi (Zákon č. 442/2002 Z. z., § 4, ods. 3).
Žiadateľ o pripojenie na VV	Žiadateľ je fyzická alebo právnická osoba, ktorá žiada o pripojenie na VV.

Verejná kanalizácia	Verejnou kanalizáciou je prevádzkovo samostatný súbor objektov a zariadení slúžiacich verejnej potrebe na hromadné odvádzanie odpadových vôd umožňujúcich neškodný príjem, odvádzanie a spravidla aj čistenie odpadových vôd. Verejnou kanalizáciou ani jej súčasťou nie sú kanalizačné prípojky.
Hromadné odvádzanie odpadových vôd	Hromadným odvádzaním odpadových vôd je príjem, odvádzanie a spravidla aj čistenie odpadových vôd od viac ako 50 osôb alebo ak priemerná denná produkcia je viac ako 10 m ³ odpadovej vody.
Kanalizačná prípojka	<p>Kanalizačná prípojka je úsek potrubia vrátane príslušenstva a technického zariadenia, ktorým sa odvádzajú odpadové vody z pozemku alebo miesta vyústenia vnútorných kanalizačných rozvodov objektu alebo stavby až po zaústenie kanalizačnej prípojky do VK, toto zaústenie je súčasťou VK. Kanalizačnou prípojkou sa odvádzá odpadová voda z objektu alebo nehnuteľnosti, ktorá je pripojená na VK.</p> <p>Kanalizačné prípojky do verejnej kanalizácie sú drobné stavby (podliehajú ohlasovacej povinnosti príslušnému stavebnému úradu), alebo vodné stavby (podliehajú stavebnému konaniu), ak spĺňajú podmienky uvedené v § 52, (1), písm. k) Zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. slúžia na vypúšťanie odpadových vôd z priemyselných stavieb a poľnohospodárskych stavieb, 2. slúžia na odvádzanie odpadových vôd z areálu alebo skupiny stavieb, ak to vyžaduje samostatnú stokovú sieť, 3. slúžia na vypúšťanie odpadových vôd do verejnej kanalizácie, ktoré vyžadujú ich predchádzajúce čistenie, 4. sú dlhšie ako 100 m a majú vnútorný priemer väčší ako 20 cm.
Tlaková kanalizačná prípojka	Tlaková kanalizačná prípojka je úsek potrubia od čerpadla osadeného v akumuláčnej šachte domovej čerpacej stanice až po napojenie na uličnú stoku VK.
Vlastník kanalizačnej prípojky	Vlastníkom kanalizačnej prípojky je osoba, ktorá zriadila prípojku na svoje náklady, a to spôsobom určeným prevádzkovateľom verejnej kanalizácie. Ak je vlastník nehnuteľnosti vlastníkom kanalizačnej prípojky, prechádza pri zmene vlastníctva nehnuteľnosti vlastníctvo kanalizačnej prípojky na nového vlastníka nehnuteľnosti. Vlastník kanalizačnej prípojky môže previesť vlastníctvo kanalizačnej prípojky na vlastníka verejnej kanalizácie.
Vlastník verejných vodovodov a verejných kanalizácií	Vlastníkom VV a VK môže byť z dôvodu verejného záujmu iba právnická osoba so sídlom na území Slovenskej republiky.
Prevádzkovateľ verejných vodovodov a verejných kanalizácií	Oprávnenie na prevádzkovanie VV alebo VK má fyzická osoba alebo právnická osoba, ktorej bolo udelené živnostenské oprávnenie na prevádzkovanie VV alebo VK. Podmienkou na udelenie živnostenského oprávnenia je splnenie požiadaviek na odbornú spôsobilosť.

3 PRÁVNE A TECHNICKÉ PREDPISY

Základná európska legislatíva:

- Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a rady, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva
- Smernica Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd
- Smernica Rady 98/83/ES o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu
- Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES o hodnotení a manažmente povodňových rizík
- Smernica 2001/42/ES Európskeho parlamentu a Rady o posudzovaní účinkov určitých plánov a programov na životné prostredie
- Smernica Rady 85/337/EHS o posudzovaní vplyvov určitých verejných a súkromných projektov na životné prostredie

Národná legislatíva:

- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)
- Zákon č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach, v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach
- Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 162/1995 Z. z. Zákon Národnej rady Slovenskej republiky o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych práv a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon) v znení neskorších predpisov
- Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 276/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú štandardy kvality dodávky pitnej vody verejným vodovodom a odvádzania odpadovej vody verejnou kanalizáciou
- Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 247/2017 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou
- Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 97/2018 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZ SR č. 247/2017 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej

vody, kontrole kvality pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou

- Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 550/2007 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na výrobky určené na styk s pitnou vodou
- Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 100/2018 Z. z. o obmedzovaní ožiarenia obyvateľov z pitnej vody, z prírodnej minerálnej vody a z pramenitej vody
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 167/2015 Z. z. o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 8/2016 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu v znení nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 496/2010 Z. z.
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 211/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 29/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o určovaní ochranných pásiem vodárenských zdrojov, o opatreniach na ochranu vôd a o technických úpravách v ochranných pásmach vodárenských zdrojov
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 457/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o náležitostiach manipulačného poriadku vodnej stavby
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 119/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výkone odborného technicko-bezpečnostného dohľadu nad vodnými stavbami a o výkone technicko-bezpečnostného dozoru
- Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 418/2010 Z. z. o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona (v znení č. 212/2016 Z. z.)
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 55/2001 Z. z. o územnoplánovacích podkladoch a územnoplánovacej dokumentácii
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 453/2000 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 55/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú náležitosti prevádzkových poriadkov verejných vodovodov a verejných kanalizácií
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 684/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na návrh, projektovú dokumentáciu a výstavbu verejných vodovodov a verejných kanalizácií

- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 262/2010 Z. z., ktorou sa ustanovuje obsah plánu obnovy verejného vodovodu, plánu obnovy verejnej kanalizácie a postup pri ich vypracúvaní
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 605/2005 Z. z. o podrobnostiach poskytovania údajov z majetkovej evidencie a prevádzkovej evidencie o objektoch a zariadeniach verejného vodovodu a verejnej kanalizácie
- Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva Slovenskej republiky č. 124/2003 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornej spôsobilosti na prevádzkovanie verejných vodovodov a verejných kanalizácií,
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky 209/2013 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 397/2003 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o meraní množstva vody dodanej verejným vodovodom a množstva vypúšťaných vôd, o spôsobe výpočtu množstva vypúšťaných odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku a o smerných číslach spotreby vody
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 242/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vymedzení správneho územia povodia, environmentálnych cieľoch, ekonomickej analýze a o vodnom plánovaní

Technické normy:

STN 75 5025:1995 (SK)	Orientačné tabuľky vodovodov
STN 75 5040:1991 (CZ)	Vodárenstvo. Núdzové zásobovanie vodou
STN 75 5050:2003 (SK)	Hospodárstvo zdravotného zabezpečenia vody vo vodohospodárskych prevádzkach
STN 75 5115:1993 (CZ)	Vodárenstvo. Studne individuálneho zásobovania vodou
STN 75 5201:1997 (SK)	Vodárenstvo. Navrhovanie úpravnej pitnej vody
STN 75 5301:1992 (SK)	Vodárenské čerpace stanice Zmena 01.11. 2001 – STN 75 5301/Z1:2001 (SK)
STN 75 5302:1997 (SK)	Vodojemy Zmena 01.12.2000 – STN 75 5302/Z1:2000 (SK)
STN EN 1508:2000 (75 5305) (SK)	Vodárenstvo. Požiadavky na systémy a súčasti pre akumuláciu vody
STN 75 5401:1988 (CZ)	Vodárenstvo. Navrhovanie vodovodných potrubí Zmena 01.11.2001 – STN 75 5401/Z1:2001 (SK)
STN 75 5402:1988 (SK)	Vodárenstvo. Výstavba vodovodných potrubí Zmena 01.11.2001 – STN 75 5402/Z1:2001 (SK)
STN EN 805:2001 (75 5403) (SK)	Vodárenstvo. Požiadavky na systémy a súčasti vodovodov mimo budov

STN EN ISO 11298-1:2018 (75 5407) (EN)	Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných vodovodných sietí. Časť 1: Všeobecne
STN EN ISO 11298-2:2018 (75 5407) (EN)	Potrubné systémy z plastov na renováciu vodovodov uložených v zemi. Časť 2: Výstelkovanie súvislým potrubím
STN EN ISO 11298-3:2019 (75 5407) (EN)	Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných vodovodných sietí. Časť 3: Výstelkovanie tesne dosadajúcimi rúrami
STN 75 5410:1997 (SK)	Bloky vodovodných potrubí
STN 75 5630:1986 (CZ)	Podchody vodovodného potrubia pod železnicou a cestnou komunikáciou
STN EN 15975-1+A1:2016 (75 5701) (SK)	Bezpečnosť zásobovania pitnou vodou. Pokyny na riadenie rizika a krízové riadenie. Časť 1: Krízové riadenie
STN EN 15975-2:2014 (75 5701) (SK)	Bezpečnosť zásobovania pitnou vodou. Pokyny na riadenie rizika a krízové riadenie. Časť 2: Riadenie rizika
STN 75 5922:1997 (SK)	Vodárenstvo. Obsluha a údržba vodovodných potrubí verejných vodovodov
STN EN ISO 11295:2018 (75 6127) (EN)	Triedenie potrubných systémov z plastov používaných na renováciu a výmenu a informácie na ich navrhovanie
STN 75 6101:2016 (SK)	Gravitačné kanalizačné systémy mimo budov
STN EN ISO 11296-1:2018 (75 6130) (EN)	Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných beztlakových kanalizačných potrubí a stokových sietí. Časť 1: Všeobecne
STN EN ISO 11296-2:2018 (75 6130) (EN)	Potrubné systémy z plastov na renováciu beztlakových kanalizačných potrubí a stôk uložených v zemi. Časť 2: Výstelkovanie súvislým potrubím
STN EN ISO 11296-3:2019 (75 6130) (EN)	Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných beztlakových kanalizačných potrubí a stokových sietí. Časť 3: Výstelkovanie tesne dosadajúcimi rúrami
STN EN ISO 11296-4:2018 (75 6130) (EN)	Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných beztlakových kanalizačných potrubí a stokových sietí. Časť 4: Výstelkovanie na mieste vytvrdzovanými rúrami
STN EN ISO 11296-7:2019 (75 6130) (EN)	Potrubné systémy z plastov na renováciu podzemných beztlakových kanalizačných potrubí a stokových sietí. Časť 7: Výstelkovanie špirálovo navíjanými rúrami
STN 75 6221:1993 (SK)	Čerpace stanice odpadových vôd Posledná zmena 01.08.2000 – STN 75 6221/Z2:2000 (SK)
STN EN 12050-1:2015 (75 6222) (EN)	Čerpace stanice odpadových vôd pre budovy a pozemky. Časť 1: Čerpace stanice s obsahom fekálnych splaškov
STN EN 12050-2: 2015 (75 6222) (EN)	Čerpace stanice odpadových vôd pre budovy a pozemky. Časť 2: Čerpace stanice bez fekálnych splaškov
STN EN 12050-3:2015 (75 6222) (EN)	Čerpace stanice odpadových vôd pre budovy a pozemky. Časť 3: Čerpace stanice na obmedzené použitie

STN EN 12050-4: 2015 (75 6222) (EN)	Čerpace stanice odpadových vôd pre budovy a pozemky. Časť 4: Spätné klapky na odpadové vody bez fekálnych splaškov a s obsahom fekálnych splaškov
STN 75 6230:1987 (CZ)	Kanalizačné podchody pod dráhou a pozemnou komunikáciou
STN EN 14396:2004 (75 6240) (SK)	Pevné rebríky do vstupných šácht
STN 75 6261:1997 (SK)	Dažďové nádrže
STN 75 6401: 1999 (SK)	Čistiarne odpadových vôd pre viac ako 500 ekvivalentných obyvateľov Posledná zmena 01.09.2003 – STN 75 6401/Z2:2003 (SK)
STN 75 6402: 1992 (CZ)	Malé čistiarne odpadových vôd Posledná zmena 01.09.2003 – STN 75 6402/Z2:2003 (SK)
STN 75 6406: 1997 (SK)	Odvádzanie a čistenie odpadových vôd zo zdravotníckych zariadení
STN EN 12255-1:2003 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 1: Základné požiadavky na realizáciu
STN EN 12255-3:2003 (75 6410) (CZ)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 3: Predčistenie
STN EN 12255-4:2003 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 4: Primárne usadzovanie
STN EN 12255-5:2001 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 5: Čistenie odpadových vôd v lagúnach
STN EN 12255-6:2003 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 6: Aktivačné procesy
STN EN 12255-7:2003 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 7: Biologické reaktory s nárastovou biomasou
STN EN 12255-8:2003 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 8: Spracovanie a uskladnenie kalu
STN EN 12255-9:2003 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 9: Kontrola zápachu a vetranie
STN EN 12255-10:2003 (75 6410) (CZ)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 10: Technicko-bezpečnostné zásady stavieb
STN EN 12255-11:2003 (75 6410) (CZ)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 11: Všeobecné údaje
STN EN 12255-12:2006 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 12: Riadenie a automatizácia
STN EN 12255-13:2005 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 13: Chemické čistenie. Čistenie odpadových vôd zrážaním/vločkováním

STN EN 12255-14:2005 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 14: Dezinfekcia
STN EN 12255-15:2005 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 15: Meranie štandardnej oxygenačnej kapacity v čistej vode v aktivačných nádržiach
STN EN 12255-16:2006 (75 6410) (SK)	Čistiarne odpadových vôd. Časť 16: Fyzikálna (mechanická) filtrácia odpadových vôd
STN 75 6601:1990 (CZ)	Strojno-technologické zariadenia čistiarní odpadových vôd. Všeobecné požiadavky
STN EN 1610:2020 (75 6910) (SK)	Stavba a skúšanie kanalizačných potrubí a stôk
STN 75 6915:1996 (SK)	Obsluha a údržba stokových sietí Zmena 01.12.2000 – STN 75 6915/Z1:2000 (SK)
STN EN 15885:2019 (75 6917) (EN)	Triedenie a charakteristiky metód renovácie, opráv a výmeny kanalizačných potrubí a stôk
STN EN 14654-1:2014 (75 6919) (EN)	Riadenie a kontrola prevádzkových činností na stokových sieťach a systémoch kanalizačných potrubí mimo budov. Časť 1: Čistenie stôk
STN EN 14654-2:2013 (75 6919) (SK)	Riadenie a kontrola prevádzkových činností na stokových sieťach a systémoch kanalizačných potrubí mimo budov. Časť 2: Obnova
STN EN 13508-1:2013 (75 6920) (SK)	Prieskum a posudzovanie stokových sietí a systémov kanalizačných potrubí mimo budov. Časť 1: Všeobecné požiadavky
STN EN 13508-2 + A1:2012 (75 6920) (SK)	Prieskum a posudzovanie stokových sietí a systémov kanalizačných potrubí mimo budov. Časť 2: Kódovací systém na vizuálnu kontrolu (Konsolidovaný text)
STN 75 7151:2002 (SK)	Kvalita vody. Požiadavky na kvalitu vody dopravovanej potrubím
STN 75 5911:1995 (SK)	Tlakové skúšky vodovodného a závlahového potrubia Posledná zmena 01.04.2005 – STN 75 5911/Oa:2005 (SK)
STN EN 14801:2006 (73 6613) (EN)	Podmienky na klasifikáciu tlaku výrobkov pre vodovodné potrubia a pre potrubia na odpadové vody
STN 73 6614:1984 (CZ)	Skúšky zdrojov podzemnej vody
STN 73 6615:1980 (CZ)	Zachytávanie podzemnej vody
STN 73 6632: 1995 (SK)	Uloženie a montáž vodovodných potrubí z nemäkčeného polyvinylchloridu (PVC-U)
STN P CEN/TS 14578:2014 (73 6633) (SK)	Potrubné systémy z plastov na zásobovanie vodou alebo na kanalizáciu. Sklené lamináty (GRP) na báze nenasýtenej polyesterovej živice (UP). Odporúčaný postup inštalovania
STN P CEN/TS 14807:2014 (73 6634) (EN)	Potrubné systémy z plastov. Sklené lamináty (GRP) na báze nenasýtenej polyesterovej živice (UP). Smernice na statický výpočet GRP-UP potrubí uložených v zemi

STN EN 476:2011 (73 6735) (SK)	Všeobecné požiadavky na súčasti používané na kanalizačné potrubia a stoky
STN EN 752:2017 (75 6100) (EN)	Stokové siete a systémy kanalizačných potrubí mimo budov. Manažérstvo systémov kanalizačných potrubí
STN P CEN/TS 1825-1:2018 (64 3044) (EN)	Potrubné systémy z plastov na beztlakové kanalizačné potrubia a stoky uložené v zemi. Polypropylén (PP). Časť 1: Špecifikácie rúr, tvaroviek a systému
STN P CEN/TS 1825-2:2020 (64 3044) (EN)	Potrubné systémy z plastov na beztlakové kanalizačné potrubia a stoky uložené v zemi. Polypropylén (PP). Časť 2: Odporúčania na posudzovanie zhody
STN EN 12 666-1+A1:2012 (34 3047) (SK)	Potrubné systémy z plastov na beztlakové kanalizačné potrubia a stoky uložené v zemi. Polyetylén (PE). Časť 1: Špecifikácie rúr, tvaroviek a systému (Konsolidovaný text)
STN EN 14 364:2013 (64 0653) (EN)	Tlakové alebo beztlakové potrubné systémy z plastov pre kanalizačné potrubia a stoky. Sklené lamináty (GRP) na báze nenásýtenej polyesterovej živice (UP). Špecifikácie rúr, tvaroviek a spojov
STN 65 0305:1979 (65 0305) (SK)	Stupnica pH vodných roztokov
STN 73 1001:2010 (73 1001) (SK)	Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
STN 73 6005:1985 (73 6005) (CZ)	Priestorová úprava vedení technického vybavenia Zmena 01.07.1988 - STN 73 6005/a:1988, 01.09.1990 - STN 73 6005/b:1990, 01.01.1992 - STN 73 6005/Z3:1992, 01.11.1992 - STN 73 6005/Z4:1992, 01.08.2000 - STN 73 6005/Z5:2000 (SK), 01.11.2001 - STN 73 6005/Z6:2001 (SK)
STN 73 6201:1999 (73 6201) (SK)	Projektovanie mostných objektov Zmena 01.11.1999 – STN 73 6201/O1:1999 (SK), 01.10.2001 – STN 73 6201/Z1:2001 (SK)
STN 73 6822:1981 (73 6822) (CZ)	Križovanie a súbehy vedení a komunikácií s vodnými tokmi
STN 73 7505:1987 (73 7505) (SK)	Kolektory a technické chodby pre združené trasy podzemných vedení
STN 75 0905:1992 (75 0905) (CZ)	Skúšky vodotesnosti vodárenských a kanalizačných nádrží Zmena 01.12.2000 – STN 75 0905/Z1:2000 (SK)

Pozn: platné k 1. 5. 2020

4 POTREBA VODY NA ZÁSOBOVANIE

Základnou funkciou VV je hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou, na zabezpečenie ich základných zdravotných, pitných a ďalších potrieb.

Celková potreba vody na zásobovanie sa rozdeľuje na skupiny (Božíková – Božík, 2014):

- voda pre obytné pásmo obcí; voda pre bytový fond, t. j. na priamu spotrebu obyvateľstva na pitie, varenie, umývanie a pod.; voda na občiansku a technickú vybavenosť;
- voda pre priemysel; voda pre zamestnancov na pitie, varenie a umývanie; voda na prevádzku priemyselných závodov (technologická, chladiaca, napájacia);
- voda pre poľnohospodárstvo; voda pre pracovníkov v poľnohospodárstve, na pitie, varenie, umývanie; voda pre hospodárske zvieratá; prípadne iné použitie,
- voda na požiarne účely,
- na iné účely (napr. vlastná potreba vody).

ZÁSADY VÝPOČTOV

Špecifická potreba vody

Pri návrhu, PD a výstavbe VV a dimenzovaní projektov a zariadení VV a posudzovaní výdatnosti vodárenských zdrojov, v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 684/2006 Z. z., sa vychádza z:

- celkovej potreby vody pre stavby, objekty a činnosti bytového fondu, občianskej vybavenosti, technickej vybavenosti, živočíšnej výroby v poľnohospodárstve a priemysle (je uvedená v prílohe č. 1 k vyhláške č. 684/2006 Z. z.),
- nerovnomernosti potreby vody; nerovnomernosť potreby vody je kolísanie odoberaného množstva vody v časových etapách sledovaného obdobia,
- inej potreby vody.

Výpočet potreby vody pre odberateľov v zásobovanej oblasti sa vypočítava spravidla na stav potreby vody o 30 rokov.

Výpočet potreby vody:

Priemerná denná potreba vody Q_p sa vypočíta:

$$Q_p = \text{počet obyvateľov} \times \text{špecifická potreba vody na jedného obyvateľa za deň}$$

kde

počet obyvateľov – uvažovaný počet obyvateľov vo výhľadovom roku (stav o 30 rokov)

špecifická potreba vody – množstvo vody pripadajúce na jedného obyvateľa na deň (litre/obyv/deň)

Maximálna denná potreba vody Q_m sa vypočíta podľa vzorca:

$$Q_m = Q_p \times k_d$$

kde

Q_p je priemerná denná potreba vody,

k_d je súčiniteľ dennej nerovnomernosti.

Na stanovenie maximálnej dennej potreby vody pre obyvateľov sa obce zaraďujú podľa počtu obyvateľov do piatich kategórií s týmito hodnotami súčiniteľov k_d :

Veľkosť obce	k_d
do 1 000 obyvateľov	2,0
od 1 001 do 5 000 obyvateľov	1,6
od 5 001 do 20 000 obyvateľov	1,4
od 20 001 do 100 000 obyvateľov	1,3
nad 100 000 obyvateľov	1,2

Maximálna hodinová potreba vody Q_h pre obyvateľov sa vypočíta podľa vzorca:

$$Q_h = Q_m \times k_h$$

kde

Q_m je maximálna denná potreba vody pre obyvateľov,

k_h je súčiniteľ hodinovej nerovnomernosti.

Hodnota koeficientu hodinovej nerovnomernosti k_h sa pohybuje od 1,8 do 2,1.

Špecifická potreba vody je množstvo vody za jednotku času pripadajúce na opodstatnenú potrebu dodávky vody na jedného obyvateľa alebo na inú jednotku charakterizujúcu určitý výrobný proces alebo nevýrobný proces; množstvo vody sa určuje ako množstvo vody dodanej odberateľovi z verejného vodovodu bez zahrnutia strát vody.

Priemerná špecifická potreba vody pre jednotlivé stavby, objekty a činnosti občianskej vybavenosti a technickej vybavenosti je uvedená v prílohe č. 3 k vyhláške č. 684/2006 Z. z.

Požiarna voda

VV môže slúžiť aj ako zdroj 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. VVS, 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 doplňovanie nádrže s redukovaným objemom v čase požiarneho zásahu.

Využitie iných vôd

Využitie iných vôd (zo studní, zrážkových, recyklovaných a pod.) je možné za podmienky (podľa § 27, ods. 7 zákona č. 442/2002 Z. z.) fyzického neprepojenia iného zdroja vody s vodovodnou prípojkou pripojenou na VV alebo s verejným vodovodom.

Hydrotechnické pravidlá

Pre výpočet profilu potrubia (DN) a výpočet tlakových strát sa používa vzorec (podľa Collebrook – White):

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left[\frac{2,51}{Re\sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71D} \right]$$

kde

λ je súčiniteľ straty trením [-],

Re je Reynoldsovo číslo [-],

k je absolútna drsnosť stien [mm],

D je priemer potrubia DN [m].

Vodovodné rozvodné siete sa navrhujú prednostne ako okružové, aby sa v koncových vetvách kvôli malým odberom minimalizovalo státie vody, ktoré by mohlo neprijateľne zhoršovať jej kvalitu.

5 ODPADOVÉ VODY A SPÔSOB ICH ODVÁDZANIA

Odpadová voda je voda použitá v obytných, výrobných, poľnohospodárskych, zdravotníckych a iných stavbách a zariadeniach alebo v dopravných prostriedkoch, pokiaľ má po použití zmenenú kvalitu (zloženie alebo teplotu), ako aj priesaková voda zo skládok odpadov a odkalísk (Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách). Odpadová voda môže byť splašková, priemyselná a komunálna. Za použitú vodu sa nepovažuje voda vypúšťaná z rybochovných zariadení, rybníkov a vodných nádrží osobitne vhodných na chov rýb.

Komunálne odpadové vody sú odpadové vody obsahujúce rôzny podiel odpadových vôd z domácností, zariadení, priemyslu, zo služieb, sociálnej vybavenosti a vody z povrchového odtoku (voda z atmosférických zrážok, ktorá je odvádzaná VK), ako aj všetkých ostatných vôd vtekajúcich do VK (Zákon č. 442/2002 Z. z.).

Odpadové vody (OV) podľa svojho pôvodu, znečistenia a spôsobu ich odvádzania stokovými sieťami delíme na:

a) splaškové:

- použitá voda z obydľí a služieb, predovšetkým z ľudského metabolizmu a činností v domácnostiach, z kúpeľní, stravovacích zariadení a z iných podobných zariadení, pričom rozlišujeme: fekálne splašky – čierna voda a nefekálne splašky – sivá voda,
- musia byť odvádzané kanalizačným systémom do čistiarnie odpadových vôd (ČOV), eventuálne čistené v domácich ČOV či akumulované v bezodtokových žumpách s následnou likvidáciou v zmysle legislatívnych požiadaviek;

b) priemyselné:

- produkované z výrobných činností priemyslu a služieb vrátane odpadových vôd z poľnohospodárstva, ktorých znečistenie má rôznorodý charakter odlišný od charakteru splaškových odpadových vôd,
- musia byť odvádzané kanalizačným systémom do ČOV,
- ak nemajú charakter splaškových vôd, tzn. ich znečistenia prekračujú limity stanovené kanalizačným poriadkom, musia byť pred zaústením do kanalizácie prečistené do stanovených limitov alebo musia byť čistené samostatne,
- tekuté odpady zo živočíšnej a rastlinnej výroby musia byť poľnohospodársky využívané alebo čistené samostatne;

c) odpadové vody zo zdravotníckych zariadení:

- odtekajúce zo zdravotníckych a iných zariadení:
 - a) infekčné, rádioaktívne alebo chemicky znečistené (z infekčných oddelení nemocníc, z mikrobiologických laboratórií, z výroby očkovacích látok a pod.), ktoré musia byť odvádzané kanalizačným systémom do ČOV, pred zaústením do kanalizačného vedenia sa musia zbaviť vhodnou úpravou choroboplodných zárodkov,
 - b) neinfekčné, ktoré sa môžu vypúšťať priamo do VK;

d) zrážkové znečistené:

- vody odtekajúce zo znečistených povrchov, z cestných komunikácií s vysokou intenzitou premávky, kontaminovaných odstavných plôch, priemyselných a poľnohospodárskych areálov, len po dobu oplachu týchto povrchov alebo pri topení snehu,
- znečistené dažďové vody majú byť predčistené, čistené a odvádzané kanalizačným systémom;

e) zrážkové neznečistené:

- vody odtekajúce z neznečistených povrchov, z peších zón, parkov a záhrad, striech bez prítomnosti nevhodných materiálov,

- vsakujú sa v prípade vhodných miestnych podmienok alebo sa regulovane vypúšťajú do vodných recipientov;

f) podzemné vody:

- v neznečistenom stave sa môžu zaústovať do dažďových stôk delenej sústavy iba so súhlasom prevádzkovateľa VK,
- balastné vody, presakujúce do netesných a porušených kanalizácií, pripojené drenážne vody, čerpané vody zo stavebných jám a pod.,
- zrážkové vody pretekajúce zo vsakovacích zariadení,
- úžitkové vody, pretekajúce zo studní, fontán a bazénov,
- pitné vody, vnikajúce do kanalizácií z poškodených vodovodov a pod.;

g) ostatné odpadové vody:

- do stokovej siete sa dostávajú za nepredvídateľných okolností, napr. voda z hasenia požiaru.

Výpočet množstva odpadových vôd pre návrh a posúdenie stoky sa vykonáva v súlade s STN 75 6101 (Gravitačné kanalizačné systémy mimo budov).

Stokovou sieťou je sieť potrubí a pridružených objektov na príjem a neškodné odvádzanie odpadových vôd alebo osobitných vôd. Stoková sieť môže byť:

- jednotná sústava,
- delená sústava,
- polodelená sústava.

Stoková sieť delenej sústavy je stoková sieť pozostávajúca aspoň z dvoch sústav stôk na oddelené odvádzanie odpadových vôd, z ktorých jedna oddelene odvádzá vody z povrchového odtoku.

Odpadové vody sa stokovými sieťami odvádzajú:

- **gravitačnou kanalizáciou:**
 - pohyb vôd je v kanalizačnom potrubí zaistený pôsobením gravitačných síl pri dodržaní minimálnych sklonov kanalizácie,
- **núteným pohybom vody:**
 - tlakovým kanalizačným systémom,
 - podtlakovým kanalizačným systémom (VVS, a.s. podtlakovú kanalizáciu neprevádzkuje).

Súčasný princípy a zásady voľby odkanalizovania sa opierajú o myšlienku trvalého hospodárskeho rozvoja, pri zachovaní alebo vylepšení životných podmienok. Všetky návrhy alebo rekonštrukcia odvodňovacích systémov preto majú dodržiavať princípy tzv. trvalo udržateľného rozvoja bez toho, aby porušovali základné požiadavky na technickú a environmentálnu spoľahlivosť kanalizačného potrubia.

Systém odvodnenia územia, resp. posudzovanie súčasného systému a návrh nadchádzajúceho stavu systému vrátane potrebných úprav, rekonštrukcií, doplnenie nových úsekov kanalizačného potrubia a jeho objektov v rozvojových lokalitách, je stanovený na základe:

- technických a prevádzkových podmienok,
- dodržania zásad hospodárnosti a prevádzkovej spoľahlivosti systému,
- dodržania ochrany životného prostredia.

6 VŠEOBECNÉ PODMIENKY VÝSTAVBY VV A VK A POŽIADAVKY NA PROJEKTOVÚ DOKUMENTÁCIU

VVS, a.s. rozhoduje na základe projektovej dokumentácie (PD) vodohospodárskych objektov a zariadení o obsahu dokumentácie z hľadiska ochrany existujúcich vodohospodárskych objektov a zariadení a z hľadiska súladu s technickými štandardmi VV a VK.

V prípade stavby v budúcom vlastníctve VVS, a.s. (na základe „Zmluvy o budúcej kúpnej zmluve“), stavebník poskytne PD stavby, alebo jej časti budúcemu vlastníkovi a prevádzkovateľovi, oznámi začatie prác a dohodne všetky náležitosti vzájomnej spolupráce (prepojenia, odstávky, skúšky, koordináciu a kontrolu výstavby a ďalšie). Budúci prevádzkovateľ bude aktívnym účastníkom výstavby predmetnej stavby, kolaudácia a preberacie konanie ukončenej stavby budú vykonané za priamej účasti zástupcov VVS, a.s.

Vytýčenie existujúcej infraštruktúry (vodovodu, kanalizácie, objektov, miesta napojenia na existujúci vodovod alebo kanalizáciu) pred začatím stavby si objednáva stavebník ako platenú službu.

VVS, a.s. sa vyjadruje k zámerom iných investorov, k územným plánom a ich zmenám, k pripravovaným stavebným zámerom, kde je VVS, a.s. vlastníkom, resp. budúcim vlastníkom technickej infraštruktúry, rozšíreniu VV a VK, k preložkám týchto objektov, ak sú vyvolané investíciou podľa zákona č. 442/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov.

6.1 PD PRE VVS, a.s. PRE ÚZEMNÉ KONANIE

Požiadavky na minimálny vecný rozsah PD, ktorú predkladá stavebník na vydanie stanoviska **na účely územného konania**:

- **textová časť:**
 - sprievodná správa so základnými údajmi o stavbe a s informáciami o dodržaní požiadaviek na výstavbu,
 - súhrnná technická správa,
 - hydrotechnické výpočty,
- **výkresová časť:**
 - celková situácia stavby (zastavovací plán) (M 1:500, pri menších stavbách 1:200, rozsiahle a líniové stavby M 1:2 000, M 1:5 000),
 - prehľadná situácia stavby – mapový podklad (M 1:10 000),
 - situácia v katastrálnej mape,
 - koordinačné situácie,
 - pozdĺžny profil,
 - vzorové priečne rezy uloženia potrubia.

Dokumentácia bude spracovávaná vrátane grafických príloh v tlačenej a digitálnej vyhotovení a odovzdaná zodpovednému pracovníkovi na posúdenie a vydanie príslušného vyjadrenia k stavbe v rámci územného konania. **Toto vyjadrenie slúži ako podmienka pre vydanie územného rozhodnutia.**

Digitálne prevedenie dokumentácie bude odovzdané na nosiči CD, DVD alebo na USB kľúči v 2 vyhotoveniach v nasledujúcich formátoch:

- **textová časť: *.pdf ,**
- **grafická časť: *.pdf a editovateľný formát *.dwg alebo *.dgn.**

6.2 PD PRE VVS, a.s. PRE STAVEBNÉ KONANIE

Požiadavky na minimálny vecný rozsah PD, ktorá sa predkladá na vydanie stanoviska **na účely stavebného konania**:

- **textová časť:**
 - sprievodná správa so základnými údajmi o stavbe a s informáciami o dodržaní požiadaviek na výstavbu,
 - súhrnná technická správa,
 - hydrotechnické výpočty,
- **výkresová časť:**
 - celková situácia stavby (zastavovací plán) (M 1:500, pri menších stavbách M 1:200, rozsiahle a líniové stavby M 1:2 000, 1:5 000),
 - situácia stavby (objektu) (M 1:100, 1:200),
 - prehľadná situácia stavby – mapový podklad (M 1:10 000),
 - situácia v katastrálnej mape,
 - výkaz – výmer a rozpočet,
 - pozdĺžne profily (M 1:500/100, 1:1 000/100),
 - vzorové priečne rezy (M 1:100, 1:50),
 - charakteristické priečne rezy (M 1:100, 1:50),
 - vytyčovací výkresy,
 - kladačské výkresy.

V niektorých prípadoch výstavby vodovodov a výstavby kanalizácie, je potrebné spracovať aj geologický prieskum, na trvalý záber aj geometrické plány trvalých záberov.

Dokumentácia bude spracovávaná vrátane grafických príloh v tlačnom a digitálnom vyhotovení a odovzdaná zodpovednému pracovníkovi na posúdenie a vydanie príslušného vyjadrenia k stavbe v rámci stavebného konania. **Toto vyjadrenie slúži ako podmienka pre vydanie stavebného povolenia.**

Digitálne prevedenie dokumentácie bude odovzdané na nosiči CD, DVD alebo USB kľúči v 2 vyhotoveniach v nasledujúcich formátoch:

- **textová časť: *.pdf,**
- **grafická časť: *.pdf a editovateľný formát *.dwg alebo *.dgn.**

6.3 REALIZAČNÁ DOKUMENTÁCIA STAVBY

Realizačnú dokumentáciu zabezpečuje stavebník diela a zároveň získava kladné vyjadrenie od tých účastníkov vodoprávneho konania, ktorí si prerokovanie tejto dokumentácie uplatnili takisto v rámci prerokovania PD pre vodoprávne povolenie. Ich požiadavka je súčasťou vodoprávneho povolenia.

Pre realizáciu stavby je možné tiež použiť projekt pre vodoprávne povolenie, ak obsahuje všetky náležitosti realizačnej dokumentácie. Tento projekt musí byť odsúhlasený vlastníkom a prevádzkovateľom vodovodu ako dokumentácie, podľa ktorej je možné stavbu realizovať (pozri bod 6.1 a 6.2).

6.4 DOKUMENTÁCIA SKUTOČNÉHO VYHOTOVENIA STAVBY

V dokumentácii skutočného vyhotovenia je nutné spracovať situáciu vodohospodárskych objektov v súradnicovom systéme JTSK. Výškové údaje sú uvádzané vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní.

Dokumentácia musí byť spracovávaná vrátane grafických príloh v tlačennom vyhotovení a v digitálnom prevedení.

Digitálne vyhotovenie dokumentácie bude odovzdané na nosiči CD, DVD alebo USB kľúči v 2 vyhotoveniach v nasledujúcich formátoch:

- **textová časť: *.pdf a editovateľný formát *.doc, *.xls,**
- **grafická časť: *.pdf a editovateľný formát *.dwg alebo *.dgn.**

Stavebník je povinný odovzdať dokumentáciu skutočného realizovania stavby pred začatím kolaudačného konania budúcemu prevádzkovateľovi minimálne 10 dní pred začatím kolaudačného konania.

6.5 DOKLADY POTREBNÉ K PREBERANIU NOVOZREALIZOVANÉHO DIELA

Doklady VV a jeho objektov potrebné pri preberaní novorealizovaného diela Východoslovenskou vodárenskou spoločnosťou, a.s.:

A. Povolenia (právoplatné):

1. Územné rozhodnutie.
2. Stavebné povolenie.
3. Kolaudačné rozhodnutie.

B. Doklady:

1. Zápis o odovzdaní a prevzatí stavby vodovodu (medzi zhotoviteľom a investorom).
2. Zápis o tlakovej skúške vodovodného potrubia.
3. Zápis o prepláchnutí a dezinfekcii vodovodného potrubia.
4. Záznam o kontrole vyhovujúcej funkcie všetkých armatúr vrátane hydrantov pre požiarne zabezpečenie.
5. Protokol o skúške funkčnosti signalizačného vodiča.
6. Protokol o laboratórnej skúške (záznam o mikrobiologickej nezávadnosti potrubia).
7. Atesty od použitého materiálu (napr. potrubie, tvarovky, prechodky, uzávery, oblúky, prídavný zvärací materiál, izolačný materiál, piesok, signalizačný vodič, izolačný spoj a iné).
8. Prevádzkový poriadok, resp. doplnok k prevádzkovému poriadku.
9. Stavebný denník.
10. Porealizačné geodetické zameranie v JTSK v digitálnej forme – formát dgn (pozdĺžne profily + fotodokumentácia). V prípade, že nebol vypracovaný polohopis okolia stavby, zameranie vložiť do podkladu katastrálnej mapy, prípadne doložiť geometrický plán (nie PDF formát). Rozsah geodetického zamerania.
11. Projekt skutočného vyhotovenia stavby.
12. Zápis o vodotesnosti vodárenských nádrží.
13. Technické doklady výrobcov od jednotlivých strojov a zariadení.
14. Skúšky vyhradených technických zariadení (tlakových nádob, plynových zariadení, elektrických zariadení), skúšky strojnotechnologických zariadení.
15. Odborné skúšky a odborné prehliadky VN a NN prípojok k vodárenským objektom, protokol určenia prostredia, vyjadrenia TI SR k vyhradeným technickým zariadeniam.
16. Dokumentácia potrebná na prihlásenie odberu elektrickej energie.
17. PD stavby s detailnými výkresmi a pozdĺžnymi rezmi jednotlivých vodovodov a ich súčastí, vrátane prehľadu povolených odchýlok od projektu; kompletného odsúhlaseného realizačného projektu stavby so zakreslenými zmenami pri výstavbe a výkresmi skutočného vyhotovenia potvrdené projektantom a zhotoviteľom; schémy vybudovaného vodovodu s uzávermi a chráničkami.
18. Kladačský plán /schéma/ vodovodu.

19. Živnostenský list zhotoviteľa.
20. Zmluva o majetkovom vysporiadaní stavby (kúpa, dar, nájom, dohoda o preložke).
21. Preukaz / Osvedčenia odbornej spôsobilosti (stavebný dozor, stavbyvedúci, odborní pracovníci, montážni pracovníci).
22. Doklad o skúške kvality izolácie pred zasýpaním potrubia a po ňom.
23. Zápis o elektroiskrovej skúške izolácie.
24. Písomný súhlas majiteľov, príp. správcov dotknutých podzemných zariadení, vlastníkov alebo správcov pozemkov, celoštátnych a regionálnych dráh pozemných komunikácií a vodných tokov so spôsobom realizácie súbehu a križovania.
25. Majetkovo – právne usporiadanie stavbou zasiahnutých pozemkov (vecné bremeno).
26. Doklady o likvidácii škôd spôsobených stavbou.
27. Pracovný postup prepájacích prác, vrátane schémy prepojenia a odstávky.
28. Zoznam napojených vlastníkov nehnuteľností, resp. zoznam majiteľov nehnuteľností v záujmovej lokalite, kde môžu byť realizované prípojky.

Doklady VK a jej objektov potrebné pri preberaní novorealizovaného diela Východoslovenskou vodárenskou spoločnosťou, a.s.:

1. Právoplatné rozhodnutia a povolenia (územné, stavebné).
2. 2 x PD skutočného vyhotovenia stavby s pečiatkou zhotoviteľa diela.
3. 2 x platný prevádzkový poriadok stavby.
4. 2 x dokumentáciu geodetického zamerania stavby skutočného vyhotovenia stavby.
5. Doklady osvedčujúce kvalitu použitých materiálov a dodávok: atesty, certifikáty, protokoly, prehlásenia výrobcov, resp. predajcov o zhode.
6. Výsledky TV prieskumu so zameraním pozdĺžneho sklonu a deformácií potrubia v rozsahu a podľa podmienok uvedených v tomto dokumente.
7. Ďalšie doklady potrebné na prevádzkovanie stavby (zápisy o skúškach vodotesnosti kanalizácie v zmysle STN EN 1610).
8. Zápisnica z odovzdávacieho a preberacieho konania stavby s uvedením záručnej doby.
9. Doklady o odstránení prípadných chýb a nedorobkov uvedených v zápisnici z odovzdávacieho a preberacieho konania.
10. Doklady o zriadení časovo neobmedzeného práva vecného bremena ku všetkým dotknutým pozemkom, na ktorých sa podľa skutočného stavu zameraného geometrickým plánom VK nachádza.
11. Po skolaudovaní stavby je potrebné odovzdať právoplatné kolaudačné rozhodnutie (úradne overenú kópiu).
12. Technické doklady výrobcov od jednotlivých strojov a zariadení.
13. Skúšky vyhradených technických zariadení (tlakových nádob, plynových zariadení, elektrických zariadení), skúšky strojnotechnologických zariadení.
14. Odborné skúšky a odborné prehliadky VN a NN prípojk k vodárenským objektom, protokol určenia prostredia, vyjadrenia TI SR k vyhradeným technickým zariadeniam.
15. Dokumentácia potrebná na prihlásenie odberu elektrickej energie.

II. TECHNICKÉ ŠTANDARDY VEREJNÝCH VODOVODOV

1 VŠEOBECNÉ PODMIENKY NAVRHOVANIA VEREJNÝCH VODOVODOV

1.1 ZÁSADY NAVRHOVANIA VEREJNÝCH VODOVODOV

Výstavba a prevádzkovanie VV a jeho objektov sa vo všeobecnosti riadi zákonom č. 442/2002 Z. z., zákonom č. 364/2004 Z. z., zákonom č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov a súvisiacimi legislatívnymi normami a technickými normami.

Vodovodné potrubie sa nesmie prepájať s potrubím úžitkovej vody, prevádzkovej vody, ani s potrubím z iných zdrojov, aby sa neohrozila kvalita vody a prevádzka vodovodného systému. Maximálny pretlak v najnižších miestach vodovodnej siete každého tlakového pásma nesmie prevyšovať hodnotu 0,6 MPa. V odôvodnených prípadoch (napr. zložitá členitosť terénu) sa môže zvýšiť na hodnotu 0,7 MPa. Najnižší hydrodynamický pretlak v rozvodnej sieti VV musí byť v mieste napojenia vody vodovodnej prípojky najmenej 0,25 MPa. Pri zložitej členitosti terénu a v zástavbe na okraji obce môže byť hydrodynamický pretlak najmenej 0,15 MPa. Pri zástavbe do dvoch nadzemných podlaží hydrodynamický pretlak v rozvodnej sieti musí byť v mieste napojenia vodovodnej prípojky min. 0,15 MPa. Pri zástavbe nad dve nadzemné podlažia min. 0,25 MPa. Pri výpočte pretlaku vo vodovodnej sieti sa neuvažuje s ojedinelými výškovými alebo vyššie položenými budovami. V týchto objektoch sa spravidla zriaďujú zosilňovacie tlakové stanice, ktoré nie sú súčasťou VV. V prípade dodávky vody pre prípad hasenia požiarov platí STN 92 0400 (Požiarna bezpečnosť stavieb. Zásobovanie vodou na hasenie požiarov).

Vodomerná šachta sa buduje za účelom možnosti osadenia vodomera a zriaďuje ju vlastník pripájanej nehnuteľnosti na svoje náklady.

Vodomerná šachta musí byť:

- zabezpečená proti vnikaniu nečistôt, podzemnej a povrchovej vody,
- vetrateľná,
- bezpečne prístupná – vstup do šachty je podľa možností potrebné navrhovať mimo komunikácie a miesta, kde dochádza k pohybu mechanizmov.

Vodomerné šachty na vodovodnom potrubí musia byť uložené tak, aby armatúry na ich umiestnenie boli dostatočne chránené proti mrazu.

Minimálne krytie výstuže v stenách a stropoch vodomernej šachty musí byť 40 mm.

Pri návrhu vodovodných radov DN 300 a väčších je nutné konštrukčne riešiť možnosti budúcej vnútornej kontroly a čistenie (navrhnuť osadiť TP kusy). Pri návrhu kalníkov je potrebné dbať na dostatočnú dimenziu tak, aby bolo odkalenie účinné.

Vodotesnosť vodovodného potrubia sa preukazuje tlakovou skúškou podľa normových hodnôt STN 75 5911 (Tlakové skúšky vodovodného a závlahového potrubia) v zmysle zmeny uvedenej normy STN 75 5911/Z1 z roku 2001 podľa opravy z roku 2005. Pri celkovej tlakovej skúške, ktorá trvá 8 hodín, potrubie z hľadiska pevnosti a vodotesnosti vyhovuje skúške, ak po 8 hodinách nepoklesne pod hodnotu $0,9 p_{\text{pmax}}$ pri vodovodných potrubíach. V najvyššom mieste potrubia musí byť pretlak aspoň 0,2 MPa. Pri privádzacích potrubíach z vodojemov môže byť v najvyššom mieste potrubia (pri VDJ) pretlak nižší ako 0,2 MPa, najmenej však 0,06 MPa. Potrubie vyhovuje, ak nebol zistený viditeľný únik vody. Sledujú sa nezasypané povrchy rúr spájacích potrubí, spojov, tvaroviek a armatúr. V prípade spájacích potrubí z azbestocementu, železobetónu a predpätého betónu nie sú chybou orosené alebo vlhké plochy na povrchu rúr.

1.2 PÁSMO OCHRANY VEREJNÉHO VODOVODU

Podľa § 19 zákona č. 442/2002 Z. z., k bezprostrednej ochrane verejných vodovodov pred poškodením a na zabezpečenie ich prevádzkyschopnosti sa vymedzuje pásmo ochrany verejného vodovodu (ďalej len „pásmo ochrany“), ktorým sa rozumie priestor v bezprostrednej blízkosti verejného vodovodu. Pásma ochrany sú vymedzené horizontálnou vzdialenosťou od vonkajšieho pôdorysného okraja vodovodného potrubia na obidve strany:

- **1,5 m pri VV do priemeru 500 mm vrátane,**
- **2,5 m pri VV nad priemer 500 mm.**

Podľa § 19 ods. 3 zákona č. 442/2002 Z. z., pásma ochrany podľa odseku 2 určí rozhodnutím okresný úrad alebo okresný úrad v sídle kraja na základe žiadosti vlastníka VV, prípadne prevádzkovateľa. Vlastník VV, prípadne ich prevádzkovateľ môže na základe žiadosti požiadať okresný úrad alebo okresný úrad v sídle kraja o určenie pásiem ochrany inej vzdialenosti od vonkajšieho pôdorysného okraja potrubia, ako sú ustanovené v odseku 2, z dôvodu miestnych podmienok. Žiadosť musí obsahovať odôvodnenie určenia inej vzdialenosti.

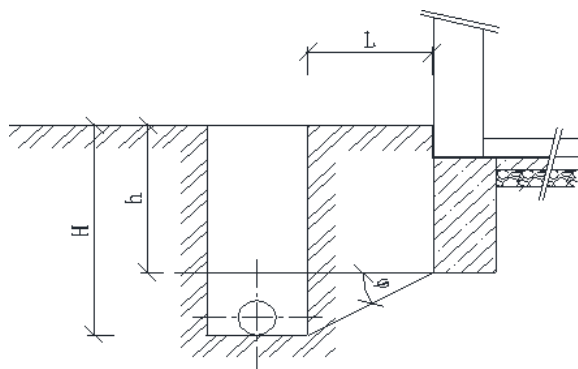
V pásme ochrany je zakázané vykonávať zemné práce, umiestňovať stavby, konštrukcie alebo iné podobné zariadenia alebo vykonávať činnosti, ktoré obmedzujú prístup k verejnému vodovodu, alebo ktoré by mohli ohroziť ich technický stav; vysádzať trvalé porasty; umiestňovať skládky; vykonávať terénne úpravy.

2 TRASOVANIE VODOVODOV

2.1 SMEROVÉ A SITUÁČNÉ VEDENIE VEREJNÉHO VODOVODU

Zásady:

- Trasa vodovodu je vedená prednostne vo verejných priestranstvách vo vlastníctve miest a obcí tak, aby bol zohľadnený ďalší rozvoj v území, preto je nutné brať do úvahy územný plán mesta, resp. obce. V prípade umiestnenia vodovodného potrubia na súkromný pozemok budú vzťahy medzi vlastníkom pozemku a vlastníkom VV upravené „Zmluvou o zriadení vecného bremena“ (vrátane vstupov na cudzie pozemky), na časť pozemku, ktorým je vedené potrubie, vrátane jeho ochranného pásma a to pred vydaním stavebného povolenia. Pracovníci VVS, a.s. budú oprávnení vstupovať na súkromný pozemok za účelom opravy, údržby a kontroly prevádzkového stavu vodovodného potrubia. Toto právo musí byť vykonávané tak, aby čo najmenej zasahovalo do práv vlastníka pozemku. Za týmto účelom VVS, a.s. dopredu vstup na pozemok jeho vlastníkom oznámi a po skončení prác pozemok uvedie do pôvodného stavu, ak sa s vlastníkom nedohodne inak. Ustanovenie o predchádzajúcom oznámení vstupu na pozemok vlastníkom neplatí v prípade havarijných stavov.
- AŠ a objekty na vodovodnej sieti sa musia navrhovať do prístupných miest, kde je možný prístup ťažkými mechanizačnými prostriedkami pre údržbu, opravy, prípadne čistenie vodovodnej siete.
- V zastavovanom území navrhovať VV aspoň 5 m od vonkajšieho líca budov, pri bližšom vedení vodovodu je nutné preukázať vzájomné statické ovplyvnenie vodovodu a zástavby.



Obr. 1 Stanovenie bezpečnej vzdialenosti od základu, resp. budovy

$$L = \frac{H - h}{\operatorname{tg} \varphi}$$

kde

H je hĺbka dna výkopu v [m],

h je hĺbka základu budovy pod terénom v [m],

φ je uhol vnútorného trenia zemin v danom mieste podľa STN 73 1001.

- Ak je vodovodná sieť v súbehu s VK, musí byť vyššie položená a musia byť dodržané normou predpísané pôdorysné odstupy. Umiestnenie potrubia vo vzťahu k ostatným podzemným vedeniam v zastavovanom území sa riadi STN 73 6005.
- Pri súbehu inžinierskych sietí, ako aj pri návrhu akejkoľvek výstavby (vrátane oplotenia a výstavby stromov) je potrebné na zabezpečenie ich prevádzkyschopnosti dodržať pásmo ochrany VV v zmysle zákona č. 442/2002 Z. z.

- Pri návrhu plastových (nekovových) potrubí je nutné navrhnuť identifikačný vodič umožňujúci zistenie polohy potrubia v zemi. Vodič musí byť vodivo spojený s kovovými armatúrami a nadväzujúcim kovovým potrubím.
- Pri návrhu vodovodných potrubí treba uvažovať s umiestnením snímacích zariadení pre prenos prevádzkových údajov do dispečerských centier pre automatizovanú prevádzku vodovodu.
- Vodovodné potrubie sa kladie do zeme, spravidla do ryhy či zárezu, alebo do kolektorov v zmysle STN 73 7505 (Kolektory a technické chodby pre združené trasy podzemných vedení).
- Pri sklone potrubia nad 10 % treba výpočtom dokumentovať stabilitu potrubia proti posunutiu, pričom sa musí prihliadať na geologické pomery v mieste navrhovaného uloženia potrubia.
- Na zaistenie bezpečnosti a stability vodovodného potrubia treba zachytiť sily, ktoré môžu pôsobiť na potrubie a je treba počítať i so zabezpečením stability svahov, ryhy či zárezu, v závislosti od priebehu výstavby.
- Vodovodné potrubie sa spravidla navrhuje mimo ochranného pásma železnice, ak nie je iné vhodné riešenie, navrhuje sa vodovodné potrubie so súhlasom železničného správneho orgánu vo vzdialenosti najmenej 4 m od osi krajnej koľaje.
- Vodovodné potrubie sa ukladá rovnobežne s osou komunikácie, v chodníku, v zelenom páse, výnimočne do vozovky. Pri cestných komunikáciách, kde nie je vhodné riešenie mimo ochranného pásma komunikácie, navrhuje sa so súhlasom cestného správneho orgánu najmenej vo vzdialenosti od súbežne položeného potrubia 2,0 m od päty násypu, prípadne 0,6 m od vonkajšej hrany priekopy. Križovanie potrubia s komunikáciou treba realizovať pod uhlom 90°, výnimočne pod uhlom 45°, pričom sa potrubie ukladá do chráničky. Pri uložení vodovodného potrubia je potrebné rešpektovať okrem existujúcej zástavby aj zeleň a stromoradia. Pri navrhovaní vodovodného potrubia sa vodorovná vzdialenosť od stromoradia volí tak, aby stromy neprekážali pri ukladaní a neskôr pri opravách potrubia a tiež, aby nenastalo poškodenie pri tejto činnosti. Pri uložení potrubia v cestnom a železničnom telese postupovať v zmysle STN 75 5630 (Podchody vodovodného potrubia pod železnicou a cestnou komunikáciou).
- Potrebne je rešpektovať priestorové usporiadanie podľa STN 73 6005 (Priestorová úprava vedení technického vybavenia), kde sú udávané min. vodorovné a min. zvislé vzdialenosti vedenia sietí.
- Potrubia sa používajú z kovových aj nekovových materiálov (bližšie kap. 3).
- Podľa miestnych podmienok a prevádzkových podmienok na sieti sa prednostne navrhuje zokruhovanie existujúcej siete.
- Návrh rozmiestnenia armatúr a druhu ich ovládania sa musí technicky a ekonomicky zdôvodniť. Uzávery DN 600 a viac sa navrhujú s elektropohonom.

2.2 VÝŠKOVÉ VEDENIE VEREJNÉHO VODOVODU

Zásady:

- Uloženie vodovodného potrubia sa má vykonávať so sklonom podľa profilu v súlade s STN 75 5401 (Vodárenstvo. Navrhovanie vodovodných potrubí) takto:
 - min. sklon 3 ‰ pri potrubí DN < 200 mm,
 - min. sklon 1 ‰ pri potrubí DN 200 mm – DN 500 mm,
 - min. sklon 0,5 ‰ pri potrubí DN > 600 mm.

- Krytie vodovodného potrubia treba navrhnuť tak, aby bola vylúčená možnosť zamrznutia vody v zimnom období, alebo poškodenia rúr vonkajším zaťažením, buď dopravou alebo iným náhodným zaťažením.
- V zastavanom území má byť najmenšie krytie vodovodného potrubia 1,5 m (STN 75 5401).
- V nezastavanom území sa určuje ochrana pred zamrznutím a nadmerným otepľovaním vody v potrubí, najmä podľa tepelno-izolačných vlastností horninového prostredia, v ktorom je potrubie uložené.
- Najmenšie krytie vodovodného potrubia menovitej svetlosti DN < 400 je:
 - v hlinitých zeminách 1,20 m,
 - v hlinito – piesočnatých zeminách 1,30 m,
 - v piesočnatých zeminách 1,40 m,
 - v štrkovitých a skalnatých zeminách 1,50 m.
- Pri potrubí DN ≥ 400 je možné uvedené hodnoty znížiť o 0,20 m.
- Zmenšené krytie sa musí doložiť statickým výpočtom z hľadiska náhodného zaťaženia, tepelno-technickým výpočtom dokumentujúcim vhodnosť návrhu pre prítomnosť i budúcnosť, pričom treba zohľadniť aj nevyhnutné odstavenie potrubia počas jeho opravy. Potrebné je zohľadniť aj terajšie, prípadne budúce využívanie pôdy nad potrubím.
- V zastavanom území môže byť krytie vodovodného potrubia najviac 2,0 m, väčšie krytie je možné pripustiť vo výnimočných prípadoch so súhlasom prevádzkovateľa vodovodu.
- V násype alebo v málo únosných pôdach je nevyhnutné ukladať vodovodné potrubie na spevnený podklad, toto uloženie je vždy potrebné staticky posúdiť a jeho úprava musí byť uvedená v PD. Pri obsype potrubia, ak výkopový materiál nie je vhodný na obsyp kvôli možnému poškodeniu potrubia alebo jeho vonkajšej izolácie, sa musí navrhnuť dovoz vhodnej zeminy alebo iná ochrana potrubia pred účinkami zeminy z výkopu (môže sa použiť geotechnická textília). Táto ochrana potrubia nesmie byť prekážkou jeho prípadnej katódovej ochrany. Maximálna veľkosť zŕn obsypového materiálu a jeho zhutnenia sa navrhuje podľa druhu potrubia.

2.3 KRIŽOVANIE

2.3.1 Križovanie s inými sieťami

Výškové vedenie vodovodov z hľadiska kríženia s ostatnými podzemnými vedeniami technického vybavenia musí rešpektovať záväzné časti STN 73 6005 (Priestorová úprava vedení technického vybavenia).

Pri križovaní vodovodného potrubia s ostatnými sieťami je potrebné dodržať nevyhnutné hygienické požiadavky.

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. Ak je vodovod výnimočne uložený nižšie než kanalizácia, musí byť zabezpečený tak, aby pri poruche nemohlo dôjsť ku kontaminácii vody vo vodovodnej sieti.

Pri križovaní vodovodov s ostatnými podzemnými vedeniami musia byť dodržané najmenšie povolené zvislé vzdialenosti vonkajších povrchov vedenia podľa STN 73 6005 (Priestorová úprava vedení technického vybavenia).

2.3.2 Križovanie s vodnými tokmi

Križovanie trás vodovodov s vodným tokom sa rieši v súlade s STN 73 6822 (Križovanie a súběhy vedení a komunikácií s vodnými tokmi), a to podchodom, zhýbkou, prechodom po moste alebo samostatným premostením. V prípade prevádzkovo dôležitých radov sa odporúča potrubie zdvojiť, prípadne zdvojiť vedením dvomi trasami. Spôsob križovania závisí od požiadaviek na hospodárnosť, bezpečnosť aj možnú údržbu.

Pri prechode vodovodného potrubia pod vodnými tokmi musí byť zohľadnená ochrana potrubia proti mrazu. Zvislá vzdialenosť medzi dnom toku a vonkajším povrchom potrubia (vrátane izolácie alebo chráničky) je:

- **min. 0,5 m u nesplavných tokov,**
- **min. 1,2 m u splavných tokov a u výhľadovo splavných tokov.**

Osadenie výpustí a uzáverov pri prechode vodných tokov sa rieši podľa miestnych podmienok po konzultácii s prevádzkovateľom vodovodu. V prípade, ak sa navrhujú armatúrne šachty, ich vstupy sa podľa možnosti umiestnia nad hladinu Q_{100} .

2.3.3 Križovanie s komunikáciami a železničnými traťami

Križovanie vodovodov s komunikáciami a železničnými traťami sa navrhuje podchodom v súlade s STN 75 5630 (Podchody vodovodného potrubia pod železnicou a cestnou komunikáciou) a v súlade s požiadavkami správcu komunikácie a železničnej trate. V prípade potreby vybaviť vodovod ochrannou konštrukciou sa navrhujú chráničky alebo štôlne.

Podchod pozemnej komunikácie prekopením nie je spravidla povolený v prípade diaľnic, rýchlostných ciest a rýchlostných miestnych komunikácií. V týchto prípadoch sa využíva bezvýkopová technológia na uloženie chráničky alebo ukladanie potrubia v ochrannej štôlni. Podchody ostatných komunikácií nižšej triedy, kde nemožno po dobu výstavby alebo opravy potrubia vylúčiť alebo obmedziť dopravu, sa navrhujú v chráničkových podchodoch s minimálnou možnou dĺžkou. Vzdialenosť potrubia vodovodu alebo jeho ochrannej konštrukcie od povrchu vozovky musí byť min. 1,5 m (0,6 m odo dna odvodňovacieho rigolu komunikácie so zohľadnením ochrany proti mrazu).

Podchod železničných tratí sa prednostne navrhuje uložením potrubia v chráničke prevedenou bezvýkopovou technológiou alebo v ochrannej štôlni. Podchod nesmie byť vedený v priestore pod pohyblivými časťami výhybiek a pod železničnými spojkami železničných dráh. Vzdialenosť ochrannej konštrukcie vodovodu od spodku železničnej trate musí byť min. 1,5 m. Pred i za križovaním sa osadzuje uzáver, jeho vzdialenosť od konca chráničky sa navrhuje podľa dohody so správcom železnice a vodovodu.

2.4 ZÁSADY ULOŽENIA POTRUBIA

2.4.1 Uloženie potrubia na mostoch

Uloženie potrubí vodovodu na mostoch upravuje STN 75 5401, vrátane zmeny STN 75 5401/Z1 z 2001 (Vodárenstvo. Navrhovanie vodovodných potrubí) a STN 73 6201, zmena STN 6201/01 v 1999 a STN 73 6201/Z1 z 2001 (Projektovanie mostných objektov).

Možnosť uloženia na mostoch vyplýva z overenia statickým výpočtom únosnosti dotknutej časti mostu. Potrebné je zabezpečiť ochranu mostu v prípade poruchy vodovodného potrubia. V najvyššom bode potrubia sa musí zabezpečiť možnosť jeho odvzdušnenia.

Vodovody na mostoch musia byť mrazuvzdorné, tepelne izolované, situované tak, aby nebránili prehliadkam, údržbe alebo prehliadke mostu.

V prípade, ak je kovové alebo elektricky vodivé potrubie, prípadne jeho časť uložená na vodivej konštrukcii, musí sa zabezpečiť ochrana proti nebezpečenstvu úrazu elektrickým prúdom.

Dilatácia potrubia musí byť zaistená, a to nezávisle od mostnej konštrukcie. Potrubie musí byť opatrené výpustmi, potrebné je zabezpečiť aj odvod vody z nosnej konštrukcie mostu v prípade havárie potrubia.

Miesta prechodu potrubia z mostu do zeme treba navrhnuť tak, aby nedošlo k posunutiu alebo vychýleniu mosta.

Pre vedenie vodovodu na mostoch sa používajú potrubia z tvárnej liatiny, nerezovej ocele alebo PE. Uloženie aj údržba cudzieho vedenia na moste alebo v jeho blízkosti sa riadi podmienkami stanovenými správcom mostu.

2.4.2 Uloženie potrubia v združených trasách inžinierskych sietí

Uloženie vodovodu v združených trasách sa riadi STN 73 7505 (Kolektory a technické chodby pre združené trasy podzemných vedení). Združenou trasou môže byť:

- **kolektor** – spravidla podzemná, od ostatných stavieb konštrukčne oddelená priechodná líniová stavba,
- **technická chodba** – priechodný priestor v budove alebo prepoj susedných budov stavebne s konštrukciou budov spojený alebo prevádzkovo oddelený.

Materiálový prechod z potrubia v zemi na potrubie v združenej trase je vhodné riešiť mimo združenej trasy. Pre odbočky z radu v združených trasách sa navrhujú tvarovky z nerezovej ocele, prípadne z tvárnej liatiny.

Potrubie vodovodu sa spravidla tepelne izoluje (teplotný režim združenej trasy sa má pohybovať v rozsahu 2 °C – 25 °C). Kovové potrubia musia mať na povrchu antikoróznú ochranu a musia byť chránené proti účinkom bludných prúdov. Protikorózna ochrana potrubia musí byť prevedená s ohľadom na možnosť kondenzácie vzdušnej vlhkosti na potrubí, odvod kondenzovanej vody musí byť zohľadnený pri návrhu kolektoru, prípadne pri návrhu vedenia potrubia v združenej trase. Vonkajšia ochrana potrubia musí byť v súlade s platnými požiarными predpismi.

Spôsob upevnenia potrubia musí umožňovať dilatačný pohyb potrubia a zároveň zabráňovať vychýleniu z osi. Zaistenie axiálnych tlakov potrubia a prechod stenou objektu združenej trasy sa rieši individuálne, krytie potrubia v mieste výstupu zo združenej trasy sa musí čo najviac priblížiť krytiu 1,5 m.

Nutnou súčasťou projektu združenej trasy musí byť prehľadná schéma vrátane funkčnej schémy rozvodu vody v prípade požiaru.

3 TECHNICKÉ PODMIENKY PRI VÝBERE MATERIÁLU VODOVODNÝCH SIETÍ

3.1 VŠEOBECNÉ A ŠPECIFICKÉ POŽIADAVKY

Všeobecné požiadavky:

- Materiály vodovodného potrubia musia spĺňať STN EN 805 (Vodárenstvo. Požiadavky na systémy a súčasti vodovodov mimo budov).
- Kvalita materiálu vodovodného potrubia musí vyhovovať požiadavke na životnosť.
- Výrobky musia byť vyrábané podľa platných noriem EU, resp. STN.
- Výrobky musia byť certifikované pre SR (ak nemajú platný CE certifikát).
- Výrobky, ktoré prichádzajú do styku s pitnou vodou, musia byť v súlade so zákonom č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov a s vyhláškou Ministerstva zdravotníctva SR č. 550/2007 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na výrobky určené na styk s pitnou vodou.
- Kontrola kvality sa vyžaduje podľa druhu výrobkov. Výroba musí byť riadená podľa aktuálnej normy ISO 9001. Výrobky musia byť pravidelne kontrolované nezávislou skúšobňou.
- Označenie rúr musí byť originálne z výrobného závodu a tak, aby sa toto označenie nedalo odstrániť.

Špecifické požiadavky:

- Najmenší profil VV je DN 80, ktorý možno použiť v koncových úsekoch s predpokladaným nízkym odberom vody. V prípade, že má vodovod súčasne funkciu požiarneho vodovodu, je najmenšia odporúčaná svetlosť DN 100.
- Materiálová jednotnosť:
 - Pre privádzacie a hlavné vodovodné potrubia sa používa tvárna liatina. V lokalitách, v ktorých zemné prostredie vyvoláva koróziu potrubia, musí mať špeciálnu vonkajšiu ochranu. Vnútorňa ochrana stien potrubí sa navrhuje z cementovej výstelky, polyuretánu alebo epoxidu. V prípade použitia kovového potrubia sa vždy musí zistiť korozívnosť.
 - Pre zásobovacie potrubie a rozvodnú sieť sa prednostne používa tvárna liatina, prípadne sa použije plastový materiál – PE-HD (polyetylén s vysokou hustotou). Potrubie PE musí byť prednostne zvárané elektrotvarovkami alebo tvarovkami istenými proti posunu.

3.2 MATERIÁLY POUŽÍVANÉ V PODMIENKACH VVS, a.s.

3.2.1 Kovové materiály

Tvárna liatina (TLT) – tento materiál sa preferuje v podmienkach vysokého dopravného zaťaženia alebo v extrémnych prevádzkových podmienkach (tlakové pomery). Používajú sa rúry s vnútornou cementovou alebo polyuretánovou výstelkou. Vonkajšia izolácia potrubia ukladaneho do zeme je navrhnutá v PD podľa agresivity prostredia, petrografickej charakteristiky zásypu a ďalších možných vplyvov. Ako vonkajšia ochrana potrubia sa akceptuje kombinácia zinkovej vrstvy s bitúmenovým nástrekom alebo ochrana epoxidovým nástrekom. V lokalitách so zemným prostredím vyvolávajúcim povrchovú koróziu potrubia sa navrhuje špeciálna vonkajšia vrstva. Ďalšou ochrannou vrstvou môže byť polyetylénová fólia, polyuretánový povlak alebo povlak z cementovej malty. Tvarovky sú použité výhradne z tvárnej liatiny s epoxidovým nástrekom. Uprednostňuje sa hrdlový spoj, prírubové spoje sa používajú len v najnutnejších prípadoch pre prechody na prírubové tvarovky, avšak vždy po písomnom odsúhlasení prevádzkovateľom.

Ako náhrada za betónové kotviace bloky sa používajú hrdlové spoje zámkové zaistené návarkom, ozuby, zaistovacie príruby alebo ťahové spojky. Skrutkové spoje sa použijú vždy v

nekorodujúcom vyhotovení. V rámci jednej lokality stavby sa preferujú dodávky potrubí a tvaroviek od jedného dodávateľa.

Sivá liatina (LT) – využívala sa v minulosti, no výrobou a používaním tvárnej liatiny sa prestala vyrábať a používať.

Oceľ – pri výstavbe vodovodných sietí sa používajú oceľové rúry, bezšvové alebo zvárané špirálovité, resp. pozdĺžnym zvarom. Spájajú sa prevažne zváraním. Vo vnútri vodárenských objektov sa používajú tiež prírubové spoje.

Bežná čierna oceľ sa na vodovody používa výnimočne, napr. na preložky s časovo obmedzenou dobou životnosti. Vonkajšia ochrana potrubia sa potom vyžaduje úmerne predpokladanej životnosti potrubia. Potrubie však vždy musí mať vnútornú výstelku, ktorá zabezpečuje udržanie požadovanej kvality vody. Cementová výstelka sa nanáša rovnomerne nástrekom na vnútorný povrch potrubia v hrúbke 3 až 10 mm. Pasívna ochrana pri oceľovom potrubí je však často nedostatočná, najmä tam, kde možno očakávať výskyt bludných prúdov, alebo tam, kde dochádza k častým zmenám typu zeminy. V takýchto prípadoch je nevyhnutné chrániť potrubie aktívne, najčastejšie katódovou ochranou.

Nerezová oceľ sa používa najmä na komplikované tvarovky a atypické prechodové kusy uložené v zemi a tiež do objektov armatúrnych šácht. Vzhľadom na vysokú cenu tohto materiálu však ide väčšinou o ojedinelé prípady.

3.2.2 Nekovové materiály

Z plastových potrubí sa na území pôsobnosti VVS, a.s. používa iba PE, PE-HD a sklolaminát. Všetky realizované nekovové potrubia sa musia nevyhnutne doplniť identifikačným vodičom.

Polyetylén (PE) – na vodovodné potrubia sa prednostne používa PE, vzhľadom na jeho absolútnu tesnosť a bezproblémovú prevádzku. Pre potrubie hlavného radu sa používa polyetylén s vysokou hustotou PE-HD, v pevnostnej triede PE-HD 80 alebo PE-HD 100 (prípadne vyššie pevnostné triedy). Polyetylén s nízkou hustotou PE – LD v pevnostnej triede PE – LD 40 sa používa najmä na vodovodné prípojky.

Pre uloženie do mechanicky náročnejších podmienok, napr. bezvýkopové technológie, sa používa potrubie s mechanickou ochranou proti poškodeniu, ktorá sa u jednotlivých výrobcov líši.

Nad potrubím je uložený identifikačný vodič v profile od 2,5 mm² do 6 mm² zelenožltý, spojky sú použité tepelne zmrštené, vodič je vyvedený do poklopu armatúry.

Potrubie z PE sa spája niekoľkými spôsobmi, najmä:

- zváraním, a to rôznymi postupmi. Uprednostňuje sa spoj zváraním elektrotvarovkami, zvar na tupo je možný iba v ojedinelých prípadoch. Zváranie potrubia musí robiť osoba s príslušnou kvalifikáciou,
- mechanickými spojkami, ktoré môžu byť kovové alebo plastové. Pri spájaní PE potrubia sa postupuje podľa projektovej dokumentácie. Iné spájanie ako je uvedené v projektovej dokumentácii sa konzultuje so stavebným dozorom. Ak nie je projektová dokumentácia použité tvaroviek na spájanie písomne odsúhlasuje VVS, a.s.

Sklolaminát (GRP) - je perspektívny materiál na výrobu vodovodných potrubí, ktorý je kombinovaným plastom (kompozitom) zloženým minimálne z dvoch materiálov. Výhodou kompozitov je využitie pozitívnych vlastností jednotlivých materiálov a dosiahnutie lepších hydraulických vlastností hotových výrobkov.

V porovnaní s ostatným potrubím z plastov má vyššiu hladkosť stien a väčšiu pevnosť proti vnútornému pretlaku a vonkajšiemu zaťaženiu.

Suroviny, ktoré sa používajú na výrobu GRP: polyesterové živice, sklenené vlákna, plnivá (piesok, vápenec a pod.). Vyrábajú sa technológiou navíjania alebo odstredivím liatím tekutej fázy sklolaminátu do dušej formy.

Na spájanie sa používajú jednoduché zasúvacie spojky s gumovým tesnením.

Polyvinylchlorid (PVC) – pre uloženie do zeme sa tento materiál v súčasnosti už nepoužíva.

Železobetón, azbestocement – tieto materiály sa v súčasnosti už nevyrábajú a nepoužívajú. Potrubia z nich sa postupne vymieňajú za vhodnejšie a modernejšie materiály.

3.2.3 Ochrana potrubia proti korózii

Ochrana potrubia proti korózii sa riadi STN 75 5401 (Vodárenstvo. Navrhovanie vodovodných potrubí) a zmeny STN 75 5401/Z1 z roku 2001, tiež STN 03 8376 (Zásady stavby oceľových potrubí uložených v zemi. Kontrolné meranie z hľadiska ochrany proti korózii), vrátane zmeny a) z roku 1981.

Základnými prvkami ochrany potrubia proti korózii sú voľba vhodnej trasy a materiálu, pasívna ochrana, prípadne aktívna ochrana alebo ich kombinácia.

Pri nekovovom potrubí treba primerane chrániť proti koróznym vplyvom prostredia kovové kompletizačné súčasti.

Voľba a úprava lôžka a obsypového materiálu potrubia sa posudzuje z hľadiska protikoróznej ochrany vodovodného potrubia individuálne podľa spôsobu ochrany vlastného potrubia a jeho izolácie proti mechanickému poškodeniu, zníženiu agresivity prostredia atď.

V prípade ochrany potrubia aktívnou ochranou, je nutné navrhnuť opatrenia na zabezpečenie pozdĺžnej elektrickej vodivosti spojov potrubia. Zároveň treba zabrániť uzemneniu aktívne chráneného potrubia a jeho elektrolytického a galvanického styku s konštrukciami objektov na trase. Na miestach, kde je potrebné prerušiť pozdĺžnu elektrickú vodivosť kovového vodovodného potrubia sa použijú primerané izolačné spoje alebo izolačné vložky, ktoré sú vhodné na použitie vo vodovodných potrubíach. Izolačné spoje sa nenavrhuje do vodivého prostredia (podzemná voda) a spravidla sa dopĺňujú kontrolnými vývodmi. Na umožnenie protikorózneho prieskumu na vybudovanom potrubí alebo na kontrolu funkcie aktívnej protikoróznej ochrany sa navrhujú kontrolné meracie vývody na kovovom vodovodnom potrubí. V prípade kríženia alebo súbehu kovového vodovodného potrubia s inými kovovými podzemnými vedeniami sa musí zabrániť ich prípadného negatívneho ovplyvňovaniu (prepájacími objektami, zosilnením izolácie a pod.).

Na vnútornú ochranu potrubia je možné použiť len zdravotne neškodný materiál, schválený hygienickými orgánmi.

Prostriedkami pasívnej ochrany pred koróziou sú: izolácia rúr (asfaltová, plastickými hmotami, špeciálna, epoxidehtová), izolačné spoje a špeciálne metódy ukladania potrubia do zeme (v kanáloch a kolektoroch, v oceľových chráničkách, v špeciálnych obsypoch).

3.3 NAVRHOVANÉ MATERIÁLY VODOVODNÝCH POTRUBÍ PRE OBCE A JEDNOTLIVÉ MESTSKÉ ZÓNY

Materiál pre výstavbu a obnovu vodovodných sietí sa volí tak, aby jeho kvalita zodpovedala požadovanej životnosti, aby bola celá stavba VV čo najekonomickejšia pri rešpektovaní konkrétnych hydraulických, geologických, klimatických, dopravných a ostatných vonkajších podmienok. Smernica pre stanovenie technických podmienok pri výbere materiálu vodovodných sietí S-2-2017-VTR opisuje materiály pre jednotlivé mestské zóny obce a cestné komunikácie (Tab. 1).

Tab. 1 Navrhovaný materiál vodovodných potrubí pre výstavbu a obnovu pre mestské zóny a cestné komunikácie

Navrhovaný materiál vodovodných potrubí pre výstavbu a obnovu			
Skupina	Zóna – popis lokality	DN /mm/	Materiál potrubia
1.	Košice – centrum mesta, obdobne všetky centrá miest nad 10 tis. obyv. (Prešov, Humenné, Michalovce...)	100-400	tvárna liatina
		300-600	oceľ, sklolaminát, tvárna liatina
		> 600	sklolaminát, oceľ, tvárna liatina
2.	Satelitné obytné mestské zóny zo skupiny 1 – vrátane sídlisk KBV	100-200	tvárna liatina, polyetylén
		200-300	tvárna liatina, oceľ
		300-400	oceľ, sklolaminát, tvárna liatina
3.	Satelitné obytné mestské zóny – rodinné domy, radová zástavba – zeleň	100-150	tvárna liatina, polyetylén
		150-250	tvárna liatina, polyetylén, oceľ, sklolaminát
4.	Mestá a obce od 2000-10000 obyv. – centrálné zóny (Sečovce, Turňa, Strážske...)	100-150	tvárna liatina, polyetylén
		150-200	tvárna liatina, polyetylén
5.	Satelitné obytné mestské zóny zo skupiny 4-IBV, obch. centrá	100-150	tvárna liatina, polyetylén
		150-200	tvárna liatina, oceľ, polyetylén
6.	Ostatné obce od 200-2000 obyv.	100-150	tvárna liatina, polyetylén
7.	Priemyselné a obchodné centrá	150-400	tvárna liatina, sklolaminát, oceľ, polyetylén
8.	Zhýbký - podchody	150-300	tvárna liatina, polyetylén
		300-1000	oceľ, tvárna liatina
9.	Diaľnice - D Rýchlostné cesty - R	150-400	tvárna liatina
		400-1000	oceľ, sklolaminát, tvárna liatina
10.	Cesty I. triedy Cesty II. triedy	150-400	tvárna liatina, sklolaminát
		400-1000	oceľ, tvárna liatina
11.	Cesty III. Triedy + miestne komunikácie	150-400	tvárna liatina, sklolaminát, polyetylén
		400-1000	sklolaminát, oceľ, tvárna liatina
12.	Výtlaky čerpacích staníc	> 100	tvárna liatina, polyetylén
13.	Extravilán – privádzače skupinových vodovodov, prírodné rady	300-500	tvárna liatina, sklolaminát, oceľ, polyetylén
		500-1000	sklolaminát, oceľ, tvárna liatina

Zdroj: VVS, a.s.: Smernica pre stanovenie technických podmienok pri výbere materiálu vodovodných sietí S-2-2017-VTR

4 REALIZÁCIA VODOVODNÝCH POTRUBÍ

4.1 REALIZÁCIA PRÁC

Úprava dna ryhy

Po zhotovení výkopu a úprave dna ryhy požiadava zhotoviteľ stavebný dozor o prevzatie a urobí sa záznam do stavebného denníka. Dno výkopu musí tvoriť zemina nenarušená alebo zemina zhutnená na 95 % Proctor Standard.

Ak sa v PD neuvádza inak, postupuje sa spravidla takto:

- v prípade, že dno ryhy tvoria skalné horniny alebo zeminy so zrnami väčšími ako 32 mm, potrubie sa uloží do pieskového lôžka minimálnej hrúbky 100 mm, maximálna veľkosť zrna pieskového lôžka je 8 mm;
- v prípade, že sa potrubie musí podľa PD obetónovať alebo uložiť na podkladné bloky, dno ryhy sa upraví do predpísaného sklonu lôžkom z betónu min. triedy B 7,5 a hrúbky 50 mm;
- v prípade, že dno ryhy tvoria zeminy so zrnami max. veľkosti 32 mm, oceľové potrubie (oplašťované), alebo rúry z umelých hmôt sa uložia do pieskového lôžka min. hrúbky 100 mm s max. veľkosťou zrn 8 mm, pri ostatných druhoch potrubia sa dno len urovná do predpísaného sklonu a vyčnievajúce kamene sa odstraňuje;
- v prípade, že dno ryhy tvoria piesčité zeminy so zrnami do 8 mm, rúry sa položia priamo na dno urovnané do predpísaného sklonu, pri neúnosných zeminách (bažiny) sa vrstva takejto zeminy odstráni v hrúbke min. 200 mm a nahradí pieskovým lôžkom; ak stavebný dozor nariadi odstránenie väčšej vrstvy neúnosnej zeminy, ako je predpísané v dokumentácii, zvýšené náklady hradí stavebný dozor;
- v prípade, že je dno ryhy pod hladinou podzemnej vody, musí sa pred položením vlastného potrubia zhotoviť v rohu ryhy drenáž so štrkovým obsypom, voda z drenáže sa odvedie gravitačne, alebo sa odčerpáva a na odvodnené dno ryhy sa položí podkladná betónová doska alebo štrkopieskové lôžko.

Obsyp a zásyp ryhy

Zhutnený obsyp pri potrubí predpisuje PD. Pred uskutočnením obsypu potrubia je nutné vykonať kontrolu, ktorej výsledok sa zaznamená v stavebnom denníku, musí sa vykonať geodetické zameranie vodovodu a objektov na ňom. Zasypať nezameraný vodovod je zakázané. Zhutnený obsyp sa urobí:

- po vrstvách 0,15 m do výšky 0,3 m nad vrcholom potrubia z výkopového materiálu max. zrna 65 mm, v prípade oceľového potrubia a liatinového potrubia zo šedej liatiny;
- po vrstvách 0,15 m do výšky 0,6 m a od lôžka potrubia z výkopového materiálu max. zrna 65 mm, v prípade liatinového potrubia z tvárnej liatiny;
- zhutnený pieskový obsyp do výšky 0,30 m nad vrcholom potrubia, v prípade PVC rúr a PE potrubí. Obsyp nad potrubím sa nezhutňuje. Na obsyp sa uloží zhutnený zásyp po vrstvách 0,15 m zo štrkopiesku, ktorý sa zhutní na $ID > 0,8$.

Zhotoviteľ je povinný priebežne vykonávať kontrolu zhutnenia a sadania zásypu a jej výsledky zaznamenávať v stavebnom denníku. Zásyp sa môže prevýšiť max. o 50 mm s plynulým nadviazaním na okolitý terén. Ak zemina nesadne, zhotoviteľ je povinný odstrániť prebytočnú zeminu bezplatne. Ďalšie vrstvy nad zásypom (teleso komunikácie a chodníka, zahumusovanie a zatrávnenie) môže zhotoviteľ položiť až po odsúhlasení stavebným dozorom a zápise v stavebnom denníku.

Montážne práce

Zhotoviteľ min. 14 dní pred vykonaním spojenia rúr predloží stavebnému dozoru technologický postup, prípadne aj vzorky komponentov na zhotovenie spoja. Stavebný dozor má na stanovisko 14-dňovú lehotu, ak sa k tomuto postupu negatívne nevyjadrí, považuje sa to za súhlasné stanovisko.

Oceľové potrubie sa musí spájať zvaraním pri teplotách nad bodom mrazu. Nie je povolené robiť tieto práce počas dažďa a sneženia. Zvary sa vykonávajú podľa platnej STN. Ak oceľová chránička nekončí v šachte, čelo chráničky je potrebné utesniť spôsobom predpísaným v PD.

Liatinové rúry zo šedej liatiny sa spájajú temovaním alebo pružným LKD. Liatinové rúry z tvárnej liatiny sa spájajú gumovým tesnením TYTON. Prírubové spoje sa zhotovia v súlade s STN 13 2101 (Rúry a tvarovky zo sivej liatiny. Spoločné ustanovenia.). PVC rúry sa spájajú gumovým tesnením, rúry z PE sa spájajú zvaraním podľa predpisu výrobcu rúr.

Pripojenie na existujúce potrubie

Pripojenie na existujúce potrubie sa vždy vykonáva podľa PD, ktorá bola odsúhlasená prevádzkovateľom existujúceho vodovodného potrubia. Ak toto potrubie nie je možné vylúčiť z činnosti, alebo je čas výluky veľmi krátky na kompletne vykonanie prác pripojenia, vypracuje zhotoviteľ harmonogram prác, ktorý predloží stavebnému dozoru a správcovi potrubia na odsúhlasenie. Pri prácach na pripojení požiadava zhotoviteľ prevádzkovateľa sietí o stály dozor odborného pracovníka.

4.2 OZNAČOVANIE POTRUBÍ VEREJNÉHO VODOVODU

Na označovanie potrubí VV sa používa:

- **Signalizačná ochranná fólia** – v bielej farbe sa kladie nad obsyp, t.j. 300 mm nad vrch potrubia. Použiť možno aj fóliu modrej farby s bielym nápisom VODA, resp. VODOVOD.
- **Identifikačný vodič** – ukladá sa do výkopu súbežne s potrubím na vrchol potrubia do obsypu. Vodič sa ukladá aj na kovové potrubia, kde nie je možné zaručiť prevod elektrického prúdu. Identifikačný vodič pre lokalizáciu potrubia musí byť vyvedený buď do vodovodných šácht, alebo do zemných prípojkových alebo hydrantových armatúr. Jeho prípadné spojenie alebo rozbočenie musí byť realizované vodivým spojom, ktorý musí mať izoláciu. Skúška funkčnosti signalizačného vodiča sa vykoná vždy za účasti zodpovedného zástupcu VVS, a.s. Skúškou sa overuje celistvosť vodiča, izolačný stav vodiča proti zemi a vodičov medzi sebou. O skúške sa vykoná samostatný zápis, tento protokol je súčasťou dokladov potrebných ku kolaudácii stavby. Ako identifikačný vodič sa použije vodič v profile od 2,5mm² do 6 mm².

4.3 SKÚŠKY, PREBERANIE PRÁČ A ZABEZPEČENIE POTRUBIA

Zhotoviteľ predloží stavebnému dozoru doklad o dodávke (dodací list, osvedčenie o akosti) pri každej dodávke rúr, tvaroviek atď. Zhotoviteľ musí umožniť stavebnému dozoru kontrolu každej dodávky. Ak stavebný dozor, resp. investor stavby neschváli použitie niektorého z materiálov, potom musí byť nahradený novým.

Zámky a bloky na potrubí

Zámky sa navrhujú v prípadoch, ak nie je možné alebo vhodné osadiť bloky na potrubí. Zámky aj bloky slúžia na zachytávanie kinetickej a tlakovej sily prúdiacej vody v potrubí. Platí STN 75 5410 (Bloky vodovodných potrubí).

Tlaková skúška

Tlakové skúšky sa vykonávajú podľa STN 75 5911 (Tlakové skúšky vodovodného a závlahového potrubia). Skúška sa vykonáva za účasti zodpovedného zástupcu VVS, a.s., zástupcu budúceho vlastníka, zástupcu investora a zhotoviteľa stavby. K skúške sa vypracuje samostatný zápis – protokol, ktorý je súčasťou dokladov predkladaných ku kolaudácii stavby.

Skúška priechodnosti potrubí

Skúška priechodnosti potrubí sa vždy vykonáva pri potrubíach dimenzií DN 150 a väčších, za účasti zodpovedného zástupcu VVS, a.s. Ku skúške sa vypracuje samostatný zápis – protokol, ktorý sa dokladá ku kolaudácii stavby. Skúška priechodnosti potrubia sa realizuje v súlade s konkrétnymi technickými podmienkami a vždy po dohode s VVS, a.s. a zástupcom budúceho vlastníka, a to:

- **mechanicky** – prestup potrubia mechanickým telesom príslušnej dimenzie (doložené zápisom za účasti zástupcu VVS, a.s. a zástupcu budúceho vlastníka),
- **kamerovou skúškou** (doložené kompletným záznamom a zápisom za účasti zástupcu VVS, a.s. a zástupcu budúceho vlastníka).

Potrubný rad musí byť navrhnutý a upravený tak, aby skúška bola realizovateľná bez prevedenia výrezov na potrubí a pod., t.j. v šachtách musia byť osadené tvarovky pre bezproblémové rozoberanie potrubia, pre možnosť vykonania tejto skúšky a pre budúce čistenie potrubia.

Skúška funkčnosti hydrantov

Vykonáva sa vždy v rámci montáže a pred uvedením potrubí do prevádzky za účasti zodpovedného zástupcu VVS, a.s. Ku skúške sa vyhotoví samostatný zápis – protokol, ktorý je súčasťou dokumentácie ku kolaudácii stavby.

Preplach a dezinfekcia

- Vykonáva sa pred kolaudáciou resp. pred odovzdaním do užívania. Dezinfekcia a následný preplach sa prevedie v súlade s požiadavkami prevádzkovateľa. Ku skúške sa vyhotoví samostatný zápis – protokol a stanovisko hygieny, ktoré sú súčasťou dokumentácie ku kolaudácii stavby.
- Kvalita vody v novom rade pred uvedením do prevádzky musí byť vždy overená laboratórnym rozborom v akreditovanom laboratóriu. Ak vzorky zodpovedajú platným predpisom, t.j. vyhláške MZ SR č. 247/2017 Z.z. a vyhláške MZ SR č. 100/2018 Z.z., vodovodné potrubie sa uvedie do prevádzky.

Elektroiskrová skúška

Elektroiskrová skúška izolácie na oceľovom potrubí sa vykoná podľa platnej STN za prítomnosti zhotoviteľa a o jej výsledku sa urobí záznam v stavebnom denníku. Skúšky zvarov sú podľa PD.

Preberacie práce

- Konštrukcie alebo objekty, ktoré budú následne zakryté, sa odsúhlasujú alebo preberajú pred ich zasypaním. Tiež sa vykonajú tlakové a ostatné skúšky. Vodotesné izolácie vonkajších stien a stropov šacht sa preberajú pred zásypom, izolácie vnútorných stien sa robia až v rámci dielčieho preberania. Upravený povrch terénu sa preberá v rámci objektu, do ktorého je v PD zahrnutý.
- Objekty alebo ich časti, ktoré budú uvedené do prevádzky v priebehu stavby, sa preberajú v skorších, dopredu stanovených termínoch. Zhotoviteľ je povinný odovzdať okrem zakreslených zmien, ku ktorým došlo oproti PD stavby, aj dokumentáciu dodaných technologických súborov a predpisy o ich prevádzke a údržbe.

- Pred odsúhlasením prác zameria zhotoviteľ polohopisne vodovodnú sieť v súradnicovom systéme JTSK a výškopisnom systéme Balt po vyrovnaní. O úmysle vykonať zameranie musí zhotoviteľ písomne informovať stavebný dozor.
- Zameranie odovzdá zhotoviteľ stavebnému dozoru. Stavebný dozor vykonáva svoje overovacie kontrolné skúšky podľa vlastného systému kontroly kvality, prípadne pri pochybnostiach o správnosti vykonávaných prác, či pri pochybnosti o výsledkoch skúšok zhotoviteľa.

Projekt skutočného vyhotovenia stavby

Projekt skutočného vyhotovenia stavby slúži ako prevádzková dokumentácia VVS, a.s. Táto dokumentácia musí obsahovať všetky zmeny potvrdené oprávnenou osobou zhotoviteľa stavby zaznamenané v priebehu realizácie, v porovnaní s realizačnou dokumentáciou. Táto dokumentácia musí byť písomne odovzdaná zodpovednému pracovníkovi príslušného závodu VVS, a.s. v tlačenej aj v elektronickej forme a doložená ku kolaudácii stavby.

4.4 GEODETICKÉ ZAMERANIE

Geodetické zameranie sa musí vyhotoviť vždy pred zásypom vrátane hĺbok uloženia potrubia, objektov a armatúr, podľa skutočného vyhotovenia v JTSK a Bpv. Zamerať sa musí celý uličný pás, nielen trasa vodovodného potrubia a objektov. Geodetické zameranie sa písomne odovzdá zodpovednému pracovníkovi VVS, a.s. v tlačenej a elektronickej forme (v tlačenej forme sa dokladá aj ku kolaudácii). Elektronická forma geodetického zamerania musí byť vyhotovená podľa požiadaviek prevádzkovateľa.

4.5 ZRUŠENIE POTRUBIA

Spôsob vyradenia z funkcie a likvidácia pôvodných potrubí (napr. pri obnovách a preložkách) musí byť súčasťou projektu pre stavebné povolenie. Spôsob zrušenia potrubia závisí od konkrétnych podmienok stavby a bude riešený so stavebníkom v rámci PD.

Ako štandardný postup na odstránenie potrubia sa považuje:

- a) ponechanie v zemi so zaslepením koncov profilov do dimenzie DN 300,**
- b) ponechanie v zemi s vyplnením potrubia u profilov DN 300 a väčších,**
- c) vybratie potrubia.**

Povrchové znaky vrátane orientačných tabuliek musia byť odstránené. Vybratý potrubný materiál, armatúry a zariadenia sú majetkom vlastníka vodovodu. Spôsob likvidácie sa rieši individuálne. Náklad na zrušenie resp. znefunkčnenie potrubia musí byť súčasťou nákladu stavby (rozpočtu stavby).

Spôsob znefunkčnenia potrubia oznámi realizátor písomne VVS, a.s. kvôli zaktualizovaniu údajov v GIS. V prípade ponechania potrubia v zemi podľa a) alebo b), prevádzkovateľ GIS zmení farbu znefunkčneného potrubia na šedú, v prípade vybratia potrubia podľa c) prevádzkovateľ GIS odstráni vybrané potrubie z nákresu.

5 ARMATÚRNE PRVKY

5.1 UZÁVERY A UZATVÁRACIE KLAPKY

Používajú sa mätko tesniace uzávery s nezúženým prechodom – technické parametre:

- materiál tela a veka: tvárna liatina GGG – 50 (GGG-40), telo aj veko musia byť spojené skrutkami, skrutky nesmú byť vystavené priamemu kontaktu so zeminou alebo vodou,
- štandardný materiál skrutiek : nerezová oceľ, vreteno uzáveru v prevedení nerezová oceľ s valcovaným závitom,
- klin: mätko tesniaci, vulkanizovaný zvonku i zvnútra
- ochrana povrchu: vonkajšia a vnútorná protikorózna povrchová úprava s epoxidovým práškom podľa kvality GSK,
- uzatvorenie armatúry: otáčaním vretena doprava,
- tesnenie: dvojité tesnenie vretena,
- stavebná dĺžka - prevedenie: F4 alebo F5,
- atest pre použitie v rozvodoch pitnej vody v rámci SR a EÚ.

Pre vodovodné potrubia sa navrhujú uzávery:

- na rozhraní zásobovacích pásiem,
- v rozvetvovej sieti (sekcčné uzávery): v mieste styku viacerých radov sa osadí rovnaký počet uzáverov ako je radov, menší počet je nutné konzultovať s vlastníkom a prevádzkovateľom vodovodu. Pri križovaní radov je podľa priestorových možností prípustná: tvarovka v tvare krížu, dve tvarovky T – trojčatá, štvorčatá,
- v dlhých uliciach bez odbočujúcich vetiev pre možnosť rozdelenia radu na viacej úsekov (deliace uzávery), na rade sa uzávery navrhujú podľa počtu a rozmiestnenia prípojok vo vzdialenosti 150 – 250 m,
- pri prestupoch stenou združenej trasy na obidvoch stranách, tzn. v zemi i v združenej trase,
- na zokruhovaných radoch pred aj za odbočením prípojky, pretože sa tam nesmie prerušiť zásobovanie vodou (napr. v prípade nemocníc),
- na odbočkách pre podzemné a nadzemné hydranty,
- na odbočkách výustí do kanalizácie,
- na odbočkách pre prípojky.

V zastavanom území sa uzávery do DN 600 vrátane ukladajú priamo do zeme s vyvedením ovládania na povrch. Spôsob uloženia uzáveru v nezastavanom území do zeme alebo do šachty sa rieši v spolupráci s VVS, a.s. Variantným riešením je umiestnenie do armatúrnych šacht. Uzávery v šachtách (komorách) DN nad 600 sa odporúča navrhovať s elektropohonom, resp. s diaľkovým ovládaním.

Uzatváracie klapky

Uzatváracie klapky sa navrhujú od DN 300 vrátane. Typ uzáveru od dimenzie DN 400, konštrukčné riešenie a spôsob ovládania je potrebné samostatne konzultovať so zodpovedným pracovníkom VVS, a.s.

5.2 PODZEMNÉ HYDRANTY

Podzemné hydranty sa na vodovodnej sieti navrhujú predovšetkým z prevádzkových dôvodov (odvzdušnenie, odkalenie radu, odber vzoriek, preplachy, meranie tlaku na sieti) a kvôli zásobovaniu požiarnou vodou.

Účel hydrantu musí byť presne stanovený v PD. Podzemné hydranty sa osadzujú cez uzáver na odbočku vysadenú do boku, zvisle dole alebo hore, a to podľa funkcie a priestorových možností.

Podzemné hydranty umiestnené v extraviláne, v zelených pásoch – technické parametre:

- materiál telesa hydrantu – tvárna liatina,
- antikorózna úprava zvonku aj z vnútra práškovým epoxidom,
- automatické odvodnenie po úplnom uzavretí.

Podzemné hydranty umiestnené v intraviláne v spevnených plochách (námestia, pešie zóny, komunikácie, chodníky, atď.):

- materiál telesa hydrantu tvárna liatina,
- vonkajšia a vnútorná povrchová úprava – ťažká protikorózna ochrana expoxidovým práškom podľa združenia kvality GSK,
- mechanické súčasti v prevedení nerez, celovulkanizovaný tesniaci piest,
- automatické odvodnenie hydrantu po úplnom uzatvorení,
- možnosť výmeny tesniaceho piestu bez výkopu,
- tlaková rada min. PN 16.

5.3 NADZEMNÉ HYDRANTY

Nadzemné hydranty sa na vodovodnej sieti navrhujú z dôvodu zabezpečenia zásobovania požiarou vodou ako vonkajšie odberné miesta.

Nadzemné hydranty sa osadzujú prednostne na zokruhovanej vodovodnej sieti, osadzujú sa cez uzáver na odbočku vyvedenú do vhodného priestoru mimo vozovku. Hydranty sa dimenzujú podľa platnej legislatívy a technických noriem STN 92 0400 (Požiarna bezpečnosť stavieb.

Zásobovanie vodou na hasenie požiarov). Najnepriaznivejšie umiestnené odberné miesto má mať hydrostatický pretlak min. 0,25 MPa. Pre všetky požiarne hydranty sa vyžaduje európska certifikácia – značka CE.

5.4 VZDUŠNÍKY

Vzdušníky sa navrhujú na vrcholových lomových bodoch privádzacích a zásobovacích potrubí v dimenzii podľa profilu potrubia a podľa prevádzkového tlaku. Ich funkcia má zabezpečiť automatické odvedenie vzduchu pri plnení potrubia, trvalé odvzdušňovanie pri prevádzkovaní radu a prívod vzduchu pri eliminácii vzniku podtlaku pri vyprázdnení potrubia.

Vzdušníky sa ukladajú do ochranných vzdušníkových súprav, ktoré umožňujú výmenu armatúry bez výkopových prác. Ak nie je z technických dôvodov možné vzdušník uložiť do ochrannej súpravy, alebo to požaduje prevádzkovateľ potrubia, vzdušníky sa môžu umiestňovať aj do šacht. Pokiaľ sa vzdušník navrhuje do šachty, je na potrubíach DN 300 šachta spravidla umiestnená priamo na potrubí, u väčších profilov na odbočke z potrubia. V šachte sa používa automatický vzdušník. Bez šachty je možné použiť odvzdušňovaciu súpravu s vlastným guľovým uzáverom. Umiestnenie a typ týchto armatúr je potrebné konzultovať s prevádzkovateľom.

Dimenzovanie vzdušníkov sa riadi podľa pokynov výrobcu. Pre správnu funkciu automatického vzdušníka je vhodné navrhnúť väčší sklon potrubia v kratšej zostupnej vetve ako v dlhšej zostupnej (min. 2 – 3 ‰), aby sa uľahčila akumulácia vzduchu vo vrchu potrubia.

5.5 REGULAČNÉ ARMATÚRY

Na reguláciu tlaku vo vodovodnej sieti sa používajú regulačné tlakové ventily, na zníženie maximálneho hydrostatického tlaku v gravitačne zásobovanej sieti a na zníženie hydrodynamického tlaku na prípustnú hodnotu v závislosti od odberu vody v sieti zásobovanej čerpaním. Funkciou ventilov je tiež udržanie konštantného tlaku pri meniacom sa vstupnom tlaku, prietoku a pod. Regulačné ventily sa navrhujú podľa požiadaviek prevádzkovateľa.

Požiadavky na inštaláciu regulačného ventilu:

- možnosť dodávky vody do spotrebiska aj počas vybratia telesa redukčného ventilu,
- jednoduchá montáž aj demontáž (napr. umiestnením montážnej vložky),
- predradenie filtra pred redukčný ventil,
- umiestnenie manometra pred a za filtrom (signalizácia znečistenia a zanesenia),
- inštalácia vodomeru pred redukčným ventilom (musí byť kompatibilný s ventilom).

Požiadavky na redukčné prvky:

- možnosť diaľkového ovládania požadovaných funkcií ventilu,
- kompatibilita s tuzemským elektronickým príslušenstvom a s existujúcim riadiacim systémom.

5.6 KALNÍKY

Vypúšťanie vodovodného potrubia sa prednostne navrhuje kalníkmi do dažďovej alebo do jednotnej kanalizácie. V prípade jednotnej kanalizácie je nutné posúdiť ovplyvnenie samotnej kanalizácie a ČOV vypúšťaným objemom vody. Hydrant sa na vypúšťanie potrubia používa v prípade, že v okolí vodovodného potrubia neexistuje kanalizácia, alebo je pripojenie na kanalizáciu technicky nemožné. V nevyhnutných prípadoch sa navrhujú kalníky do vodných tokov, a to v závislosti od charakteru recipientu a vždy so súhlasom správcu toku (pri likvidácii znečistenia vodovodu po jeho opravách môže dôjsť k zvýšenému dávkovaniu chlóru priamo do toku). Vypúšťanie do čerpaciej záchytky 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, pričom sa odporúča max. čas vypúšťania z vodovodu dve hodiny. Kalníky sa navrhujú takto:

- **pre vodovody do DN 200** – na odbočku, vysadenú do boku,
- **pre vodovody DN 200 a viac** – na odbočku, vysadenú zvisle dolu.

Na odbočení kalníka z potrubia sa vždy osádza uzáver.

Pravidlá navrhovania kalníkov do kanalizácie:

- uzatváracia armatúra sa umiestni za odbočku výpuste,
- do kanalizácie sa kalník navrhne, ak:
 - je u kanalizácie so svetlou výškou do 700 mm vrátane rozdiel úrovne dna vodovodu a kanalizačnej stoky min. jeden meter,
 - je u kanalizácie s väčšou svetlou výškou rozdiel úrovne dna vodovodu a vnútorného líca stropu kanalizačnej stoky min. 300 mm,
- kalník sa zašúfuje do šachty, kde sa musí dať vykonať vizuálna kontrola vypúšťania; pri návrhu sa vzhľadom na profil vodovodu a tlakové pomery posudzuje nutnosť inštalácie zariadenia na tlmenie energie a kalník sa zašúfi:
 - 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 pre konkrétne miestne podmienky individuálne,
- sklon potrubia kalníka sa navrhuje min. 3 %.

Vypúšťanie vodovodu hydrantom

Ak plní funkciu kalníka hydrant, 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, potom sa navrhuje vypustenie zvyškového množstva vody výtokom do čerpacej nádrže.

Vypúšťanie vodovodu do recipientu

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

Vypúšťanie vodovodu do čerpacej šachty

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

V prípade vodovodov nad DN 400 sa navrhuje uzáver na potrubí. Pred aj za ním sa cez uzávery vyvedú odbočky z dna potrubia, ktoré sa následne spoja do vypúšťacieho potrubia. Potom sa osadí odbočka pre hydrant s uzáverom, pred šachtou sa osadí uzáver a spätná klapka alebo zariadenie, ktoré tlmí energiu v šachte.

Na opevnenie dna a dolnej časti stien čerpacej šachty sa používa kamenný obklad alebo obklad z tehál z taveného čadiča.

5.7 CHRÁNIČKY

Chráničky potrubia sa navrhujú za účelom ochrany potrubia v nich uložených. Potrubie uložené v chráničke musí byť po celej dĺžke podchodu smerovo priame, bez zmeny sklonu. Chráničky sa navrhujú tak, aby bol k obidvom ich koncom umožnený voľný prístup.

V extraviláne sa dĺžka chráničky pri podchodoch pozemných komunikácií a železničných tratí určuje podľa STN 75 5630 (v kolektoroch, v zmysle STN 73 7505). V zastavanom území sa dĺžka chráničky navrhuje v závislosti od miestnych podmienok (podľa priestoru na umiestnenie štartovacích a cieľových jám na pretlak).

V prípade stiesnených priestorových pomerov je potrebné každý individuálny prípad odkonzultovať a odsúhlasiť s VVS, a.s.

- Svetlosť chráničky musí umožniť zaťaženie a výmenu potrubia, každé potrubie v chráničke sa podopiera, resp. vystreduje.
- Vodovodné potrubie je v chráničke uložené na RACI dištančných sponách.
- Chráničky sa navrhujú bez vyplnenia medzikružia (pre možnosť demontáže potrubia z chráničky a jeho výmeny).
- Na zabránenie znečistenia chráničky sa obidva jej konce utesnia gumenými manžetami.
- V prípade, že je na trase armatúrna šachta, odporúča sa zaustiť chráničku do šachty.
- Hrdlové potrubia sa v chráničkách navrhujú s pevnými spojami.
- Kovové potrubie uložené v chráničke musí byť elektricky izolované od chráničky. Oceľová chránička musí byť pripojená na katódovú ochranu vnútorného kovového potrubia.
- Vnútorná svetlosť chráničky sa navrhuje o 1 až 3 dimenzie väčšia, ako je vonkajší priemer potrubia vrátane spojov potrubia. Návrh je potrebné prekonzultovať a zdôvodniť s prevádzkovateľom potrubia.
- Materiál chráničiek je spravidla: PE, oceľ, resp. sklolaminát.

- Chráničky pri podchodoch sa zvyčajne navrhujú oceľové s pasívnou protikoróznou ochranou, resp. železobetónové. Iné materiály chráničiek (napr. PE) musia byť konzultované s VVS, a.s.

5.8 ARMATÚRNE ŠACHTY

AŠ sa navrhujú:

- na kontrolu, manipuláciu, údržbu a ochranu alebo výmenu armatúr,
- tam, kde sú osadené okrskové vodomery (vodomerná šachta), redukčné ventily, vzdušníky, kalozvody, uzávery väčších DN, v uzloch, kde sú osadené min. 3 zasúvadlové uzávery nad DN 300 a uzávery, ktoré sú ovládané elektrickým prenosom na diaľku,
- v miestach, kde dochádza k častej manipulácii s armatúrami, alebo kde by bolo neželateľné pri opravách a výmenách armatúr robiť zemné práce.

Požiadavky na stavebné objekty šacht a úpravy vystrojenia:

- Rozmery AŠ sa prispôbujú usporiadaniu navrhovaných armatúr a tvaroviek.
- Na vodovodných potrubiach do DN 300 vrátane sa svetlá výška šachty navrhuje min. 1,8 m, pôdorysné rozmery zohľadňujú požiadavku na min. vzdialenosť vo všetkých smeroch 0,20 m (u zvarovaného spoja 0,30 m) medzi stenou šachty a okrajom prírubového spoja.
- Na radoch DN 350 vrátane sa min. svetlé rozmery šachty navrhujú individuálne, podľa prevádzkových potrieb.
- AŠ musí byť dokonale vodotesná – vlastná konštrukcia aj utesnenie v miestach prestupu potrubia (prestupy technológie, elektro, ventilácie a pod.).
- AŠ musí byť vetrateľná pomocou prirodzenej cirkulácie vzduchu.
- Vstupné otvory musia byť min. 0,60 m x 0,60 m a musia byť v plnom profile prielezné, stúpačky musia byť mimo tento profil. Počet vstupných otvorov závisí od prevádzkovej potreby.
- Rozmer manipulačných otvorov musí umožňovať jednoduchú manipuláciu s armatúrou.
- Celé vybavenie šacht (nielen tvarovky a armatúry na vodovode, ale tiež rebríky, stúpadlá, ochranné koše rebríka, manipulačné lávky, zábradlie, úchyty potrubia a ďalšie), musí byť z nekorodujúcich materiálov.
- Únosnosť poklopov v stropnej doske musí zodpovedať triede zaťaženia v mieste šachty, musí byť uzamykateľné (napr. pomocou špeciálnych skrutiek alebo priamo zámkom, v závislosti od danej lokality), nepriepustné a v prípade potreby aj s tepelnou izoláciou.
- Poklapy musia byť výškovo osadené na rovnakú úroveň s okolitým spevneným terénom. V nezastavanom území a v nespevnenom teréne majú byť šachty vyvýšené o 50 cm nad terénom a dobre označené, okolie poklopu treba spevniť dlažbou. V zastavanom území musia byť poklapy navrhované na zaťaženie kolesami ťažkej pojazdnej techniky.
- Rozoberateľné spoje potrubí sa nesmú zabudovať do stavebných konštrukcií.
- Spoje liatinových rúr sa v šachtách navrhujú prírubové.
- Armatúry musia byť pripojené cez montážne vložky, Straubove spojky s axiálnym istením a pod., tak, aby bola možná ich jednoduchá výmena.
- AŠ môže byť vybavená snímačom vytopenia a neoprávnených vstupov, s prenosom na centrálny dispečing.
- Dno AŠ bude spádované do čerpacej nádrže, aby bolo možné odčerpávať nahromadenú vodu.
- V podmienkach AŠ sa nesmie používať PUR pena a bobnaté materiály.

Typy AŠ podľa vystrojenia:

- s uzáverom: uzávery ručne ovládané, elektropohonom,
- vzdušnikové: automatické vzdušníky,
- vodomerné: meranie na radoch, na prípojkách, meranie dočasných odberov,
- s regulačnými ventilmi,
- pre umiestnenie čerpacej dochlórovacej techniky.

5.9 PRÍSLUŠENSTVO ARMATÚR

Zemné súpravy – na ovládanie podzemných armatúr z terénu sa používajú zemné súpravy v závislosti od hĺbky 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 navrtávacích strmeňov a automatických vzdušníkov sú:

- 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“,
- poklopy s odvetraním na ochranu zakrytia automatických vzdušníkov.

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 mm/600 mm) alebo kruhový (min. 600 mm), 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.

Na ochranu poklopov v nespevnenom teréne sa používa:

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

6 OBJEKTY NA VODOVODOCH

6.1 VŠEOBECNÉ PODMIENKY NAVRHOVANIA NOVOSTAVIEB A REKONŠTRUKCIÍ VODOJEMOV A ČERPACÍCH STANÍC

Projektová dokumentácia vodojemu (VDJ) a čerpacej stanice (ČS) bude spracovaná osobou oprávnenou projektovať tieto stavby a bude predložená na vyjadrenie v rozsahu a podrobnostiach stanovených stavebným zákonom resp. vyhláškou o dokumentácii stavieb. PD bude zároveň spracovaná podľa požiadaviek VVS, a.s. v súlade s príslušnými platnými normami a s týmito technickými štandardmi.

Konštrukciu VDJ a ČS po stavebnej stránke, návrh technológie resp. strojného vybavenia (čerpacia technika) a ďalšie vybavenie (elektroinštalácie, MaR, ASRTP a pod.) musí vždy vopred odsúhlasiť VVS, a.s. V prípade nezhody medzi stavebníkom a investorom VDJ alebo ČS a VVS, a.s. rozhodne o rozpore VVS, a.s. ako budúci vlastník VDJ alebo ČS (týka sa novostavieb cudzích investorov). V návrhu novostavieb či rekonštrukcií VDJ a ČS sa musí zohľadniť zabezpečenie objektu proti prejavom vandalizmu, krádežiam, vstupu nepovolaných osôb a pod.

Pri odovzdávaní VDJ alebo ČS do prevádzkovania odovzdá stavebník VVS, a.s. úplnú PD skutočného vyhotovenia stavby vrátane dokladovej časti v rozsahu určenom VVS, a.s.

VDJ a nadzemné časti ČS budú preberané do majetku VVS, a.s. vždy vrátane pozemku, na ktorom stoja. Pozemky, na ktorých stojí VDJ, budú oddelené nielen pod nadzemnou časťou objektu, ale aj minimálne v rozsahu násypovej časti, prípadne v rozsahu pôdorysného priemetu podzemnej časti. V prípade oplotenia objektu a to aj oplotenia podzemných ČS budú prevzaté oddelené pozemky v rámci oplotenia. Neoplotené podzemné ČS budú opatrené zariadením práva vecného bremena v rámci ochranného pásma stanovené podľa požiadaviek prevádzkovateľa, minimálne však v šírke 2,5 m po obvodu objektu a prístupu od hranice pozemku v šírke podľa požiadaviek prevádzkovateľa.

6.2 VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY NA ELEKTRICKÉ ZARIADENIA VODOJEMOV A ČERPACÍCH STANÍC

Pre elektrické obvody a systémy riadenia VDJ a ČS je nutné prednostne využívať typové projekty.

Po obnovení dodávky elektriny musí zariadenie automaticky obnoviť prevádzku bez zásahu obsluhy (nepoužívať podpäťové vypínacie spúšte).

Ovládacie prvky rozvádzačov umiestnených na verejnom prístupnom mieste nesmú byť voľne prístupné. Vnútorne krytie rozvádzačov je min. IP20, dierka sú uzamykateľné. Popisy a údaje na displejoch musia byť v slovenskom jazyku.

Rozvádzače umiestnené vo vonkajšom alebo vlhkom priestore musia byť z nevodivého, korózii odolného materiálu.

Rozvádzače nemôžu byť umiestňované do podzemných priestorov z dôvodu nebezpečenstva zaplavenia. Rozvádzače musia umožniť dodatočné pripojenie telemetrie na diaľkový prenos dát (voľné miesto v rozvádzači, rezervný istič 10 A/C).

Každé čerpadlo musí mať v prípade poruchy PLC možnosť ručného vypnutia a zapnutia (prepínač „AUT - 0 - I“). V prípade poruchy hlavného čerpadla sa musí automaticky zapnúť záložné čerpadlo, v prípade, že je inštalované. Čerpadlá musia byť chránené proti chodu nasucho. Na reguláciu chodu čerpadla sa uprednostňujú frekvenčné meniče.

Pri objektoch s motormi s výkonom nad 30 kW je nutné zaistiť možnosť pripojenia náhradného zdroja elektrickej energie (pojazdná elektrocentrála).

Všetky káble v zemi je nutné pred zasypaním geodeticky zamerať (vrátane prípojk). Parametre snímačov AS RTP, PLC, modemov, frekvenčných meničov, softštartov a ostatných zariadení je nutné spresniť s prevádzkovateľom, z dôvodu zaistenia servisu, náhradných dielov a pripojení s existujúcimi systémami prevádzkovateľa.

Vo všetkých murovaných objektoch musí byť inštalovaná EZS s pripojením na zariadenie telemetrie prevádzkovateľa, zo zálohovým napájaním.

Z hľadiska dodržania kvality odberu elektrickej energie v PD je potrebné riešiť kompenzáciu odberu jalovej energie s účinníkom $\cos\Phi$ v tolerancii 0,95 – 1, eliminovať vznik vyšších harmonických hodnôt nad efektívnu hodnotu (koeficienty skreslenia THD a THDu). PD musí riešiť vonkajšiu a vnútornú ochranu objektov pred atmosférickým prepätím a elektrické spotrebiče pred prepätím.

Hlavné zásady pre obvody pripojené k PLC:

- Štandardné vstupné signály: motory – AUTOMAT, CHOD, PORUCHA, servopohony – AUTOMAT, OTORENÝ, ZAVRETÝ, PORUCHA.
- Displej PLC musí zobrazovať údaje snímačov a motohodiny elektrických motorov.
- Obvodová schéma vnútorného zapojenia všetkých rozvádzačov (silové aj ovládacie obvody) opravená podľa skutočného vyhotovenia a zálohy všetkých aplikačných programov PLC vrátane prístupových hesiel sú nevyhnutnou súčasťou odovzdávanej dokumentácie. Návod na obsluhu a údržbu všetkých zariadení musia byť v slovenskom jazyku.
- Osvetlený vstup do akumuláčnej nádrže s podestou sa rieši s vlastníkom a prevádzkovateľom objektu.

6.3 VODOJEMY

Vodojemy sa navrhujú v súlade s STN 75 5302 (Vodojemy) a podľa STN EN 1508 (Vodárenstvo. Požiadavky na systémy a súčasti pre akumuláciu vody).

Materiály musia zodpovedať vyhláške Ministerstva zdravotníctva SR č. 550/2007 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na výrobky určené na styk s pitnou vodou. Uzáver alebo regulačná armatúra na gravitačnom prítoku do VDJ, uzáver na odbernom potrubí (za meraním prítoku) a uzávery DN 400 a viac sa vybavujú elektropohonmi.

Vodojemy plnia tri funkcie:

- a) **Akumulačná funkcia** – VDJ slúži ako zásobník vody, zabezpečuje plynulú dodávku vody v prípade jej nerovnomerného odberu počas dňa.
- b) **Tlaková funkcia** – VDJ zabezpečuje vo všetkých miestach vodovodnej siete požadovaný minimálny hydrodynamický pretlak (0,15 – 0,2 MPa). Výška tlaku je obmedzená na 0,6 MPa, vo výnimočných prípadoch na 0,7 MPa. Vodou zásobovanú oblasť s veľkými výškovými rozdielmi je nutné rozdeliť na jednotlivé tlakové pásma, ktoré majú samostatné vodojemy. V niektorých prípadoch sa na udržanie správnych tlakových pomerov musia okrem VDJ použiť aj automatické tlakové stanice (ATS) s vysokotlakovými čerpadlami (tie však neprevádzkuje VVS, a.s.). Tlakové pomery v rozvodnej sieti sú závislé od spôsobu dopravy vody, nerovnomernosti odberu počas dňa a situovania vodojemu.
- c) **Požiarna a rezervná funkcia** – VDJ zabezpečuje požiarnu vodu a môže slúžiť aj ako zásoba v prípade poruchy.

Objem vody vo VDJ sa určuje podľa jeho funkcie a podľa veľkosti zásobovanej oblasti. Vzhľadom od projektovaného umiestnenia VDJ, miestnych podmienok a zistení, významnosti vodojemu vzhľadom na zásobovanú oblasť a jeho veľkosť, sa individuálne posudzuje technicko-ekonomický význam realizácie elektrickej prípojky a elektroinštalácie objektu, AS RTP ovládanie hladiny vodojemu a prenosy prevádzkových údajov do dispečingu, najmä: vstup do objektu, hladina

vody v akumulácii, strata napätia, prietoky vody na prítoku a odbere vody do a z vodojemu, tlak vody na prítoku, hodnoty obsahu dezinfekčnej látky na odtoku z vodojemu, havarijné alarmy a ďalšie. Súčasťou tohto posudzovania je vybudovanie vyhovujúcej prístupovej cesty k objektu.

6.3.1 Zásady navrhovania – koncepcia

Využitelný objem zásobného vodojemu sa stanoví ako min. 60 – 100 % maximálnej dennej potreby zásobovaného pásma. Zásobný VDJ by mal byť podľa možností umiestnený čo najbližšie k ťažisku spotreby vody zásobovaného pásma. Ak je pre jedno zásobované pásmo viac zásobných vodojemov, musia sa maximálne prevádzkové hladiny navrhnuť na rovnakú výškovú kótu.

Využitelný objem rozdeľovacieho vodojemu sa stanoví individuálne, po zohľadnení:

- umiestnenia VDJ,
- počtu ďalších vodojemov, do ktorých sa voda rozdeľuje,
- poruchových stavov a prevádzkových situácií, ktoré môžu vzniknúť na prítoku alebo odtoku.

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

6.3.2 Stavebné a dispozičné riešenie vodojemov

Vodojem má zväčša 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 VDJ sa navrhujú z manipulačných komôr nad maximálnou hladinou. Na zabránenie kontaminácie treba budovať vstupy do komôr dvojité, medzipriestor musí byť dostatočne veľký (aj na umiestnenie dezinfekčného roztoku na obuv).

Vstupný otvor do manipulačnej komory musí byť tesný, aby spolu s prúdiacim vzduchom neprenikali nečistoty.

Vstupné dvere sú uzamykateľné, odolné voči násilnému vniknutiu, v kovovom prevedení, s maximálnou tesnosťou a vstupnou podestou nad maximálnou hladinou vody. Na druhé vnútorné dvere je možné použiť plast aj nerez. Ak je to nutné, odporúča sa osadiť dvere z materiálu, ktorý má tepelno-izolačné vlastnosti.

Aby sa nádrž a manipulačná komora dali vypustiť alebo vyčistiť, musia byť dná vyspádované k šachte, z ktorej je potrebné zabezpečiť odvedenie vody mimo komoru.

Všetky priestory manipulačnej komory musia byť účinne odvetrané. Odvetranie sa prednostne navrhuje prirodzeným spôsobom. Nútené odvetranie sa navrhuje vtedy, keď nie je prirodzené vetranie účinné. Nútené odvetranie je spravidla riadené vlhkostným alebo časovým spínačom. V manipulačných komorách je pre potreby zníženia vlhkosti a kondenzácie vodných pár na stenách a zariadeniach možné využiť napr. komínový efekt.

Všetky priestory manipulačnej komory musia byť odvetrané prieduchmi vybavenými zariadeniami proti vnikaniu dažďa a snehu, nežiadúcich častíc alebo predmetov a organizmov a nepovolaných osôb. Odporúča sa použitie protidažďovej žalúzie alebo nastaviteľnej vetracej mriežky vybavenej hustou sieťou pletiva alebo textílie (poprípade tkaniny) brániacich vletu hmyzu, drobných organizmov a iných častíc bez ohľadu na skutočnosť, či sú schopné vlastného pohybu, alebo môžu byť unášané napr. termickým prúdením vzduchu alebo vetrom.

VDJ musí byť oplotený trvácnym plotom (napr. kovové stĺpy a drôtené pletivo) s pevnou podmurovkou, ktorá vymedzí ochranné pásmo vodárenského objektu so zákazom vstupu nepovolaným osobám. Pozemok musí byť označený viditeľnými nápismi majiteľa a prevádzkovateľa

objektu. Proti vniknutiu osôb do areálu VDJ musí byť oplotenie doplnené bezpečnostnou nadstavbou zo žiletkového drôtu, prípadne obvodovou ochranou areálu s aktívnymi prvkami ochrany, ktoré zabezpečujú signalizáciu vniknutia alebo pokusu o vniknutie neoprávnenej osoby do areálu. V odôvodnených prípadoch sa pozemok neoplotí.

V ochrannom pásme vodojemu nesmie byť povolená žiadna investičná činnosť, ktorá priamo nesúvisí so zásobovaním vodou.

K manipulačnej komore vodojemu musí byť zabezpečený prístup spevnenou komunikáciou s minimálnou šírkou 3,5 metra. Okolité terén je vhodné ponechať voľný a prehľadný pre jednoduchú a rýchlu kontrolu. Spôsob odvádzania odpadových vôd na čistenie vodojemu závisí od umiestnenia vodojemu. Konštrukcia nádrží sa navrhuje z monolitického vodostavebného betónu, vrátane stropu. Steny a dno nádrží musia byť hladké, bez pórov. Manipulačné komory sa navrhujú takto:

- suterén: železobetónová monolitická konštrukcia,
- nadzemná časť: murovaná z pálenej tehly,
- strop: prefabrikovaný.

Pri vstupných dverách sa v prípade významných objektov odporúča autorizácia vstupu (pomocou autorizovanej karty a podobne). Prevádzkovateľ požaduje použitie univerzálnych kľúčov.

Akémkoľvek stavebné úpravy v manipulačnej komore by mali byť prevedené tak, aby prostredie manipulačnej komory bolo suché, chladné, teplotne stabilné a bezprašné. Požaduje sa bezprašný povrch podláh, uprednostňujú sa podlahy zo záťaži odolnej a protišmykovej dlažby. Schodištia vrátane podest budú vydláždené, alebo budú mať aspoň stierku s bezprašným povrchom. Výnimkou sú oceľové schodištia, na tých bude vždy náter, ktorý sa bude pravidelne obnovovať. Na betónových podlahách bude bezprašný, umývateľný difúzny náter. Steny manipulačných priestorov budú natreté bielou fasádnou farbou s dostatočnou difúznou priepustnosťou a poprípadne hydrofóbnou povrchovou úpravou. V rozsahu cca 100 mm nad podlahou bude natretý viditeľný sokel, sokel bude vo vodovzdornom prevedení.

Tepelná ochrana vodojemu musí byť zabezpečená v závislosti od miestnych klimatických podmienok tak, aby nedochádzalo k poškodeniu stavebných konštrukcií, vrátane vnútorných omietok a aby sa obmedzil vplyv teploty ovzdušia a slnečného žiarenia na teplotu akumulovanej vody (tepelná izolačná vrstva).

Strešné, stropné a terénne izolácie nesmú byť prerušené, aby nemohlo dôjsť k prieniku vody cez železobetónové konštrukcie do vnútorného priestoru stavby.

Pomocné konštrukcie (rebríky, zábradlia, schodištia, podesty atď.) budú z nerezovej alebo kompozitovej (materiály korózii vzdorné). To platí aj pre potrubné rozvody a armatúry, ktoré budú navrhované z korózii vzdorných materiálov.

V rámci konštrukčného riešenia je nutné zamedziť prenikaniu svetla cez vstupy do priestoru manipulačnej komory. Výplne musia mať požadované tepelnoizolačné vlastnosti, s možnosťou tienenia.

Vzorkovacie miesta, prítoky, odtoky atď. musia byť viditeľné a nezameniteľne označené. Každé miesto vzorkovania musí byť osadené vzorkovacím ventilom z materiálu, ktorý neovplyvňuje negatívne kvalitu vzorkovanej vody. Vzorkovacie miesto musí mať zaústenie odtokajúcej vody pred a po vzorkovaní do odpadu. Pokiaľ nie je možné osadiť vzorkovací ventil na odtokové potrubie, je možné vodu odoberať aj z hladiny akumulácie. Vzorkovacie miesto musí byť osadené nápisom s jednoznačným názvom vzorkovacieho miesta, aby nemohlo dôjsť k zámene. Potrubie v armatúrnej komore musí byť označené farebným náterom alebo samolepkou zodpovedajúcej farby. Manipulačný priestor musí byť vždy odvetraný.

Ak to umožňuje stavebné riešenie (dispozičné usporiadanie) vodojemu, musia byť manipulačné a akumulačné priestory oddelené, a to dverami alebo inými prepážkami, ktoré sú uzatvárateľné, prachotesné, korózii vzdorné a s tepelnoizolačnými vlastnosťami.

Pre zostup do nádrže sú vhodné schody (spravidla betónové) alebo rebríky z nerezovej ocele, poprípade v plastovom prevedení napr. z kompozitu (korózii vzdorné materiály).

Podesty schodísk do akumulácie budú upravené tak, aby mali na krajoch hranu, tzv. sokel, ktorý umožní prípadné umytie podlahy a zaručí, že obsah nebude strhnutý priamo do akumulácie.

Vstupné dvere do akumulačného priestoru budú viditeľne označené (napr. pravá a ľavá komora). Vstup do akumulačných priestorov má byť vzduchotesný, vzduchotechnika tohto priestoru má byť vybavená účinným odstraňovaním prachových častíc (min. filter vzduchu triedy 7 z netkanej textílie) z nasávaného vzduchu, vlhký vzduch výtlačný z akumulácie pri jej plnení odvádzať mimo filter (dvojcestný filtračný systém) do vonkajších priestorov.

Bezpečnostné prepady treba riešiť vodnými uzávermi pre zamedzenie nasávania vonkajšieho vzduchu. Vnútorňý povrch nádrží má byť hladký a umývateľný.

Hygienické zabezpečenie vody

Pri návrhu systému hygienického zabezpečenia pitnej vody vo vodojeme je potrebné postupovať v súlade s STN 75 5050. Ak sa ako dezinfekčné činidlo použije plyný chlór, musí sa v objekte vodojemu zaistiť samostatná miestnosť so samostatným vchodom zvonku, ak sa použije chlórnan sodný, resp. iný spôsob dezinfekcie, vstup do miestnosti môže byť zabezpečený aj zvnútra, s primeraným vetraním a teplotou priestoru. Pri používaní plyného chlóru v tlakových fľašiach je nutné zabezpečiť priestory skladovania a dávkovania dezinfekčnej látky v súlade s STN 75 5050 (kontinuálnym meraním havarijného úniku, miestnou signalizáciou únikov a prenosom informácie na dispečing...). V prípade havárií, likvidáciu únikov plyného chlóru je potrebné eliminovať odsávaním priestoru cez sorpčné filtre alebo vhodný kvapalný sorbent. V prípade použitia iných dezinfekčných prostriedkov je potrebné postupovať v súlade s STN 75 5050 a prevádzkovým poriadkom verejného vodovodu. Miesto dávkovania dezinfekčného prostriedku určuje projektant verejného vodovodu, resp. prevádzkový poriadok verejného vodovodu (prívodné potrubia do vodojemu, zásobovacie potrubie z vodojemu alebo na otvorenú hladinu akumulácie vody...). Dávkovanie dezinfekčného činidla má byť automaticky riadené na výstupe v závislosti od koncentrácie dezinfektantu.

6.3.3 Strojné a technologické zariadenia vodojemov

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

Prítok do vodojemu

Prívádzacie 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 prívádzacieho 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), pričom musia byť zabezpečené nevyhnutné metrologické požiadavky (rovné dĺžky potrubia),
- vybavenie privádzacieho potrubia na kontrolné meranie prietoku pomocou príločných 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 privádzacieho a zásobovacieho potrubia s uzáverom s miestnym ovládaním,
- vývod na osadenie mobilného dochlórovania, z nehrdzavejúceho materiálu, vybavený guľovým uzáverom.

Na prítoku výtlačného potrubia z ČS 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, z nehrdzavejúceho materiálu, zabezpečený guľovým uzáverom.

Zásobovacie potrubie

Umiestnenie vrcholu potrubia sa navrhuje pod minimálnou prevádzkovou hladinou. Pri prepojení privádzacieho potrubia na zásobovacie potrubie na výstupe z vodojemu musí byť niveleta privádzacieho 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 privádzacie potrubie bude klesať väčším sklonom ako je sklon čiar 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 komôr VDJ s miestnym ovládaním; odberné potrubie z každej komory VDJ 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 príločných ultrazvukových prietokomerov,
- vypúšťanie potrubia – potrubie a ventil z dna potrubia, potrubie pripojené do odpadu,
- vývod na možnosť pripojenia meradla zvyškového chlóru,
- uzáver odberného potrubia s elektricky ovládanou armatúrou za prietokomerom,
- odvzdušnenie a zavzdušnenie potrubia samostatným potrubím, vyvedeným nad maximálnu hladinu VDJ.

Odpadové potrubie z komôr VDJ

Odpadové potrubie z komôr vodojemu sa umiestňuje v najnižšom mieste zbernej nádržky každej komory vodojemu a profil potrubia sa navrhuje tak, aby bolo zabezpečené vypustenie vody z komory vodojemu a odvedenie vody pri čistení VDJ.

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 potrubie zaústi do šachty s vodným uzáverom, mimo manipulačnú komoru do odpadu z vodojemu.

Bezpečnostný prepád

Každá komora VDJ má samostatný prepád. Prepád na potrubí sa navrhuje na najväčší prítok, do vodojemu bez uzáveru. Potrubie z jednotlivých komôr VDJ sa prepojí do jedného potrubia, ktoré sa vyvedie manipulačnou komorou cez šachtu s vodným uzáverom na prepád z vodojemu. Prepady sú riešené osadením sifónu alebo žabej klapky, aby sa zabránilo kontaminácii vody z vonkajšieho prostredia. Pokiaľ nie je možné osadiť sifón alebo žabiú klapku, musí sa zvoliť alternatívne riešenie.

Meranie hladín

Skladá sa:

- zo samostatného prívodu s uzáverom od jednotlivých komôr VDJ a sklenenej stavoznakovej trubice \varnothing min. 35 mm, s meracou latou,
- z meracieho zariadenia (pre miestne aj diaľkové ovládanie prevádzky) – tlakového snímača v závesnom prevedení alebo prevedení navrtavkou.

Značenie potrubia

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

- prítok do vodojemu, sanie, gravitačné potrubie: zelená,
- výtlak: modrá,
- prepád, odpad, odkalenie: hnedá,
- smer toku: biela šípka.

Čistenie vodojemu

Potrubie zo zdroja vody na čistenie sa zavedie do jednotlivých komôr 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.

6.3.4 Elektrické napájanie a elektrozariadenia

Vodojem musí byť pripojený na zdroj elektrickej energie, so stupňom zabezpečenia podľa STN 34 1610, na základe stanovených podmienok príslušnej distribučnej spoločnosti. Meranie odberu elektriny sa umiestňuje podľa podmienok VSD, a.s. na verejne prístupnom mieste. Ostatné elektrické zariadenia, vrátane osvetlenia priestorov vodojemu, riešenie bleskozvodu musia odpovedať príslušným STN.

6.3.5 Riadenie prevádzky, meranie a signalizácia

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

Technologické zariadenia na diaľkové riadenie prevádzky z dispečingu sa umiestňujú 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 komunikáciu s nadradeným stávajúcim systémom bez ďalších medzičlánkov.

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

6.4 ČERPACIE STANICE

Podľa miesta umiestnenia dopravovanej vody sa čerpacie stanice delia na:

- distribučné (s čerpaním do vodojemu),
- s čerpaním priamo do siete spotrebiska,
- kombinované.

Podľa spôsobu prevádzkovania a ovládania sa čerpacie stanice delia 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,
- automatické tlakové stanice (chod čerpadiel je riadený automaticky stanoveným rozmedzím tlaku v tlakovej nádobe, tlakový zásobník nie je akumulárnym prvkom v zmysle objemu, ale funguje ako regulačný prvok). Čerpacie stanice s čerpaním do distribučnej siete sa riadia frekvenčným meničom na konštantný tlak vo výtláčnom potrubí.

6.4.1 Zásady navrhovania – koncepcia

Čerpacia stanica do distribučného systému sa navrhuje iba v prípade nevhodnosti zásobenia distribučného systému gravitačne z preferovaného vodojemu.

Návrh ČS musí rešpektovať:

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

6.4.2 Stavebné a dispozičné riešenie čerpacích staníc

Objekty ČS sa spravidla navrhujú ako samostatné objekty. Do manipulačných komôr vodojemov je možné čerpaciu stanicu umiestniť len po dohode s vlastníkom, resp. prevádzkovateľom vodovodu.

Automatické tlakové stanice sa navrhujú tak, aby trvale dodávali vodu aj pri maximálnom odbere v tlakovom rozmedzí 0,15 MPa až 0,17 MPa, resp. 0,25 MPa až 0,6 MPa v spotrebisku.

Pri návrhu stavebnej konštrukcie musia byť zohľadnené dynamické účinky strojného zariadenia. Minimálna výška miestností (okrem armatúrnych priestorov) sa spravidla 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 musí byť 0,6 metra (vrátane lávok, plošín a pod.).

Objekt čerpacej stanice sa ohradí trvalým oplatením. Strojovňa aj armatúrne priestory musia byť vetrateľné.

Do sacej šachty musí byť umožnený prístup a dno šachty musí byť vyspádované tak, aby sa šachta dala vyčistiť a vyprázdniť. Povrchy sacej šachty musia byť ľahko čistiteľné, s hygienickým atestom pre styk s pitnou vodou.

Čerpace stanice musia byť vždy osadené meraním prietoku a signalizáciou medzných veličín. Návrh musí rešpektovať požiadavky VVS, a.s., vrátane požiadaviek na kvalitu a presnosť merania prístrojov. Komunikačný protokol rádiovkej siete musí byť plne kompatibilný s prevádzkovým poriadkom.

Na zistenie spoľahlivosti prevozu čerpadiel sa uprednostňuje nátoková dispozícia čerpadla tak, aby sacie potrubie bolo zaústené pod najnižšiu prevádzkovú hladinu a čerpadlo nebolo nútené vodu nasávať. V prípade, že nie je možné túto podmienku splniť a čerpadlo bude umiestnené s podtlakovou dispozíciou, navrhuje sa sacie potrubie tak, aby bolo čo najkratšie, vzdychotesné, s minimálnym počtom tvaroviek a armatúr (pri spoločnom sacom potrubí pre viacej čerpadiel), s narastajúcim sklonom k čerpadlu osadené pred saciu prírubu čerpadla príslušnou nátokovou potrubnou tvarovkou, zaisťujúci ukludnený vstup vody do hydraulikkej časti čerpadla tak, aby v porovnaní s minimálnou kavitačnou rezervou príslušného čerpadla bola zaistená bezkavitačná prevádzka. Ako uzatváracia armatúra sa uprednostňuje armatúra, ktorá umožňuje prietok vody plným neškrteným prierezom (napr. uzáver, uzatváracia klapka).

6.4.3 Strojno-technologické zariadenia 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 základov 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 nekřížilo. Značenie potrubia v ČS 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 pre:

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

Vzdialenosť vonkajšieho povrchu potrubia od výstupov muriva alebo iných konštrukcií vzájomne do šírky 1 000 mm musí byť min. 500 mm.

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

- **potrubie do DN 350 - 0,15 m,**
- **potrubie nad DN 350 - 0,3 m,**
- **potrubie 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 ČS musí byť chránené proti hydraulickým rázom.

6.4.4 Elektrozariadenia čerpacích staníc

Stupeň zabezpečenia dodávky elektriny pre ČS má byť riešený podľa STN 34 1610 s ohľadom na počet obyvateľov v zásobovanom území. Spôsob a technické podmienky pripojenia na distribučnú sieť elektrickej energie a napäťovú úroveň VN resp. NN definuje príslušný prevádzkovateľ distribučnej sústavy do ktorej sa vodárenský objekt napája.

Návrh a realizácia merania odberu elektrickej energie sa rieši podľa technických podmienok prevádzkovateľa príslušnej distribučnej siete, ktorý určuje skladbu a technické parametre prvkov meracích súprav a podmienky pre ich zapojenie a umiestnenie.

Návrh, dodávka a prevedenie elektrických zariadení, ASRTP, rozvádzačov a použitých prvkov elektrickej inštalácie vodárenských čerpacích staníc musí byť v súlade s platnými STN pre obvyklé prostredie vodárenských objektov. Vonkajšia a vnútorná ochrana pred účinkami atmosferickej elektriny sa navrhuje podľa platných STN.

Z hľadiska dodržania kvality odberu elektrickej energie je potrebné riešiť kompenzáciu odberu jalovej energie s účinníkom $\cos \phi$ v tolerancii 0,95 – 1, eliminovať vznik vyšších harmonických hodnôt nad efektívnu hodnotu (koeficienty skreslenia THD a THDu). Stráženie odoberaného výkonu má byť riešené ak je to technicky a ekonomicky odôvodnené. Výstupy z merania U, I, P z kompenzácie a strážiča maxima elektrického výkonu majú byť prenesené do riadiaceho systému.

Podružné meranie odberu elektrickej energie sa požaduje pre energeticky významné zariadenia a technologické celky (spravidla s výkonom nad 30 kW) s prenosom údajov do riadiaceho systému. V prípade čerpadiel, kompresorov a iných vybraných pohonov sa musia sčítať prevádzkové hodiny priamo v riadiacom systéme od signálu chod.

Pri návrhu a dodávke technických zariadení (výkonové transformátory, elektromotory, zdroje elektriny a tepla, čerpacia technika, kompresory, miešadlá atď.) sa má zohľadniť energetická účinnosť, minimálna požadovaná úroveň je v zmysle smerníc a nariadení EÚ o ekodizajne a energetickom šetrení významných zariadení.

6.4.5 Meranie prietoku a signalizácia

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

7 VODOVODNÉ PRÍPOJKY

7.1 VŠEOBECNÉ ZÁSADY

Technické podmienky sú stanovené v zmysle Zákona č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách v platnom znení, Zákona č. 364/2004 o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Vyhlášky ÚRSO č. 276/2012 Z. z. v platnom znení.

Nutné je dodržať STN 75 5401 (Vodárenstvo. Navrhovanie vodovodných potrubí), STN 73 6005 (Priestorová úprava vedení technického vybavenia) a ďalšie súvisiace predpisy.

7.2 TECHNICKÉ PODMIENKY PRIPOJENIA – VODOVODNÉ PRÍPOJKY

Prípojka je samostatná stavba. K stavbe prípojky je stavebník povinný zaistiť si v zmysle zákona č. 50/1976 Zb. (Stavebný zákon) rozhodnutie o umiestnení stavby a postupovať v súlade s týmto zákonom a pri príprave a realizácii stavby sa riadiť týmito technickými požiadavkami.

Všeobecné podmienky:

1. Žiadateľ o pripojenie na verejný vodovod sa môže pripojiť na VV len na základe písomnej zmluvy o dodávke vody uzatvorenej s prevádzkovateľom VV.
2. Vlastník alebo prevádzkovateľ VV uzatvorí zmluvu, ak žiadateľ o pripojenie na VV spĺňa technické podmienky určené prevádzkovateľom VV, týkajúce sa najmä miesta a spôsobu pripojenia na VV a kapacita VV to umožňuje.
3. Prevádzkovateľ VV môže odmietnuť pripojenie na verejný vodovod, ak žiadateľ o pripojenie na VV nespĺňa technické podmienky pripojenia na VV určené prevádzkovateľom VV.
4. Ak má žiadateľ o pripojenie na VV alebo odberateľ požiadavky na čas dodávky vody, množstvo, tlak alebo odlišnú kvalitu vody, ktoré presahujú možnosti dodávky vody VV, prevádzkovateľ VV môže odmietnuť splnenie týchto požiadaviek. Ak to technické podmienky verejného vodovodu umožňujú, so súhlasom vlastníka verejného vodovodu si žiadateľ o pripojenie na verejný vodovod alebo odberateľ môžu splnenie týchto požiadaviek zabezpečiť vlastnými zariadeniami na vlastné náklady (zákon č. 442/2002 Z.z., §22, ods. 5).

Prevádzkovateľ VV rozhoduje o (zákon č. 442/2002 Z.z., § 17, ods. 3.b):

- a) technickom riešení, umiestnení a parametroch VV,
- b) mieste a spôsobe pripojenia vodovodnej prípojky (VP) na VV,
- c) umiestnení a technických podmienkach osadenia meradla na VP a o umiestnení VŠ.

V odôvodnených prípadoch a so súhlasom prevádzkovateľa VV je možné od vybudovania VŠ upustiť. Písomný súhlas môže udeliť iba riaditeľ závodu.

Povinnosti súvisiace s prípojkou

Vlastník je povinný:

- a) odstrániť na vlastné náklady pripojenie vodovodnej prípojky na VV spôsobom určeným prevádzkovateľom VV (v prípade, že pôvodná prípojka sa ruší). Podmienkou zriadenia novej prípojky pre tú istú stavbu alebo pozemok je zrušenie pôvodnej prípojky v bode jej napojenia na VV,
- b) zabezpečiť, aby vodovodná prípojka bola vybudovaná tak, aby nemohlo dôjsť k znečisteniu pitnej vody vo VV a aby nemohlo dôjsť k zmiešaniu vody z iného zdroja s vodou vo VV,
- c) zabezpečiť opravy a údržbu vodovodnej prípojky na vlastné náklady,

- d) vykonať opravy na prípojke za dozoru prevádzkovateľa VV, resp. formou objednávky prác u prevádzkovateľa,
- e) vykonať podľa pokynov prevádzkovateľa VV potrebné úpravy na vodovodnej prípojke, ak sa s ním prevádzkovateľ VV dohodne na osadení meradla na vodovodnú prípojku, z ktorej sa doteraz odber vody nemeral.

Povinnosti súvisiace s meradlom

Vlastník /odberateľ je povinný:

- a) zabezpečiť, ak sa určuje množstvo vody dodanej VV meradlom, aby takéto meradlo spĺňalo požiadavky určené osobitným predpisom (Zákon č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov),
- b) oznámiť prevádzkovateľovi zistenú poruchu na vodovodnej prípojke vrátane poruchy na meradle,
- c) dbať o to, aby nedošlo k poškodeniu meradla, k jeho odstráneniu alebo k inému neoprávnenému zásahu na meradle,
- d) neodkladne odstrániť prekážky, ktoré znemožňujú odčítanie na meradle, najmä neodkladne vykonať opatrenia proti zaplaveniu priestoru, v ktorom je meradlo umiestnené.

Iné povinnosti súvisiace s pripojením na VV

Vlastník/odberateľ je povinný:

- a) dodržiavať podmienky dohodnuté v zmluve uzatvorenej s vlastníkom VV, ktorá je v súlade s prevádzkovým poriadkom VV,
- b) v nevyhnutnej miere umožniť vstup prevádzkovateľa alebo ním poverenej osoby na nehnuteľnosť pripojenú na VV na účely zabezpečenia spoľahlivej funkcie VV, zistenia stavu meradla alebo jeho opravy, údržby alebo výmeny, alebo vykonania kontrolného merania množstva a kvality pitnej vody, ako aj zistenia technického stavu vodovodnej prípojky a poskytnúť prevádzkovateľovi potrebnú súčinnosť,
- c) oznamovať prevádzkovateľovi návrhy zmien ním vykonávanej činnosti, ktoré môžu mať vplyv na zmeny v zásobovaní vodou,
- d) oznámiť prevádzkovateľovi nové údaje súvisiace s odberom vody z VV,
- e) oznámiť vlastníkovi VV zmenu vlastníckeho práva k nehnuteľnosti pripojenej na VV.

Odberateľ nesmie bez súhlasu vlastníka VV využívať dodanú vodu z VV na iné ako zmluvne dohodnuté účely a ani odovzdať vodu ďalšiemu odberateľovi.

7.3 NAVRHOVANIE A PROJEKTOVANIE VODOVODNÝCH PRÍPOJOK

Navrhovanie a výstavba vodovodných prípojok sa vykonáva v zmysle STN 75 6101, montážnych predpisov výrobcov a technických štandardov. PD musí byť vypracovaná odborne spôsobilou osobou. Zásady:

1. VP nesmie byť uložená v prostredí znečistenom škodlivými látkami. Ak sa tomuto prostrediu nemožno vyhnúť alebo pri jeho obchádzaní by bolo nutné vynaložiť neúmerne vysoké náklady, vodovodná prípojka sa v tomto prostredí môže uložiť len za podmienky, že sa vykonajú všetky technické a hygienické opatrenia, ktoré zabránia možnému znečisteniu pri porušení a opravách prípojky.
2. Vodovodná prípojka nesmie byť prepojená s potrubím iného vodovodu.
3. Trasa prípojky musí byť priama, čo najkratšia a bez zbytočných lomov.

4. V zmysle zákona 50/1976 Zb. (Stavebný zákon) v znení neskorších predpisov sa prípojky stavieb a pozemkov na verejné rozvodné siete a pripojenie drobných stavieb a pozemkov považujú za drobnú stavbu.
5. PD vodovodnej prípojky, ktorá sa považuje za drobnú stavbu je vyhotovovaná v zjednodušenej forme a to v rozsahu požiadaviek príslušného stavebného úradu.
6. Zjednodušená projektová dokumentácia by mala obsahovať minimálne:
 - situáciu, resp. situačný nákras (v M 1:100 alebo 1:200) s vyznačením pripojovanej nehnuteľnosti, vodovodnej prípojky s vodomernou šachtou, miesta napojenia prípojky na VV a ostatných verejných sietí,
 - výpočet svetlosti vodovodnej prípojky a veľkosť vodomeru,
 - kladačský plán, súpis materiálu, prípadne pozdĺžny profil prípojky,
 - zakreslenie podzemných vedení s vyjadrením ich správcov,
 - priečny rez vodomernej šachty,
 - detail vodomernej zostavy.
7. PD vodovodnej prípojky (vrátane vytýčenia inžinierskych sietí) si žiadateľ musí zabezpečiť na vlastné náklady.

7.4 TECHNICKÉ PODMIENKY ZRIADENIA VODOVODNEJ PRÍPOJKY

Zriadenie VP je vybudovanie prípojky (vrátane vodomernej šachty) na náklady žiadateľa (odberateľa) bez pripojenia na verejnú vodovodnú sieť. Zriadenie prípojky môže vykonať aj iný subjekt, oprávnený na vykonávanie týchto prác. Všetky uvedené práce sú na náklady žiadateľa o VP.

Pripojenie vodovodnej prípojky je samotné pripojenie vodovodnej prípojky na VV. Pripojenie môže vykonať výhradne prevádzkovateľ VV na základe žiadosti žiadateľa o prípojku. Pripojenie sa vykonáva na náklady prevádzkovateľa VV.

Doklady a dokumentácia potrebná k zriadeniu pripojenia:

- a) žiadosť o realizáciu pripojenia (podpísaná žiadateľom),
- b) zmluva o dielo (podpísaná žiadateľom),
- c) doklad totožnosti,
- d) doklady oprávňujúce na podnikanie alebo činnosť (výpis z obchodného registra, živnostenský list, výpis o pridelení IČO v štatistickom registri, doklad o pridelení DIČ, osvedčenie o registrácii pre DPH, zriaďovacia listina, zakladacia listina, osvedčenie o podnikaní, vykonávaní činnosti) – originály, resp. fotokópie dokladov nie staršie ako 3 mesiace,
- e) splnomocnenie v prípade, ak žiadosť podáva osoba poverená žiadateľom na právne úkony súvisiace s pripojením,
- f) čestné vyhlásenie v prípade, ak žiadateľ nie je vlastníkom, resp. je spoluvlastníkom nehnuteľnosti, ku ktorej žiada zrealizovanie vodovodnej prípojky alebo zriadenie pripojenia,
- g) potvrdenie o smerných číslach spotreby vody u osôb, ktoré sa zdržujú na adrese pripájanej nehnuteľnosti prípojkou k VV, ak sa voda odoberá z vlastného zdroja, resp. ak odber vody z VV nie je meraný,
- h) list vlastníctva,
- i) prílohy technického charakteru:
 - zriadenie VP (vrátane Projektu „Prípojka za 1 EUR“) – novostavba:
 - parcelný snímok z pozemkovej evidencie v takom rozsahu, aby bolo možné identifikovať polohu nehnuteľnosti, ktorá sa má na VV napojiť,
 - PD (situácia v mierke 1:100 alebo 1:200 so zakreslením pripojovaného objektu, umiestnenia VŠ, vnútorné rozmery VŠ, siete VV, trasy prípojok, úroveň a situovanie

príľahlých objektov (studní, žúmp, septikov a pod.), technická správa s výpočtom potreby vody, kladačský plán VP a osadenia vodomera.),

- zriadenie VP (vrátane Projektu „Prípojka za 1 EUR“) – okrem novostavieb:
 - parcelný snímok z pozemkovej evidencie v takom rozsahu, aby bolo možné identifikovať polohu nehnuteľnosti, ktorá sa má na VV napojiť,
 - zjednodušený situačný náčrt (situácia v mierke 1:100 alebo 1:200) so zakreslením pripojovaného objektu, umiestnenia VŠ, vnútorné rozmery VŠ, siete VV, trasy prípojok, úroveň a situovanie príľahlých objektov (studní, žúmp, septikov a pod.),
 - kladačský plán VP a osadenia vodomera (len u PO),

Pozn. V prípade, ak žiadateľom o pripojenie nehnuteľnosti (rodinný dom, príp. iná stavba) je FO alebo PO, pričom odber vody bude určený pre iný účel ako spotrebu v domácnosti a je potrebné pri tomto druhu odberu protipožiarne zabezpečenie, resp. prípojka s vyššou dimenziou, prílohou k žiadosti je projektová dokumentácia,

- zaevidovanie pripojenia na VV (zaevidovanie neoprávneného odberu):
 - parcelný snímok z pozemkovej evidencie,
 - zjednodušený situačný náčrt prípojky v mierke 1:100 alebo 1:200,
- zriadenie VP, pričom sú zrealizované VP od hlavného potrubia po hranicu pripájanej nehnuteľnosti, tzn. časť prípojky; rekonštrukcia existujúcej vodovodnej prípojky; zrušenie paušálu; práce súvisiace s odstránením nedostatkov, ak pripojenie odberného miesta nevyhovuje aktuálnym technickým podmienkam pripojenia na VV (zmena umiestnenia vodomera, nevyhovujúca VŠ, montáž meradla pri existujúcej prípojke, atď.) – tieto druhy prác môžu byť riešené aj prostredníctvom Projektu „Prípojka za 1 EUR“:
 - parcelný snímok z pozemkovej evidencie v takom rozsahu, aby bolo možné identifikovať polohu nehnuteľnosti, ktorá je na VV napojená,
 - zjednodušený situačný náčrt prípojky – situácia v mierke 1:100 alebo 1:200 so zakreslením pripojeného objektu, umiestnenia VŠ, vnútorné rozmery VŠ, siete VV, trasy prípojok, úroveň a situovanie príľahlých objektov (studní, žúmp, septikov a pod.),

Pozn. Ak sa list vlastníctva alebo parcelný snímok z pozemkovej evidencie nachádza na kataster portáli, môže žiadateľ o vodovodnú a kanalizačnú prípojku požiadať o jeho vyhotovenie na zákazníckom centre za poplatok v zmysle platného cenníka VVS, a.s.,

- j) zmluva o dodávke vody z VV (podpísaná žiadateľom po oznámení splnenia technických podmienok pripojenia prevádzkovateľom).

Pozn. Podmienkou napojenia nehnuteľnosti na VV je uzavretie zmluvy o dodávke vody z VV medzi žiadateľom a VVS, a.s.

Postup zriadenia vodovodnej prípojky:

1. Žiadateľ o pripojenie pred podaním žiadosti je povinný oboznámiť sa s obsahom Technických podmienok pripojenia (VVS, a.s.).
2. Žiadateľ je povinný predložiť na príslušné zákaznícke centrum VVS, a.s. všetky potrebné doklady a dokumentáciu.
3. VVS, a.s. považuje za splnenie technických podmienok nasledovné:
 - a) obsahová správnosť a úplnosť dokumentácie a dokladov,
 - b) zrealizovanie zemných a výkopových prác súvisiacich s pripojením vodovodnej prípojky na VV, vrátane výkopových prác súvisiacich s osadením VŠ; v prípade, že tieto výkopové práce sa realizujú v miestach, ktorých nie je žiadateľ vlastníkom (napr. komunikácia), je potrebné zo strany žiadateľa vybaviť si povolenie od vlastníka (napr. od správcu komunikácie),
 - c) osadenie VŠ. VŠ na vodovodnej prípojke je žiadateľ povinný vybudovať podľa typovej schémy prevádzkovateľa VV a to max. 1 meter za hranicou pozemku (nehnuteľnosti), avšak

- max. do 10 metrov od bodu napojenia na VV. Žiadateľ je povinný VŠ zabezpečiť tak, aby nedošlo k poškodeniu meradla (ochrana proti zamrznutiu a mechanickému poškodeniu).
4. Prevádzkovateľ neodkladne za účasti žiadateľa preverí splnenie technických podmienok na realizáciu vodovodnej prípojky (montáž meradla).
 5. V prípade, že VVS, a.s. realizuje zemné a výkopové práce, je žiadateľ povinný:
 - a) odsúhlasiť cenovú ponuku (Dohodu o cene za realizáciu prác), ktorú mu predložila VVS, a.s. na základe jeho požiadavky prác,
 - b) zistiť existenciu iných inžinierskych sietí v ochrannom pásme VV a v trase plánovaných prípojok, a zabezpečiť na vlastné náklady vytyčenie týchto podzemných sietí,
 - c) ak tieto výkopové práce sa realizujú v miestach, ktorých nie je žiadateľ vlastníkom (napr. komunikácia), je potrebné zo strany žiadateľa vybaviť si povolenie od vlastníka (napr. od správcu komunikácie), na dobu 7 pracovných dní od podpísania zmluvy o dodávke vody a predložiť ho VVS, a.s. najneskôr v deň realizácie.
 6. V prípade, ak sú technické podmienky zo strany žiadateľa splnené, prevádzkovateľ predloží žiadateľovi do 5 pracovných dní na podpis zmluvu o dodávke vody z VV. Ak žiadateľ technické podmienky nesplní, zmluva o dodávke vody mu nebude predložená, žiadosť s prílohami mu bude vrátená.
 7. Prevádzkovateľ dohodne so žiadateľom presný termín realizácie a zabezpečí plynulú dodávku vody do 7 pracovných dní od doručenia podpísanej zmluvy o dodávke vody odberateľom, ak sa nedohodnú inak. Za deň doručenia podpísanej zmluvy o dodávke vody odberateľom sa považuje dátum prijatia uvedený podateľňou VVS, a.s., resp. dátum podpisu poslednej zo zmluvných strán realizovaný na príslušnom zákazníckom centre.

Pozn. Realizácia prípojky sa považuje v zmysle Stavebného zákona č. 50/1976 Z. z. za drobnú stavbu, tzn. podlieha oznamovacej povinnosti na stavebnom úrade, pričom podľa § 57 tohto zákona je povinnosťou stavebníka splniť si svoju ohlasovaciu povinnosť voči stavebnému úradu. Podľa VVS, a.s. žiadateľ o pripojenie na VV je stavebníkom a nepožaduje od žiadateľa o pripojenie na VV predloženie ohlásenia o drobnej stavbe.

Technické špecifikácie pripojenia:

1. Napojenie na VV zabezpečuje jedine prevádzkovateľ VV, t. j. VVS, a.s. Výnimku môže písomne udeliť len riaditeľ závodu.
2. V prípade, že výnimka bude udelená a napojenie na VV bude vykonávať iný dodávateľ ako prevádzkovateľ VV, žiadateľ je povinný prizvať prevádzkovateľa VV ku kontrole nasledovných činností:
 - a) vykonanie tlakových skúšok na prípojke,
 - b) kontrola vodovodnej prípojky pred jej zasypaním,
 - c) likvidácia jestvujúcej prípojky (ak bola zrušená),
 - d) kontrola správnosti osadenia nadzemných častí prípojky (poklopov).
3. Stavbu alebo pozemok možno pripojiť na VV jednou vodovodnou prípojkou. S písomným súhlasom prevádzkovateľa VV možno v odôvodnených prípadoch vybudovať jednu vodovodnú prípojkou pre viac stavieb alebo pozemkov, prípadne viac vodovodných prípojok pre jednu stavbu alebo jeden pozemok. Písomný súhlas môže udeliť jedine riaditeľ závodu.
4. Meradlo umiestnené na vodovodnej prípojke je príslušenstvom VV.
5. Vodovodná prípojka musí byť vybudovaná tak, aby nemohlo dôjsť k znečisteniu pitnej vody vo VV a aby nemohlo dôjsť k zmiešaniu vody z iného zdroja s vodou vo VV.
6. Nad vodovodnou prípojkou je zakázané vysádzať kríky, stromy alebo budovať trvalé alebo dočasné objekty či zariadenia a nesmú sa vykonávať terénne úpravy (chodníky, pevné prechody, cesty, vstupy, schody a pod.) bez súhlasu prevádzkovateľa VV.

Ostatné podmienky

Vodomernú šachtu na vodovodnej prípojke je žiadateľ povinný vybudovať v súlade s platnými normami a všeobecne záväznými právnymi predpismi. Pri použití hotového výrobku musí byť tento výrobok označený značkou zhody v zmysle zákona č. 69/2009 Z. z. o stavebných výrobkoch v znení neskorších predpisov.

Žiadateľ je povinný vopred dohodnúť s VVS, a.s. termín realizácie vodovodnej prípojky a termín pripravenosti výkopu v mieste napojenia vodovodnej prípojky na pripojenie na VV.

7.5 MERANIE PRIETOKU VODY A ŠACHTY

Vodomerná šachta (VŠ) je súčasť VP, buduje sa za účelom zabezpečenia prístupu k vodomeru na obsluhu, montáž, demontáž, odčítanie pretečeného množstva a zriaďuje ju vlastník pripájanej nehnuteľnosti na svoje náklady.

Vodomerné šachty používané, aj schválené VVS, a.s. z hľadiska typu sú:

- železobetónové – monolitické, prefabrikované,
- plastové – polypropylén, polyetylén.

Vodomerná šachta musí byť:

- zabezpečená proti vnikaniu nečistôt, podzemnej a povrchovej vody,
- vetrateľná,
- bezpečne prístupná – vstup do šachty je podľa možností potrebné navrhovať mimo komunikácie a miesta, kde dochádza k pohybu mechanizmov.

Na VŠ je spravidla umiestnená vodomerná zostava, a to:

- na VŠ mimo budovy odberateľa,
- v odôvodnených prípadoch a so súhlasom prevádzkovateľa VV v budove odberateľa vo VŠ (u nepodpivničených budov) alebo v suteréne (u podpivničených budov, na suchom a vetranom mieste, potrubia nesmú byť zakryté), pričom vzdialenosť osadenia vodomeru od prvého prestupu VP cez základ, resp. stenu budovy odberateľa môžu byť maximálne 3 m.

Vodomernú zostavu tvorí:

- na PE prípojkách do DN 50 (2") vrátane (závitové spoje) v smere toku vody:
 - variabilná armatúra (fitinka) určená na spojenie potrubia pred vodomermom,
 - vstupný guľový ventil s teleskopickým nastavením dĺžky s pripraveným pripojením na PE,
 - vodomerm – závitový,
 - výstupný teleskopický ventil so spätnou klapkou a odvodnením,
 - nosný rám na uchytenie vodomeru (u nových prípojok),
 - variabilná armatúra (fitinka) určená na spojenie potrubia za vodomermom;
- na liatinových prípojkách DN 80 a viac (prírubové spoje) v smere toku vody:
 - potrubie prípojky TP rúra dĺžky L = 1,0 m určená na spojenie potrubia pred vodomermom,
 - redukcia prírubová,
 - vodovodný uzáver,
 - filter,
 - prírubová tvarovka TP (ukľudňujúci kus) dĺžky podľa typu vodomeru a predpisov výrobcu,
 - vodomerm prírubový,
 - prírubová tvarovka TP (ukľudňujúci kus) dĺžky podľa typu vodomeru a predpisov výrobcu,
 - montážna tvarovka,
 - spätná klapka,

- prírubová tvarovka s odbočkou (T 100/80) s vypúšťaním (môže sa nahradiť navŕtavacím pásom s ventilom) – nie je povinná,
- vodovodný uzáver,
- redukcia prírubová,
- potrubie prípojky TP rúra dĺžky $L = 1,0$ m určená na spojenie potrubia za vodomermom.

Ukládajúce dĺžky:

- domové vodomery závitové – dostatočnou ukládajúcou dĺžkou je dĺžka závitových prípojok,
- združené a vertikálne vodomery priemyselné prírubové – 3 x DN pred vodomermom a 1 x DN za vodomermom,
- horizontálne vodomery priemyselné prírubové – 5 x DN pred vodomermom a 1 x DN za vodomermom.

Vodomer dodáva a montuje VVS, a.s.:

1. Vodomer sa osadzuje podľa montážnych predpisov výrobcu vodomeru.
2. Dodávku celej vodomernej zostavy je možné objednať u VVS, a.s.
3. VŠ musí byť odvodnená a umiestnená čo najbližšie k hranici dotknutého pozemku a verejného priestranstva.
4. Umiestnenie VŠ pre bytové domy, areály a podobne musí VVS, a.s. posúdiť individuálne.
5. Vo VŠ môžu byť uložené len vodovodné potrubia.
6. VŠ musí byť zriadená tak, aby nedošlo k zamrznutiu vodomeru.
7. Vodomerné šachty možno navrhnuť betónové alebo plastové. Betónové šachty musia mať minimálne vnútorné rozmery 90 cm x 120 cm, výšku 160 cm. Kruhovité plastové šachty by mali mať minimálny priemer 1 m a vodomerná zostava musí byť umiestnená pri dne šachty, nie pod poklopom. Môžu sa použiť aj plastové vodomerné šachty iných tvarov (obdĺžnikový, oválny) a vodomerná zostava s odvzdušením, tie môžu byť umiestnené pod termoizolačným poklopom (napr. typ Ekoprogres a pod.).
8. VŠ sa osadzuje na betónovú základovú dosku o hrúbke 100-150 mm mimo komunikačnej trasy (v zelenom pásme, v predzáhradke atď.) a to do výkopu nad hladinu spodnej vody s vylúčením akéhokoľvek iného zaťaženia než zásypovej zeminy. V prípade vysokej hladiny spodnej vody, prípadne nepriaznivých statických a zásypových pomerov je šachtu potrebné obetónovať, alebo zásyp postupne prevrstvovať suchým betónom. Pre osadenie do komunikácie sa nad horný segment osadí roznášací železobetónový prstenec, na ktorý sa uloží liatinový prstenec s liatinovým poklopom.

8 HYGIENICKÉ ZABEZPEČENIE PITNEJ VODY

Hygienické zabezpečenie pitnej vody v bežnej prevádzke vodovodnej siete

Na zdravotné zabezpečenie pitnej vody dodávanej spotrebiteľom VVS, a.s. sa využíva viacero typov dezinfekčných metód, t.j. plyný chlór, chlórnan sodný a dezinfekcia ultrafialovým žiarením tak, aby dodávaná pitná voda spĺňala požiadavky vyhlášky MZ SR č. 247/2017 Z. z. a vyhlášky MZ SR č. 100/2018 Z.z. Používané metódy dezinfekcie pitnej vody musia byť v súlade aj s § 18 zákona 355/2007 Z. z. o ochrane a podpore verejného zdravia a v súlade s vyhláškou MZ SR č. 550/2007 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na výrobky určené na styk s pitnou vodou, ktoré preukazuje dodávateľ, prípadne výrobca.

Hygienické zabezpečenie pitnej vody pri výstavbe, obnove, resp. rekonštrukcii vodovodnej siete

V prípade investičnej výstavby vodovodnej siete, obnovy, resp. rekonštrukcie nutnosť trvalej alebo dodatočnej dezinfekcie navrhuje a uplatňuje prevádzkovateľ vodovodu.

V prípade uvedenia do prevádzky nových častí verejného vodovodu je zhotoviteľ, resp. príslušný útvar prevádzkovateľa verejného vodovodu povinný odobrať, resp. zabezpečiť akreditovaný odber vzorky vody za účelom vykonania analýzy v akreditovanom laboratóriu prevádzkovateľa vodovodu. Ak sa zhotoviteľ rozhodne zadať spracovanie analýzy vzorky vody inému akreditovanému laboratóriu ako laboratóriu prevádzkovateľa, musí byť vykonaný akreditovaný odber dvoch paralelných vzoriek, z ktorých jednu musí dopraviť na analýzu do akreditovaného laboratória prevádzkovateľa. Príslušný útvar prevádzkovateľa vždy po vykonaní analýzy posúdi výsledky rozboru vykonaného v akreditovanom laboratóriu prevádzkovateľa, či kvalita pitnej vody zodpovedá legislatívnym požiadavkám.

Hygienické zabezpečenie pitnej vody v prípade porúch a preplachov existujúcej vodovodnej siete

V prípade hygienického zabezpečenia pitnej vody v prípade porúch a preplachov existujúcej vodovodnej siete nutnosť trvalej alebo dodatočnej dezinfekcie navrhuje a uplatňuje prevádzkovateľ vodovodu.

Odber vzorky vody za účelom vykonania analýzy zabezpečuje príslušný útvar prevádzkovateľa verejného vodovodu. Kvalita pitnej vody musí byť preukázaná výsledkami rozboru laboratória prevádzkovateľa.

III. TECHNICKÉ ŠTANDARDY VEREJNÝCH KANALIZÁCIÍ

1 VŠEOBECNÉ PODMIENKY VÝSTAVBY VEREJNÝCH KANALIZÁCIÍ

1.1 ZÁSADY NAVRHOVANIA VEREJNEJ KANALIZÁCIE

Výstavba a prevádzkovanie VK a jej objektov sa vo všeobecnosti riadi Zákonom č. 442/2002 Z. z., Zákonom č. 364/2004 Z. z., Zákonom č. 50/1976 Zb. v znení neskorších predpisov a súvisiacimi legislatívnymi normami a technickými normami.

Kanalizácia je prevádzkovo samostatný súbor stavieb a zariadení, zahŕňajúci kanalizačné stoky na odvádzanie odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku, kanalizačných objektov vrátane čistiarní odpadových vôd (ČOV), ako aj stavby na čistenie odpadových vôd pred ich vypustením do kanalizácie. Takto definovaná kanalizácia je vodnou stavbou, ktorá vyžaduje na zriadenie, zmeny alebo odstránenie povolenia vodoprávného úradu. Kanalizačné prípojky a záchytky na akumuláciu odpadových vôd (žumpy) vodnými stavbami nie sú.

Návrh stokovej siete sa spracúva podľa územnoplánovacích podkladov a územnoplánovacej dokumentácie v zmysle Zákona č. 50/1976 Z. z. (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a súvisiacich predpisov, komplexne a koordinovane s návrhmi a s existujúcim stavom ostatných vedení technickej vybavenosti. Podkladom na vypracovanie návrhu je celková koncepcia riešenia kanalizácie spracovaná pre mestá a obce. Návrh musí riešiť odvedenie odpadových vôd, čistenie odpadových vôd (ak sa návrh ČOV nespracúva samostatne) a preukázať vyhovujúci vzťah kanalizácie k recipientu v zmysle platných predpisov. Návrh stokovej siete musí primerane zohľadniť účinky kanalizácie na životné prostredie, ako aj požiadavky na obsluhu a údržbu, predpokladané prevádzkové náklady a požiadavky na vysokú životnosť. Kanalizácia a objekty stokovej siete sa musia navrhovať ako vodotesné konštrukcie.

Ochranu potrubia majú zaručiť **chráničky potrubia**. Tie umožňujú ochranu potrubia pri opravách bez nutnosti otvoreného výkopu v celej dĺžke problematického úseku (komunikácie bez možnosti obmedzenia dopravy, železničných tratí, vodných tokov a pod.). Vyhotovujú sa spravidla bezvýkopovými technológiami (pretlakom), ukladajú sa taktiež v otvorenom výkope. Potrubie uložené v chráničke musí byť po celej dĺžke podchodu smerovo priame a bez zmeny sklonu. Chráničky sa navrhujú tak, aby k obidvom ich koncom bol voľný prístup. Potrubie je v chráničke uložené na dištančných objímkach. Chráničky sa navrhujú bez vyplnenia medzikružia (pre možnosť demontáže potrubia z chráničky a jeho výmeny). Konce chráničky sú zaústené do vstupných revízných šachiet min. DN 1 000. Návrh chráničky je potrebné odsúhlasiť s vlastníkom a prevádzkovateľom potrubia.

Špecifickým prípadom je **uloženie potrubia na mostoch**. Riešenie uloženia navrhovaného potrubia na moste musí byť vždy predmetom špeciálneho odsúhlasovania vo VVS, a.s.

Investor odovzdá pred začatím stavby projektovú dokumentáciu (PD) pre realizáciu stavby, alebo jej časť týkajúcu sa zariadení v budúcnosti prevádzkovanými VVS, a.s., odsúhlasenú VVS, a.s. a príslušným závozom. Všetky zmeny v PD pred výstavbou alebo počas výstavby musia byť tiež odsúhlasené VVS, a.s. a príslušným závozom. Investor oznámi začatie prác a dohodne vzájomnú spoluprácu (prepoje, odstávky, účasť na predpísaných skúškach, kontrolu výstavby so zameraním na písomné odsúhlasenie lôžka a obsypov (nenahrádza skúšky a preukázanie miery zhutnenia) použitých materiálov, technického vyhotovenia tesnenia jednotlivých častí kanalizácie, vytýčenie existujúcej infraštruktúry prevádzkovej VVS, a.s. prepojovania prípojok, rušenie žump pred napojením na kanalizáciu a pod. Zriadenie vecného bremena bude riešené vzájomnou dohodou medzi vlastníkom pozemku a VVS, a.s. Vytýčenie, vykonanie prieskumu technického stavu,

získovanie prietokov, umiestnenie prípojok je platenou službou, ktorú si investor objedná od VVS, a.s.

Napojenie na verejnú kanalizáciu realizuje výlučne VVS, a.s.

Podmienky pre projektovanie a realizáciu stavieb sú dané platnými zákonmi a normami (STN, STN EN, STN ISO, STN EN ISO, EN). Prednostne sa navrhujú gravitačné kanalizácie. Výstavba tlakovej kanalizácie bude použitá len v technicky odôvodnených prípadoch (napr. veľmi hlboké umiestnenie gravitačnej kanalizácie, t. j. viac ako 5 m). Súčasne je nutné riadiť sa podmienkami a odporučeniami výrobcu pre konkrétne materiály a produkty. Podtlakovú kanalizáciu VVS, a.s. neprevádzkuje.

1.2 PÁSMO OCHRANY VEREJNEJ KANALIZÁCIE

Podľa § 19 Zákona č. 442/2002 Z. z., k bezprostrednej ochrane verejných kanalizácií pred poškodením a na zabezpečenie ich prevádzkyschopnosti sa vymedzuje pásmo ochrany verejnej kanalizácie (ďalej len „pásmo ochrany“), ktorým sa rozumie priestor v bezprostrednej blízkosti verejnej kanalizácie. Pásma ochrany sú vymedzené horizontálnou vzdialenosťou od vonkajšieho pôdorysného okraja kanalizačného potrubia na obidve strany:

- **1,5 m pri VK do priemeru 500 mm vrátane,**
- **2,5 m pri VK nad priemer 500 mm.**

Podľa § 19 ods. 3 Zákona č. 442/2002 Z. z., pásma ochrany podľa odseku 2 určí rozhodnutím okresný úrad alebo okresný úrad v sídle kraja na základe žiadosti vlastníka VK, prípadne prevádzkovateľa. Vlastník VK, prípadne ich prevádzkovateľ môže na základe žiadosti požiadať okresný úrad alebo okresný úrad v sídle kraja o určenie pásiem ochrany inej vzdialenosti od vonkajšieho pôdorysného okraja potrubia, ako sú ustanovené v odseku 2, z dôvodu miestnych podmienok. Žiadosť musí obsahovať odôvodnenie určenia inej vzdialenosti.

V pásme ochrany je zakázané vykonávať zemné práce, umiestňovať stavby, konštrukcie alebo iné podobné zariadenia alebo vykonávať činnosti, ktoré obmedzujú prístup k verejnej kanalizácii, alebo ktoré by mohli ohroziť ich technický stav; vysádzať trvalé porasty; umiestňovať skládky; vykonávať terénne úpravy.

2 TRASOVANIE STÔK A KANALIZAČNÝCH POTRUBÍ

Návrh smerového a výškového potrubia kanalizácií vychádza z celkovej koncepcie odkanalizovania záujmového územia a systému kanalizačného potrubia. Celková koncepcia odkanalizovania územia je navrhnutá v platnom územnom pláne mesta (obce), prípadne v schválených regulačných plánoch.

Smerové a výškové potrubie kanalizácií musí byť v súlade s STN 75 6101 a STN 73 6005.

Trasa nových stôk VK bude navrhovaná prednostne vo verejných priestranstvách vo vlastníctve mesta, eventuálne Slovenskej republiky. Ak bude nutné kanalizačné stoky uložiť do pozemku vo vlastníctve iného subjektu, musia byť vzťahy medzi vlastníkom pozemku a vlastníkom kanalizačnej stoky a potrubia upravené zmluvou o vecnom bremene s presnou špecifikáciou podmienok. Vecné bremeno je nutné zriadiť vždy, keď nie je pozemok vo vlastníctve mesta (obce).

Návrh kanalizácie (splašková, dažďová, jednotná), jej trasy a dimenzie, predloží stavebník (projektant) na odsúhlasenie VVS, a.s., ktorá posúdi súlad návrhu s platnými kapacitnými možnosťami existujúceho potrubia. Dokumentáciu pre vodoprávne povolenie a realizačnú dokumentáciu predkladá stavebník na odsúhlasenie VVS, a.s.

2.1 SMEROVÉ A VÝŠKOVÉ VEDENIE STÔK A KANALIZAČNÝCH POTRUBÍ

Stoky a kanalizačné potrubia sa musia navrhovať medzi susednými vstupnými šachtami a revíznymi komorami alebo inými pridruženými objektmi v priamej trase. Výnimkou sú iba úseky so zmenou smeru prielezných a priechodných stôk.

- **Najmenší prielezný profil kruhových stôk je DN 800, pri ostatných tvaroch stôk profil s najmenšou výškou 800 mm a najmenšou šírkou 600 mm.**
- **Najmenší priechodný profil stoky je profil s výškou 1 500 mm a najmenšou šírkou 600 mm.**

Stoky VK sa situujú do verejných priestranstiev a pozemných komunikácií v zmysle STN 73 6005. V prípade smerovo nerozdelených pozemných komunikácií bez stredového deliaceho pásu v intraviláne sa v súlade s príslušným právnym predpisom (Zákon č. 135/1961 Zb. cestný zákon) umiestňujú v priestore vozovky. Pri situovaní stôk v jazdných pruhoch komunikácií sa musia stoky umiestniť tak, aby kolesá vozidiel neprechádzali sústavne poklopmi šácht. V prípade, že to umožňujú priestorové podmienky, umiestňujú sa do osi jazdného pruhu. Mimo verejných priestranstiev a pozemných komunikácií sa stoky VK situujú iba vo výnimočných prípadoch, nutné je rešpektovať majetkové a užívateľské práva vlastníkov dotknutých pozemkov.

Pri pozemných komunikáciách s veľkou šírkou je potrebné zvážiť z ekonomického hľadiska, či je vhodné používať dve súbežné stoky a to v závislosti od počtu a polohy KP, ostatných podzemných a nadzemných vedení technickej vybavenosti, ako aj zelených pásov.

Vstupné a revízne šachty alebo iné pridružené objekty kanalizačnej siete je potrebné navrhovať do prístupných miest, kde je možný príjazd ťažkými mechanizačnými prostriedkami pre údržbu, opravy a čistenie kanalizačnej siete. V prípade, že je stoka vedená mimo pozemných komunikácií, je vhodné vybudovať spevnenú prístupovú komunikáciu a primeranú manipulačnú plochu k vstupným a revíznym šachtám alebo iným pridruženým objektom, ktoré sú nevyhnutné pre prevádzku a údržbu vykonávanú mechanizovanými prostriedkami.

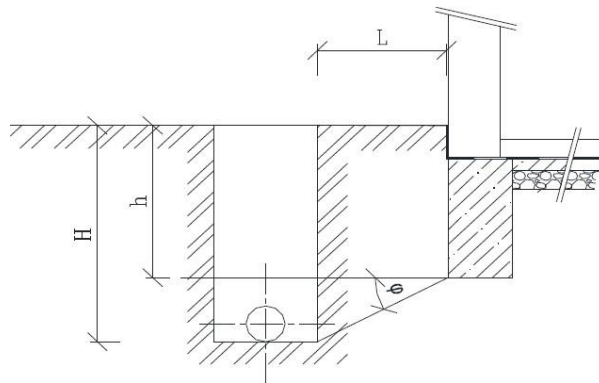
Uloženie stôk a kanalizačných potrubí pozdĺž podzemných stavieb budov a prípadne pod nimi sa musí navrhnuť tak, aby sa mohli odborne a bezpečne zabezpečiť všetky potrebné práce pri ich stavbe, prevádzke a obnove bez súčasného alebo budúceho možného ohrozenia bezpečnosti, alebo narúšania prevádzky a životnosti okolitých stavieb.

Ak nie je možné dodržať bezpečnú vzdialenosť určenú podľa vzorca uvedeného v STN 75 6101, musia byť navrhnuté opatrenia na zabezpečenie budov a kanalizácie.

Vzdialenosť medzi revíznymi šachtami v priamom úseku môže byť max. 50 m, pri nutnosti návrhu väčšej vzdialenosti ako 50 m je potrebné prehodnotenie s majiteľom alebo budúcim prevádzkovateľom kanalizačnej siete.

Vzdialenosť medzi revíznymi šachtami od profilu DN 600 a viac treba navrhovať do vzdialenosti 100 m, väčšia vzdialenosť musí byť prehodnotená s majiteľom alebo budúcim prevádzkovateľom kanalizačnej siete.

V zastavanom území treba navrhovať kanalizáciu aspoň 5 m od vonkajšieho líca budov, pri bližšom vedení kanalizácie je nutné preukázať vzájomné statické ovplyvnenie kanalizácie a zástavby. Bezpečná vzdialenosť dna výkopu ryhy pre kanalizáciu od obrysu základu budovy L v [m] (Obr. 2).



Obr. 2 Stanovenie bezpečnej vzdialenosti od základu, resp. budovy

$$L = \frac{H - h}{\operatorname{tg} \Phi}$$

kde:

H – hĺbka dna výkopu v [m],

h – hĺbka základu budovy pod terénom v [m],

Φ – uhol vnútorného trenia zeminy v danom mieste podľa STN 73 1001.

Sútokové šachty dvoch stôk je nutné riešiť zásadne tak, aby prietok jednej nemohol zásadne zbrzdiť odtok odpadových vôd z druhej stoky, v prípade výraznejších rozdielov spádových pomerov obidvoch stôk voliť, ak je to možné, napojenie tangenciálne alebo s rozdielnym výškovým zaústením.

Nepripustné je ukladať neprielezné potrubia v súbežnom smere priamo pod kolektory a ostatné podzemné vedenia. Súbežné uloženie prielezných a priechodných stôk betónovaných alebo murovaných na mieste sa pod kolektormi neodporúča, z dôvodu ich sťaženej prevádzky a údržby. V prípade, že je toto riešenie nutné, na vstup do stôk sa musia zriadiť šachty, ktoré majú bočný vstup.

Najmenšie dovolené vodorovné vzdialenosti stôk a kanalizačných potrubí od súbežných podzemných vedení technickej vybavenosti v obytných zónach sídelných útvarov, vzdialenosti od základov budov a polohu ich uloženia v pozemných komunikáciách určuje STN 73 6005. (Pozn. Najmenšie dovolené vodorovné vzdialenosti stôk a kanalizačných potrubí od vodovodov, plynovodov, diaľkovodov horľavých kvapalín a horľavých skvapalnených uhľovodíkových plynov určujú aj ďalšie normy: STN EN 305, STN EN 1594, STN EN 12KJ7-1, STN EN 13007-2, STN 33 5410, STN 65 0304 a STN 65 0305).

Pre navrhovanie križovania a súbehu stôk s vodnými tokmi, ich hrádzami, záplavovými územiami a melioračnými zariadeniami platia STN 73 6822 a STN 73 6961.

Pri súbežnom vedení:

- stoky a kanalizačné potrubia sa nesmú umiestňovať priamo pod sebou. Vo výnimočných prípadoch takéhoto umiestnenia musia byť na vstup do spodnej stoky alebo kanalizačného potrubia zriadené šachty, ktoré majú bočný vstup,
- splaškovej a dažďovej stoky alebo kanalizačného potrubia sa spravidla splašková stoka alebo kanalizačné potrubie umiestňuje hlbšie, aby bolo možné napojenie všetkých prípojk delenej sústavy,
- všetky druhy stôk a kanalizačných potrubí okrem dažďových stôk a kanalizačných potrubí delenej sústavy musia byť pri súbehu a križovaní uložené hlbšie ako vodovodné potrubie na pitnú vodu. Na odlišné usporiadanie musí udeliť povolenie príslušný orgán štátnej vodnej správy a musia sa navrhnuť a vykonať technické opatrenia na zamedzenie možnosti kontaminácie pitnej vody znečistenou odpadovou vodou, rovnako pri bežnej prevádzke, ako aj pri poruchách stoky alebo kanalizačného potrubia.

Hĺbkové uloženie stôk a kanalizačných potrubí sa navrhuje tak, ako to vyžaduje celkové riešenie stokovej siete a odkanalizovanie príslušných nehnuteľností s prihliadnutím na hĺbkové pásma uloženia iných podzemných vedení technickej vybavenosti.

Výškové (hĺbkové) uloženie kanalizácie musí zaručovať spoľahlivé odvedenie všetkých vôd z jeho povodia a musí zabezpečiť umiestnenie ostatných podzemných vedení nad kanalizačným systémom.

- **Za minimálnu výšku krytia stoky pod podzemnou komunikáciou je potrebné považovať 1,50 m (v odôvodnených prípadoch aj menej, ale len so súhlasom prevádzkovateľa kanalizácie).**
- **Maximálna hĺbka dna stoky nesmie byť väčšia ako 6,0 m (táto hodnota sa nevzťahuje na zberače).**

Úroveň poklopu osadeného v komunikácii smie byť maximálne – 0,0 mm nad a 5,00 mm pod jej úrovňou.

Pri hĺbkovom uložení stôk v extraviláne treba zohľadniť: nezámraznú hĺbku, hospodárnosť stavby a podmienky dané križovaním s inými podzemnými vedeniami, pozemnými komunikáciami, železnicami, vodnými tokmi, melioračnými zariadeniami a prípadne aj poľnohospodárskym využívaním pozemkov.

Sklon nivelety kanalizácie musí byť plynulý s tým, že medzi dvoma susednými vstupnými šachtami sa navrhuje jednotný spád.

Profil a sklon gravitačných stôk a kanalizačných potrubí sa navrhuje tak, aby bola zaistená minimálna unášacia sila odpadových vôd, pri ktorej nedochádza k zanášaniu kanalizácie.

Tab. 2 Odporúčané minimálne sklony kanalizácie

DN	Splašková – sklon od – do (v ‰)	Jednotná, dažďová – sklon od – do (v ‰)
250	6,0 - 18,0	-
300	5,0 - 14,0	-
400	3,8 - 9,0	3,75 - 6,0
500	3,0 - 7,0	3,0 - 5,0
600	2,5 - 6,0	2,5 - 4,0
800	1,9 - 5,0	1,875 - 3,0
1000	1,5 - 4,0	1,5 - 2,5

V prípade nižších sklonov je nutné previesť individuálne posúdenie, či je nutné zaradiť do stokovej siete preplachovacie objekty, alebo zriadiť na stokovej sieti čerpace stanice odpadovej vody.

Najvyššia prípustná prietoková rýchlosť odpadových vôd pri kapacitnom plnení v stokách a kanalizačných potrubíach môže byť 5 m.s^{-1} (platí pre stoky a kanalizačné potrubie z materiálov: prostý betón, betón vystužený vláknom a železobetón).

V prípade, ak je potrebné navrhnuť stoku, kanalizačné potrubie alebo pridružený objekt (sklz, spádovisko) s väčšou prietokovou rýchlosťou pri kapacitnom plnení, majú sa použiť rúry alebo iné prvky vystavené prúdu vody (napr. výstelky alebo obklady) z plastu, čadiča, glazovanej kameniny, liatiny, dlažbových kameňov alebo kanalizačných tehál. Ani v takom prípade však prietoková rýchlosť odpadových vôd nesmie prevýšiť 10 m.s^{-1} . V monolitických stokách z prostého betónu, betónu vystuženého vláknom a železobetónu sa odporúča chrániť ich celý profil obložením (výstelkou, výmurovkou) odolným proti agresívnemu prostrediu stôk a na dne odolným proti oderu už pri prietokovej rýchlosti pri kapacitnom plnení vyššej ako 3 m.s^{-1} .

V kanalizačnej sieti budovanej z materiálov novších typov: PP, PE-HD, OLS – môže byť max. prietoková rýchlosť vody 10 m.s^{-1} v zmysle STN 75 6101. Pri rýchlostiach nad 10 m.s^{-1} je nutné chrániť objekty na stokovej sieti v tých častiach, kde sú vystavené účinkom vodného prúdu proti obrusu, poprípade proti dynamickým a kavitačným účinkom.

Ak sú sklony kanalizácie väčšie ako 50 ‰ pre kruhové profily $DN \leq 1\,000 \text{ mm}$ a sklony kanalizácie väčšie ako 35 ‰ pre profily $DN \geq 1\,000 \text{ mm}$ je potrebné počítať pri hydraulických výpočtoch s prevzdušnením vodného prúdu.

Pre zmierňovanie sklonov kanalizačných potrubí sa navrhujú spádiskové šachty.

Hĺbka spádiskovej šachty nesmie presahovať 4,0 m (v prípade spádiskových šachiet monolitických je potrebné dno a steny šachiet chrániť špeciálnym obložením proti obrusom).

2.2 KRIŽOVANIE

Križovanie stôk a kanalizačných potrubí s inými podzemnými vedeniami musí byť v súlade s STN 73 6005, ako aj normami platnými pre tieto podzemné vedenia, prípadne ďalšími právnymi predpismi.

Križovanie stôk so železnicou a s pozemnou komunikáciou v extraviláne sa navrhuje podľa STN 75 6230, pričom je predpísaná rezerva v kapacite stoky pri návrhovom prietoku najmenej 25 %.

Križovanie stôk s vodnými tokmi a melioračnými zariadeniami musí byť v súlade s STN 73 6822, STN 73 6961 a príslušným právnym predpisom (Zákon č. 338/2000 Z. z.).

Pri projektovaní v súbehu s ďalšími inžinierskymi sieťami, ako aj pri návrhu akejkoľvek výstavby (vrátane oplotenia a výsadby stromov) je potrebné dodržať pásmo ochrany VK.

Pri zasahovaní do terénu vrátane zásahov do pozemných komunikácií alebo iných stavieb v pásme ochrany je stavebník, v ktorého záujme sa tieto zásahy vykonávajú, povinný na svoje náklady bezodkladne prispôsobiť všetky zariadenia a príslušenstvo VK majúce vzťah k terénu, k pozemnej komunikácii alebo k inej stavbe bezodkladne prispôsobiť novej úrovni povrchu. Tieto práce môže vykonať iba so súhlasom VVS, a.s.

Pri navrhovaní trasy stôk a kanalizačných potrubí je potrebné rešpektovať existujúcu zástavbu a stromoradia. Pri navrhovaní stôk a kanalizačných potrubí v blízkosti stromoradií sa musí ich vzájomná vzdialenosť zvoliť tak, aby nenastalo ohrozenie stôk resp. kanalizačných potrubí vnikaním koreňov a ani vegetačných podmienok stromov.

2.2 SKÚŠKY VODOTESNOSTI

Skúšky vodotesnosti sa vykonávajú podľa STN EN 1610 (Stavba a skúšanie kanalizačných potrubí a stôk), vodou alebo vzduchom. V prípade požiadavky prevádzkovateľa alebo vlastníka musia byť vykonané aj skúšky vodotesnosti šachiet.

V pôsobnosti VVS, a.s. sú vykonávané skúšky vodotesnosti kanalizačných šachiet. Pri výtlačných potrubiach bude skúška vykonaná v zmysle platných technických noriem. Spôsob vykonania skúšok vrátane rozsahu bude určený podľa požiadaviek VVS, a.s. a bude uvedený v PD pre stavebné povolenie.

3 TECHNICKÉ PODMIENKY PRI VÝBERE MATERIÁLU STOKOVÝCH SIETÍ

3.1 VŠEOBECNÉ A ŠPECIFICKÉ POŽIADAVKY

Výber konštrukcie a materiálu stôk a kanalizačných potrubí vychádza z STN 75 6101 a vykonáva sa na základe zistenia a vyhodnotenia údajov o:

- a) zložení a vlastnostiach odpadových vôd (vrátane možnej prítomnosti sírovodíka);
- b) druhu a vlastnostiach zeminy podlažia a nadložia;
- c) úrovne hladiny a prúdení podzemných vôd;
- d) zložení a vlastnostiach podzemných vôd (najmä o ich agresivite);
- e) podmienkach sadania (vrátane možnosti nerovnomerného sadania), možnosti vyplavovania jemných častíc zeminy a pravdepodobnosti napučievania ílovitých vrstiev;
- f) charaktere využívania územia (vrátane banskej činnosti), seizmicity a možnosti zosuvov pôdy;
- g) možných zaťaženíach spôsobených tiažou nadložia, vztlakom podzemnej vody, zaťaženiami pôsobiacimi na povrchu terénu (najmä od dopravy) a príslušnými stavebnými objektmi.

Ďalšími kritériami sú životnosť, únosnosť (statická odolnosť voči účinkom vonkajšieho zaťaženia, deformácia, stabilita, vztlak), odolnosť voči chemickým účinkom (agresivite) dopravovaného média, odolnosť voči chemickým účinkom okolitého prostredia (agresivita zeminy a podzemnej vody), odolnosť voči korózii bludnými prúdmi, odolnosť voči obrusu, odolnosť proti negatívnym účinkom tlakového čistenia stôk, mrazuvzdornosť, vodotesnosť, vodotesnosť a pružnosť spojov, hydraulická hladkosť, vyhovujúci sortiment tvaroviek, jednoduchosť stavebných prác, jednotnosť materiálov v danom území a tiež investičná náročnosť.

3.2 MATERIÁLY POUŽÍVANÉ V PODMIENKACH VVS, a.s.

3.2.1 Výrobky a materiály z prírodných surovín

Kameninové rúry – patria medzi dlhodobo overené materiály pre splaškovú aj jednotnú kanalizačnú sieť. Kameninové rúry je možné ukladať do štrkopieskového lôžka s uhlom uloženia 90° a 120°. Ak statický výpočet preukáže, alebo budú zistené osobitné podmienky, možno kameninové rúry ukladať do betónového sedla s uhlom uloženia 90°, 120° alebo 180°, prípadne potrubie obetónovať. Obetónovanie potrubia sa odporúča aj pri konečnej výške krytia do 1,0 m z dôvodu ochrany potrubia počas stavby.

Betónové a železobetónové rúry – betónové a železobetónové potrubie sa navrhuje z vodotesného betónu B 40. Sú to klasické kanalizačné rúrové materiály, najviac zastúpené v doteraz vybudovanej stokovej sieti v mestách a obciach. Požiadavky na vlastnosti betónových a železobetónových rúr sú uvedené v STN EN 1816 (91 7892). Spojenie je na pero a drážku. Tesnosť spoja zabezpečuje gumové tesnenie. Betónové a železobetónové hrdlové rúry bez úpravy vnútorného povrchu sú vhodné na stavbu dažďových stôk s použitím mechanizmov. Rúry vyrábané zo síranovzdorného cementu a s vnútornou výstelkou sú vhodné pre delené aj jednotné sústavy. Vzhľadom na hmotnosť rúr sa odporúča ukladanie na betónovú podkladnú dosku, betónové klenbové segmenty a betónové sedlo o min. stredovom uhle 120°. Obsyp v bokoch potrubia musí byť zhutnený a nasmerovaný do okolitej zeminy.

Tvárna liatina – rúry z tvárnej liatiny majú dobré vlastnosti rúr tuhých a pružných. Pri vyšších zaťaženiach nie sú náchylné na prasknutie ani deformácie. Možno ich odporúčať pre kanalizačné výtlaky a u gravitačných stôk v úsekoch, kde je potrubie namáhané na ohyb alebo extrémne mechanicky – sklzové trate, spádoviská a zhýbký pod vodnými tokmi. Rozsah od DN 100-800.

V správe VVS, a.s. sa používa pre použitie v mestských aglomeráciách iba výnimočne, pri opravách existujúcich liatinových potrubí (zhýbký, tlakové kanalizácie a pod.).

Výrobky z taveného čadiča – tavený čadič sa na stavbe stôk používa najmä z dôvodu svojich vynikajúcich vlastností ako je odolnosť proti agresívnym účinkom odpadových vôd, obrusu a pod. Výrobky z čadiča sa používajú na ochranu rúr z menej odolných materiálov ako je betón a železobetón. Vhodné produkty: čadičové tehly, obklady, dlažba, čadičové potrubie, kanalizačné žľaby a bočnice, potrubie pretlakov, opevnenie spádovisiek.

3.2.2 Výrobky a materiály z plastov

Plastové potrubia (pružné rúry) – na stavbu stôk sa používajú rúry z PVC, PP a z PE-HD. Na trhu sú výrobky od mnohých výrobcov, ktorí majú odlišný sortiment, čo sa týka profilov a kompletnosti tvaroviek, ako aj kruhovej tuhosti vyrábaných rúr. Nie sú jednotné vnútorné priechody potrubí, ktoré sa väčšinou nezhodujú s priermi používanými u tuhých rúr.

Potrubie z termoplastu rozlišujeme podľa:

- základnej suroviny (PVC, PP, PE a i.),
 - spôsobu výroby (hladké, korugované),
 - kruhovej tuhosti.
- **Kanalizačné rúry a tvarovky z nemäkčeného PVC:** Požiadavky na rúry, tvarovky a potrubné systémy z nemäkčeného PVC pre beztlakové stoky uložené v zemi mimo konštrukcie budov (PVC-U) špecifikuje STN EN 1041-1. Na stavbu stôk a kanalizačných prípojk vo verejných priestranstvách so spevneným povrchom s možným prejazdom automobilov je možné použiť PVC rúry s minimálnou kruhovou tuhosťou SN 8, neukladať rúry pri teplotách pod + 5 °C, pre stavbu stôk preferovať plnostenné hladké rúry pred rebrovanými alebo korugovanými.
 - **Kanalizačné rúry a tvarovky a polypropylénu:** Požiadavky na rúry, tvarovky a systém pre potrubia z polypropylénu pre beztlakové stokové siete uložené v zemi špecifikuje STN EN 1852-1 (Potrubné systémy z plastov na beztlakové kanalizačné potrubia a stoky uložené v zemi. Polypropylén (PP). Časť 1: Špecifikácie rúr, tvaroviek a systému). Ide o perspektívny materiál na stavbu stôk.
 - **Kanalizačné rúry a tvarovky z PE:** Požiadavky na rúry, tvarovky a systém pre potrubia z PE pre beztlakové stokové siete uložené v zemi (U) špecifikuje STN EN 12666-1+A1 (Potrubné systémy z plastov na beztlakové kanalizačné potrubia a stoky uložené v zemi. Polyetylén (PE). Časť 1: Špecifikácie rúr, tvaroviek a systému. Konsolidovaný text). Projekt musí preukázať statickým výpočtom únosnosť rúr v daných geologických podmienkach a stanoviť podmienky výstavby, hlavne mieru zhutnenia lôžka a obsypu. Plastové potrubie sa bežne ukladá do pieskového lôžka min. hrúbky $\frac{1}{4}$ DN, najmenej 100 mm. Obsyp potrubia sa prevádza dobre zhutniteľnou zeminou s kamenivom zrnitosti do 20 mm. VVS, a.s. vyžaduje, aby sa používalo výhradne potrubie plnostenné s menovitou kruhovou tuhosťou SN 4 a viac.

Kanalizačné rúry zo sklolaminátov – sklolaminátové potrubie patrí k pružným materiálom, u ktorých pri nesprávnom uložení dochádza dlhodobým pôsobením vonkajších tlakov k deformáciám profilu. Rúry a tvarovky musia zodpovedať podmienkam normy STN EN 14364 (Tlakové alebo beztlakové potrubné systémy z plastov pre kanalizačné potrubia a stoky. Sklené lamináty (GRP) na báze nenasýtenej polyesterovej živice (UP). Špecifikácie rúr, tvaroviek a spojov.).

3.3 NAVRHOVANÉ MATERIÁLY KANALIZAČNÝCH POTRUBÍ PRE OBCE A JEDNOTLIVÉ MESTSKÉ ZÓNY

Materiál pre výstavbu a obnovu kanalizačných sietí sa volí tak, aby jeho kvalita zodpovedala požadovanej životnosti, aby bola celá stavba VK čo najekonomickjšia pri rešpektovaní konkrétnych hydraulických, geologických, klimatických, dopravných a ostatných vonkajších podmienok.

V pôsobnosti VVS, a.s. sú materiály pre jednotlivé mestské zóny obce a cestné komunikácie určené Smernicou pre stanovenie technických podmienok pri výbere materiálu stokových sietí 2-2011-VTR (Tab. 3).

Tab. 3 Navrhovaný materiál kanalizačných potrubí pre výstavbu a obnovu pre mestské zóny a cestné komunikácie

Navrhovaný materiál kanalizačných potrubí pre výstavbu a obnovu			
Skupina	Zóna – popis lokality	DN /mm/	Materiál potrubia
1.	Košice – centrum mesta, obdobne všetky centrá miest nad 10 tis. obyv. (Prešov, Humenné, Michalovce...)	150-800	Kamenina
		600-1400	Sklolaminát, železobetón
		> 1400	Prefabrikované stoky /sklolaminát, železobetón/
2.	Satelitné obytné mestské zóny zo skupiny 1 – vrátane sídlisk KBV	150-800	Kamenina
		600-1600	Železobetón
		> 1600	Prefabrikované stoky
		200-400	Plastové potrubie
3.	Satelitné obytné mestské zóny – rodinné domy, radová zástavba - zeleň	150-600	Plastové potrubie
		600-1200	Sklolaminát, železobetón
4.	Mestá a obce od 2000-10000 obyv. – centrálné zóny (Sečovce, Turňa, Strážske...)	150-600	Kamenina, plastové potrubie
		600-800	Sklolaminát, železobetón
		> 800	Prefabrikované stoky, železobetón
5.	Satelitné obytné mestské zóny zo skupiny 4-IBV, obch. centrá	150-400	Kamenina, plastové potrubie
		400-800	Kamenina, sklolaminát
6.	Ostatné obce od 200-2000 obyv.	150-600	Kamenina, plastové potrubie
		400-800	Sklolaminát, železobetón
7.	Priemyselné a obchodné centrá	150-600	Kamenina, plastové potrubie
		600-1200	Sklolaminát
		600-1800	Betón, železobetón
8.	Zhýbky - podchody	300-1200	Tvárna liatina
9.	Diaľnice -D Rýchlostné cesty - R	150-600	Kamenina do betónového lôžka
		400-800	Tvárna liatina
10.	Cesty I. triedy Cesty II. triedy	150-600	Kamenina do betónového lôžka
		400-1000	Železobetón
11.	Cesty III. triedy + miestne komunikácie	150-600	Plastové potrubie
		400-800	Železobetón
12.	Výtlaky čerpacích staníc odpadových vôd	< 100	Plastové potrubie
		≥ 100	Tvárna liatina
13.	Extravilán – privádzače skupinových ČOV, zberače v teréne	300-600	Plastové potrubie
		600-1200	Sklolaminát, plast

Zdroj: VVS, a.s.: Smernica pre stanovenie technických podmienok pri výbere materiálu stokových sietí 2-2011-VTR

4 OBJEKTY NA KANALIZAČNEJ SIETI

4.1 ŠACHTY

Šachty sa navrhujú ako železobetónové alebo betónové objekty z prefabrikátov s integrovaným elastomérnym tesnením, prípadne ako plastové alebo sklolaminátové. Priemer vstupného otvoru je minimálne DN 600 mm alebo 600 mm/600 mm. Priemer manipulačnej časti min. DN 1 000 mm.

V mieste prestupu potrubia stenou šachty je nutné zabezpečiť vodotesnosť konštrukcie pomocou špeciálnej tvarovky určenej na tento účel.

4.1.1 Vstupné šachty a revízne komory

Podľa potrieb obsluhy a údržby musí byť stoková sieť a systém kanalizačných potrubí primerane vybavený vstupnými šachtami a (alebo) revíznymi komorami.

Vstupné šachty a revízne šachty sa navrhujú:

- pri zmene smeru alebo sklonu priamych úsekov,
- v miestach zmeny profilu alebo materiálu potrubia,
- na hornom konci každej stoky, resp. kanalizačného potrubia (koncové šachty),
- v miestach spojenia dvoch alebo viacerých kanalizačných stôk, v miestach zaústenia kanalizačných prípojk nad DN 200 do stôk a vo vzdialenostiach potrebných na primerané zabezpečenie obsluhy a údržby, ak v týchto miestach nie sú nahradené iným objektom, ktorý spĺňa súčasne účel vstupnej šachty alebo revíznej komory.

Prístup do stôk sa navrhuje vo všeobecnosti cez vstupné šachty. Navrhovať sa môžu vstupné šachty dvoch základných typov:

- Pre stoky sa zvyčajne navrhuje typ šachty so vstupom na čistenie a kontrolu personálom.
- Vstupné šachty druhého typu sa navrhujú na zavedenie čistiaceho, kontrolného a skúšobného zariadenia, iba s výnimočnou možnosťou vstupu pripútanej osoby. Tento typ vstupných šacht sa môže navrhnúť pre maximálnu hĺbku 3 000 mm.

Minimálne vnútorné pôdorysné rozmery komory, komína a svetlého priemeru otvoru pre poklop vstupných šacht oboch typov kruhového, obdĺžnikového, štvorcového a eliptického prierezu určuje STN EN 476.

Vzájomná vzdialenosť dvoch vstupných šacht alebo revízných komôr v priamej trase neprielezných a prielezných stôk a kanalizačných potrubí má byť najviac 50 m.

Výškové zaústenie priebežných stôk, resp. kanalizačných potrubí vo vstupných šachtách alebo revízných komorách sa zvyčajne robí spôsobom dno do dna (ak sa tým nezapríčiní neželané vzdutie). Vedľajšie stoky, resp. kanalizačné potrubie sa pripájajú s prevýšením (zvyčajne dnom do hladiny priemerného denného prietoku v hlavnej stoke, resp. kanalizačnom potrubí) podľa požiadaviek prevádzkovateľa a (alebo) vlastníka.

V mieste spojenia stôk, resp. kanalizačných potrubí a v mieste lomu trasy nesmie byť medzi smerom prítoku a odtoku menší uhol ako 90°. Výnimkou sú spádoviská.

4.1.2 Vetracie šachty

Na prielezných a priechodných stokách sa v odôvodnených prípadoch môžu zriadiť vetracie šachty. Vetracie šachty neslúžia na vstup do stoky, preto sa nemusia vybaviť stúpadlami alebo rebríkom a môžu mať menšie rozmery ako vstupné šachty.

4.1.3 Spájacie šachty a komory

Spájanie stôk sa robí v sútokových šachtách alebo v sútokových komorách.

Sútokové šachty sa používajú na spájanie stôk s malou menovitou svetlosťou (zvyčajne do DN 600). Na tento účel sa využívajú vstupné šachty.

Spojenie stôk v sútokových komorách sa používa tam, kde sa na tento účel nemôžu použiť vstupné šachty (zvyčajne pri stokách nad DN 600).

Žľaby v dne spájacích objektov stôk sa musia zaústovať tangenciálne na smer hlavnej stoky.

Objekty na zmenu smeru stôk

Zmena smeru nepriebežných stôk sa robí vo vstupných šachtách, revízných komorách alebo v sútokových komorách, prípadne spádoviskách, pričom pripojené stoky nesmú tesne pred zaústením náhle zmeniť smer.

Zmena smeru priebežných a priechodných stôk sa robí kruhovým oblúkom, na ktorého začiatok alebo koniec sa umiestni vstupná šachta.

4.1.4 Betónové, plastové a sklolaminátové šachty

- **Betónové šachty** – môžu byť vybudované celé z prefabrikátov alebo spodná časť monolitická s prefabrikovaným vstupným komínom. Spájanie jednotlivých šachtových prefabrikátov je realizované pomocou gumeného tesnenia.
- **Plastové šachty** – ich použitie je možné po písomnom odsúhlasení s VVS, a.s.
- **Sklolaminátové šachty** – ich použitie je možné po písomnom odsúhlasení s VVS, a.s.

4.2 ODLUČOVAČE

Podľa druhu látok, ktoré treba odstrániť z odpadových vôd pri ich vtoku do systémov kanalizačných potrubí a stokových sietí, možno využiť odlučovače:

- splavenín – lapače splavenín majú obmedziť vznik sedimentov, ktoré by mohli obmedzovať prietok,
- ľahkých kvapalín minerálneho pôvodu (napr. benzín, olej) na obmedzenie vnikania horľavých kvapalín s nepriaznivými prevádzkovými a environmentálnymi účinkami,
- tukov na obmedzenie vnikania tukov a mastnôt rastlinného aj živočíšneho pôvodu, ktorých ukladanie by mohlo obmedziť prietok.

Odlučovač musí mať vhodnú konštrukciu a veľkosť a musí sa umiestniť teste pri vtoku týchto látok do kanalizácie alebo v jeho blízkosti tým spôsobom, aby bolo potrubie, ktoré spája zdroj a odlučovač, čo najkratšie. Odlučovače ľahkých kvapalín musia vyhovovať požiadavkám STN P CEN/TS 1825-1 a STN P CEN/TS 1825-2; odlučovače tukov požiadavkám STN P CEN/TS 1825-1 a STN P CEN/TS 1825-2.

Umiestnenie a technické riešenie musí byť vždy prerokované s VVS, a.s.

4.3 SPÁDISKOVÉ ŠACHTY

Šachty so sklom a spádoviská sa na stoke a kanalizačnom potrubí navrhujú tam, kde by s ohľadom na sklon terénu bol sklon dna stoky, resp. kanalizačného potrubia väčší ako ich sklon pri maximálnej možnej prietokovej rýchlosti.

Do výšky priepadu 600 mm sa prednostne navrhujú šachty so sklom. Pri väčšej výške priepadu sa na stokách jednotnej sústavy musí vybudovať spádovisko vybavené samostatným

potrubným obtokom minimálne DN 300 na odvádzanie bezdažďového odtoku odpadových vôd z hornej stoky do dolnej stoky, resp. kanalizačného potrubia. Okolo vtoku do obtoku musí byť primeraný manipulačný priestor pre obsluhu a údržbu.

Výška spádoviska nemá presiahnuť:

- **4 m pri stokách, resp. kanalizačných potrubiach DN 250 až DN 400,**
- **3 m pri stokách, resp. kanalizačných potrubiach DN 450 až DN 600.**

Spádoviská pre väčšie menovité svetlosti a výšky sa navrhujú individuálne, spravidla podľa požiadaviek prevádzkovateľa a (alebo) vlastníka kanalizácie a výsledkov hydraulického výskumu.

Časť steny a dno spádoviska, ktoré sú vystavené dopadajúcim odpadovým vodám musia byť zhotovené z dostatočne pevného a odolného materiálu alebo opatrené vhodným obložením pevne spojeným s konštrukciou spádoviska.

Stúpadlá alebo rebrík na vstup do spádoviska sa majú umiestniť mimo lúča dopadajúcej vody.

Na veľmi strmých úsekoch priamych stôk alebo kanalizačných potrubí, kde by bolo budovanie spádovísk nákladné a zložité, sa môže navrhnuť sklz. Sklz je úsek stoky alebo kanalizačného potrubia s prietokovou rýchlosťou do 10 m.s^{-1} , v ktorom nastáva prevzdušnenie vodného prúdu. V prípade potreby, hlavne ak ide o veľmi dlhé a strmé úseky alebo veľký prietok, sklz sa môže ukončiť objektom alebo špeciálnou konštrukciou na tlmenie prebytočnej pohybovej energie.

4.4 ODĽAHČOVACIE KOMORY A DAŽĎOVÉ ODDEĽOVAČE (SEPARÁTORY)

Odľahčovacie komory a dažďové oddeľovače sa navrhujú v súlade s B.5.5 a E.6 STN EN 752: 2008. STN 75 6101 upravuje výpočty smerodajného prítoku splaškových odpadových vôd k odľahčovacej komore alebo dažďovému oddeľovaču, smerodajného prítoku priemyselných odpadových vôd a smerodajného prítoku zrážkových vôd z povrchového odtoku.

Odtok odpadových vôd z odľahčovacej komory alebo dažďového oddeľovača sa určuje z podmienok určených na ochranu recipienta (Zákon č. 364/2004 Z. z. a nariadenie vlády SR č. 269/2010 Z.z.). Vyjadruje sa zmiešavacím pomerom (ak nie je ohrozená samočistiaca schopnosť recipienta, uvažuje sa zvyčajne s 5- až 8-násobkom bezdažďového prietoku pred odľahčovaním, resp. rozdelením odpadových vôd), výdatnosťou kritického dažďa (všeobecne po dosiahnutí výdatnosti v rozmedzí od 10 l/s/ha do 30 l/s/ha nepriepustnej plochy, v závislosti od vyžadovaného stupňa ochrany) alebo bilančnými hodnotami.

Odľahčovacie komory a dažďové oddeľovače sa musia navrhnuť tak, aby spoľahlivo rozdeľovali prietok odpadovej vody v pomere predpokladanom vo výpočte a aby bezpečne previedli návrhový prietok do čistiarne odpadových vôd. Zásady navrhovania odľahčenia vôd určuje STN 75 6261. Ak sa nenavrhuje v praxi osvedčený typ objektu, odporúča sa pre návrh použiť výsledky hydraulického výskumu a navrhovať prevýšené alebo vysoko osadené priepadové hrany.

4.4.1 Zariadenia na zachytávanie plávajúcich látok v odľahčovacej komore

Na zadržiavanie odtekajúcich plávajúcich pevných látok a iného nevzhľadného materiálu z odľahčovacích komôr a dažďových oddeľovačov sa tieto podľa potreby vybavujú nornými stenami, mechanicky alebo hydraulicky stieranými sitami a hrablicami.

Návrh zariadenia musí byť vopred prerokovaný s prevádzkovateľom a ním musí byť odsúhlasené aj konečné riešenie celej odľahčovacej komory.

4.4.2 Sklolaminátové odľahčovacie komory

V prípade komory s priemerom DN 1200 a viac je možné navrhnuť vstupy aj bočnými vstupnými šachtami. V prípade priemeru menšom ako DN 1200 je prístup na kontrolu a čistenie zabezpečený zhora. Riešenie musí byť vždy prerokované s prevádzkovateľom VK, a to VVS, a.s.

4.5 VÝUSTNÉ OBJEKTY

Výustné objekty sa na stokovej sieti navrhujú na vyústeniach odľahčovacích stôk, dažďových stôk delenej sústavy a na kmeňovej stoke pred čistiarnou odpadových vôd, ak nemá pre prípad vyradenia čistiarne z prevádzky obtokovú stoku pripojenú na výustnú stoku z čistiarne odpadových vôd.

Výustné objekty sa zvyčajne navrhujú s vyústením do svahu koryta povrchového recipienta, pričom úroveň dna výustu má byť nad max. hladinou vody v recipiente tak, aby sa zabezpečili podmienky voľného odtoku a aby sa nezanášal splaveninami. Ak to nie je možné, musí sa občasnému spätnému vzdutiu hladiny vo výustnej stoke zabrániť, napr. doplnením výustného objektu šachtou vybavenou vhodným uzatváracím zariadením na zabránenie spätného prietoku alebo vybudovaním ČS na prečerpávanie odpadovej vody do recipienta.

Výustný objekt sa musí navrhnuť tak, aby netvoril prekážku a nenarúšal koryto vodného toku, nebránil prípadnej plavbe, zaistoval dobré premiešanie vypúšťaných odpadových vôd s vodou v recipiente a bol harmonicky začlenený do okolitého terénu. Stavebné zhotovenie musí zaručiť, že objekt nebude podmieňaný alebo zanášaný a musí umožniť ľahký prístup k vlastnému výustu (napr. schodmi). Pri navrhovaní výustných objektov je potrebné rešpektovať ustanovenia STN 75 2102.

4.6 ZHÝBKY NA KANALIZAČNEJ SIETI

Návrh zhýbky na kanalizačnej sieti musí byť detailne odkonzultovaný s vlastníkom a prevádzkovateľom kanalizácie. Návrh zhýbky musí byť doložený podrobným hydraulickým výpočtom. Z hľadiska materiálu zhýbky možno navrhnuť iba tvárnu liatinu.

Minimálna menovitá svetlosť zhýbky je DN 200 mm. Prietoková rýchlosť pri priemernom bezdažďovom prietoku v zhýbke by nemala klesnúť pod $0,75 \text{ m.s}^{-1}$. Nadložia zhýbky je nutné chrániť pred poškodením. Minimálne krytie potrubia zhýbky pod dnom toku je 0,6 m.

Všetky podrobnosti konštrukčného usporiadania sú uvedené v STN 75 6101.

4.7 ČERPACIE STANICE NA KANALIZAČNEJ SIETI A VÝTLAČNÉ POTRUBIA

Čerpacie stanice odpadových vôd sú súčasťou stokového systému, slúžia na dopravu odpadovej vody z nižšie položených miest do vyššie položeného gravitačného systému. Čerpacie stanice (ČS) sa navrhujú len vo výnimočných prípadoch, keď nie je technicky alebo ekonomicky možné gravitačné riešenie.

4.7.1 Požiadavky na navrhovanie čerpacích staníc

Požiadavky na navrhovanie ČS:

- návrh ČS musí byť odsúhlasený s prevádzkovateľom ČS, VVS, a.s.,
- ČS musí byť vodotesná,
- počet čerpadiel sa navrhuje so 100 % rezervou so zapojením rezervných čerpadiel do čerpaceho cyklu,

- veľkosť úžitkového objemu čerpacej šachty bude doložený výpočtom. Havarijná akumulácia čerpacej šachty a súvisiaca kanalizácia (celý systém) sa navrhuje na 5-hodinovú rezervu,
- vstupné poklopy musia byť uzamykateľné s odvetraním,
- vstup do ČS bude zabezpečený pomocou stúpadiel,
- pri väčších hĺbkach ČS ako 4,0 m musia byť navrhnuté medzipodesty,
- vnútorné vybavenie čerpacích staníc sa navrhuje z nehrdzavejúcich materiálov,
- výtlačné potrubie vo vnútri ČS bude vrátane prestupu 1 m za čerpacou stanicou z nehrdzavejúcej ocele,
- podesty a zábradlie budú z nerezových alebo kompozitných materiálov,
- spínanie čerpadiel je riadené miestnou automatikou s ultrazvukovým alebo tlakovým snímaním výšky hladiny, prípadne plavákovými spínačmi,
- signalizácia porúch čerpania bude prenášaná do centrálného dispečingu prevádzkovateľa VVS, a.s.,
- pre umiestnenie prenosového zariadenia VVS, a.s. je potrebné počítať s priestorovou rezervou,
- v rozvodnej skrini čerpacej stanice bude inštalovaná zásuvka pre 24V, 230V, 400V a zásuvka pre pripojenie externého zdroja s prepínačom pre havarijný zdroj – agregát pre núdzové napájanie čerpacej stanice,
- k čerpacjej stanici musí byť navrhnutý prístup ťažkých mechanizmov údržby.

4.7.2 Požiadavky na navrhovanie technologických zariadení k ČS

Prednostne sa vyžaduje inštalácia čerpacích systémov s dôrazom na minimálne riziko upchávania a bez nutnosti zachytávania plávajúcich látok. Požiadavka na priechodnosť sa vyžaduje prednostne ako schopnosť prečerpať pevné predmety vláknitého tvaru ako sú handry, utierky, hygienické vložky, obvazy a pod.

Pre projektovanie a výstavbu nových čerpacích staníc sa vyžaduje nasledovné:

1. Prednostne navrhovať ponorné kalové čerpadlá s obežným kolesom s vysokou priechodnosťou pevných a vláknitých látok a odolnosťou voči abráziám.
2. Minimálna dimenzia pätkového kolena (pedestálu) čerpadla je DN 80.
3. Použitie frekvenčného meniča so špeciálnym algoritmom pre čerpaciu stanicu splaškových odpadových vôd vybaveným optimalizátorom spotreby elektrickej energie.
4. Čerpací systém musí byť schopný detegovať prípadné upchatie hydrauliky alebo stavy blízke jej upchatiu, následne reverzným chodom podľa špeciálneho algoritmu musí byť čerpadlo samo schopné upchatie odstrániť.
5. Požadované vlastnosti a funkcie čerpadiel:
 - Liatinové čerpadlá s dvojitým mechanickým tesnením, obežným kolesom so zvýšenou antiabrazívnou schopnosťou. Funkčné časti hydraulikkej časti (obežné koleso a oblasť sacej časti difúzora) sa požaduje z materiálu s celoživotnou vysokou odolnosťou voči abrazívnemu opotrebovaniu (s trvanlivosťou počas celej životnosti čerpadla), neplatí pre čerpadlá s drviacim zariadením.
 - Triedy účinnosti elektromotorov sú stanovené na základe nariadenia komisie (ES) č. 640/2009, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2005/32/ES. Pri požiadavke na triedu účinnosti treba brať ohľad predovšetkým na ekonomiku počas celého životného cyklu čerpadla.

- Prednostne sa požadujú čerpadlá s motormi v izolačnej triede H pre teplotnú záťaž do 180 °C v energetickej triede min. IE3, čerpadlá s motormi do veľkosti 2 kW je možné použiť s motorom v izolačnej triede F pre teplotnú záťaž do 155 °C v triede účinnosti IE2.
- Motor čerpadla musí byť ponorný do hĺbky 20 m vodného stĺpca podľa IEC 60034 s krytím triedy IP 68.
- Čerpadlo musí obsahovať priesakovú komoru so snímačom priesaku pre zabezpečenie ochrany motora pred prienikom čerpanej kvapaliny do motora.
- Vinutie statora motora musí obsahovať bimetalové spínače pre zabezpečenie tepelnej ochrany motora, pri čerpacích systémoch s frekvenčným meničom sa vyžaduje mäkký štart, mäkké zastavenie, motor s $\cos \phi \approx 1$, automatické nastavenie správneho smeru rotácie obežného kolesa.

Uprednostňuje sa použiť systém s čerpadlami s vlastnosťami v súlade s bodom 5. a riadiacou jednotkou s optimalizátorom spotreby elektrickej energie.

Ak sa použije inštalácia v súlade s bodom 4., vyžaduje sa aj nasledovné:

- Pravidelné vyčerpávanie obsahu čerpacej stanice s odčerpaním plávajúcich nečistôt a tukov (čerpadlo zablokuje vypínaciu hladinu a vyčerpá obsah ČS až po úroveň sania čerpadla).
- Pravidelné vyčerpávanie obsahu ČS pri maximálnom výkone motora s cieľom intenzívneho prepláchnutia výtlačného potrubia (odstránenie sedimentov z potrubia).

Pre rekonštrukciu čerpacích staníc sa vyžaduje nasledovné:

1. Ak vnútorná svetlosť výtlačného potrubia z ČS (min. 79 mm) umožňuje použiť ponorné kalové čerpadlo s obežným kolesom s vysokou priechodnosťou pevných a vláknitých látok a odolnosťou voči abráziám, požaduje sa prednostne navrhovať takéto typy čerpadiel s použitím frekvenčného meniča so špeciálnym algoritmom pre čerpaciu stanicu splaškových odpadových vôd so schopnosťou detekcie upchatia hydraulikkej časti a schopnosťou odstránenia upchatia reverzným chodom a vybaveným optimalizátorom spotreby elektrickej energie.
2. Pokiaľ je svetlosť výtlačného potrubia menšia ako 79 mm, uprednostňuje sa použitie ponorného kalového čerpadla s obežným kolesom s vysokou priechodnosťou pevných a vláknitých látok a odolnosťou voči abráziám, prípadne, v odôvodnených prípadoch, sa použije čerpadlo s obežným kolesom s drviacim/rezacím zariadením.

Vyžaduje sa navrhovať čerpadlá s požadovanými vlastnosťami a funkciami v súlade s bodom 5.

4.8 ELEKTRICKÉ ZARIADENIA NA KANALIZAČNÝCH SIEŤACH

Návrh každého navrhovaného elektrického zariadenia musí byť odsúhlasený VVS, a.s. a tiež prevádzkovateľom elektrickej siete.

5 TLAKOVÁ KANALIZÁCIA

Tlaková kanalizácia sa využíva v prípade, ak nie je možné realizovať odvádzanie odpadových vôd z nehnuteľností či rozsiahlejších lokalít gravitačne.

Použitie systému tlakového odkanalizovania preto prichádza do úvahy v prípade:

- nedostatočného sklonu terénu – gravitačná kanalizácia by vyžadovala realizáciu vysokého počtu ČS,
- zástavby na rozvodie so sklonom do niekoľkých povodí, kde nie je vybudovaná gravitačná kanalizácia,
- riedkej zástavby,
- nepriaznivých geologických pomerov,
- pri vysokej hladine podzemnej vody,
- pri vysokej hustote inžinierskych sietí, ktoré neumožňujú výstavbu gravitačných stôk.

Súčasťou sú aj objekty na tlakovej kanalizačnej sieti – uzatváracie armatúry, hydranty, preplachovacie objekty a ďalšie.

V prípade plánovaného návrhu tlakovej kanalizácie, pričom návrh bude odôvodnený výnimočnými okolnosťami, uvedenými vyššie, musí byť tento návrh zvlášť prerokovaný a písomne odsúhlasený VVS, a.s.

6 POŽIADAVKY NA PRÍPRAVU A REALIZÁCIU STAVIEB KANALIZAČNÝCH SIETÍ

Základnou požiadavkou pre všetky kanalizačné siete je vodotesnosť všetkých konštrukčných objektov siete. Použité rúry v kanalizačnom potrubí preto musia spĺňať podmienku vodotesnosti počas celej životnosti. Pri použití plastových potrubí hrozia tieto riziká:

- nízka kvalita rúr:
 - neprípustná deformácia rúr pružných potrubí (plastové a sklolaminátové) v priečnom aj pozdĺžnom smere, ktorá je najčastejšie spôsobená nevyhovujúcou kruhovou tuhosťou a uložením v nevhodných statických podmienkach,
 - nízka kvalita spojov rúr,
 - nízka kvalita produktov – výrobca garantuje len minimálne hodnoty predpísané technickou normou;
- nízka kvalita uloženia plastových rúr:
 - nízka kvalita vykonaných zemných prác,
 - nedostatočné hutnenie,
 - nerešpektovanie technologických postupov,
 - nedodržanie potrebnej šírky výkopu v celej trase potrubia – nekvalitné uloženie spôsobí počas prevádzky priečnu alebo pozdĺžnu deformáciu rúr a tým sa poruší vodotesnosť potrubia.

Pri novobudovaných kanalizačných sieťach je potrebné zahrnúť odporúčania do:

- zadania projektu,
- PD stavby,
- zadania výberového konania na dodávateľa stavby,
- zmluvy so zhotoviteľom PD a zhotoviteľom stavby.

Vždy je potrebné posudzovať kvalitu produktu a cenovú výhodnosť z hľadiska životnosti materiálu.

6.1 PODMIENKY V PROCESE PRÍPRAVY STAVBY

Počas prípravy stavby je potrebné doložiť do zadania projektu a do PD návrh plastového potrubia v riešenom území statickým výpočtom vrátane posúdenia deformácie hlavne pri mimoriadnych podmienkach pre uloženie potrubia:

- **krátkodobá ovalitná deformácia – do 3,0 %,**
- **dlhodobá ovalitná deformácia – 6,0 %.**

Ak budú počas stavby zistené iné vonkajšie podmienky ako obsahoval statický výpočet, novú situáciu je nutné odkonzultovať a odsúhlasiť výrobcom potrubného materiálu a projektantom. Odsúhlasenie zmeny potrubného materiálu v porovnaní so schválenou dokumentáciou musí schváliť projektant, ktorý musí doložiť nový statický výpočet a každá zmena musí byť predložená na odsúhlasenie prevádzkovateľovi VVS a.s. GR. Dodržaná musí byť aj zásada použitia tvaroviek (napr. odbočiek pre domové prípojky) a domových prípojok z toho istého materiálu ako je potrubný materiál na uličné stoky.

V PD je potrebné uviesť, a to najmä pri mimoriadnych prípadoch uloženia potrubia:

- odporúčané zloženie hutnených materiálov,
- spôsob uloženia rúr,
- technológiu vykonania hutnenia pre jednotlivé časti výkopu,

- návrh hutniacich prostriedkov v priebehu všetkých etáp výstavby (predpísať vhodné mechanizmy a stanoviť počet hutniacich cyklov pre každú vrstvu výkopu),
- odporúčaný spôsob a početnosť overovacích skúšok zhutnenia,
- mimoriadne prípady uloženia potrubia,
- počet skúšok v jednotlivých vrstvách,
- počet skúšok na dĺžku položeného potrubia,
- odporúčaný spôsob a početnosť overovacích skúšok sklonu stoky po zhotovení zhutneného obsypu – odporúča sa v úsekoch s minimálnym sklonom,
- úpravu lôžka a spôsob uloženia v prípade uloženia pod HPV alebo s kolísajúcou HPV,
- vykonanie TV prieskumu vybudovanej kanalizácie so zameraním kruhovej deformácie a sklonu potrubia.

6.2 PODMIENKY A ZMLUVNÉ POŽIADAVKY NA ZHOTOVITEĽA STAVBY

- Pred začatím zemných prác je potrebné zmluvne vyžiadať od zhotoviteľa stavby predloženie súhlasu od projektanta s technológiou ukladania rúr, ktorú bude zhotoviteľ na stavbe používať.
- Po dokončení stavby pred kolaudačným konaním vykonať v celom úseku prieskum TV kamerou so zameraním ovalitnej deformácie a sklonu potrubia a to aj pred uplynutím záručnej doby.
- Špecifikovať technické normy, ktoré sa stanú záväznými pre skúšky kvality realizovaného diela, zmluvne stanoviť požiadavku na materiál potrubia, kruhovú tuhosť potrubia SN použitých pružných rúr, konštrukciu steny potrubia – vždy plnostenné a ďalšie parametre uvedené pre jednotlivé potrubia v ďalších častiach. Tieto parametre je potrebné doložiť certifikátom nezávislej skúšobne.
- Zmluvne nastaviť limity hodnôt ovalitnej deformácie:
 - **po zasypaní potrubia krátkodobá deformácia do troch mesiacov po zásype potrubia – do 3 %,**
 - **tesne pred uplynutím záručnej doby, dlhodobá ovalitná deformácia, tesne pred uplynutím obdobia 5 rokov – do 6 %.**
- Zmluvne dohodnúť, že v prípade prekročenia limitov ovalitnej deformácie krátkodobej aj dlhodobej, zhotoviteľ v rámci záruky kompletne vymení nevyhovujúce úseky na svoje náklady. Okrem toho môže byť dohodnuté, že v prípade nevyhovujúcich úsekov bude vykonaná na náklady zhotoviteľa skúška vodotesnosti celej stavby. Sankcie môžu byť uplatnené aj voči projektantovi, napr. v prípade použitia nekvalitných materiálov v rozpore s PD: nedodržanie technologických postupov a disciplíny, ak sa nezávislým posudkom preukáže, že projektant navrhol plastové potrubie v podmienkach, ktoré neboli pre jeho prevádzku vhodné a došlo z toho dôvodu k strate funkčnosti kanalizácie (napr. podcenený geologický alebo statický prieskum lokality stavby a i.).
- V rámci celej stavby kanalizácie môžu byť použité len súčasti potrubí a objektov, ktoré sú výrobcom certifikované na toto použitie. V rámci celej stavby sa zakazuje používanie polyuretánovej montážnej alebo tesniacej peny, ani tzv. studničnej. Jej použitie môže byť dôvodom neprebratia stavby investorom a prevádzkovateľom. Pri zistení použitia týchto materiálov je stavebný dozor investora povinný zabezpečiť u zhotoviteľa stavby rozobratie takýchto konštrukcií a opätovné zmontovanie konštrukcií bez použitia týchto materiálov.

6.3 PROJEKT SKUTOČNÉHO VYHOTOVENIA STAVBY

Projekt skutočného vyhotovenia stavby slúži ako prevádzková dokumentácia prevádzkovateľovi a vlastníkovi. Táto dokumentácia musí obsahovať všetky zmeny potvrdené oprávnenou osobou zhotoviteľa stavby zaznamenané v priebehu realizácie oproti realizačnej dokumentácii. Táto dokumentácia musí byť písomne odovzdaná zodpovednému pracovníkovi

prevádzkovateľa VVS, a.s. a doložená ku kolaudácii stavby. Odovzdáva sa aj v elektronickej forme vo formáte podľa požiadaviek VVS, a.s. uvedených vo vyjadrení k PD.

TV prieskum technického stavu kanalizačného potrubia

Pri TV prieskume sa vyhotovuje videozáznam. Protokol s grafickým vyhodnotením a zobrazením odbočiek, popisu zistených nálezov s popisom a kódovaním je v zmysle STN EN 13508-1 (Prieskum a posudzovanie stokových sietí a systémov kanalizačných potrubí mimo budov. Časť 1: Všeobecné požiadavky), STN EN 13508-2+A1 (Prieskum a posudzovanie stokových sietí a systémov kanalizačných potrubí mimo budov. Časť 2: Kódovací systém na vizuálnu kontrolu. Konsolidovaný text). Potrebné je uviesť zameranie pozdĺžneho sklonu kontinuálne v dĺžke potrubia, zameranie priečnych deformácií – ovalít, v celej dĺžke potrubia s vynechaním tvaroviek a šachiet vyjadrenej v percentách. Zobrazenie sa vyhotovuje v 2D zobrazení a s grafickým vyhodnotením. Odovzdáva sa v písomnej forme a v elektronickej forme na DVD s videom a fotodokumentáciou protokolu s grafickým vyznačením spojov odbočiek s uvedením vzdialeností prípojk v 2D zobrazení.

6.4 GEODETICKÉ ZAMERANIE

Podľa skutočného vyhotovenia v JTSK a Bpv sa vyhotoví vždy pred zásypom vrátane hĺbok uloženia potrubia, objektov a armatúr podľa požiadaviek VVS, a.s. Vyžaduje sa nadväznosť na zástavbu (nie iba trasa). Táto dokumentácia musí byť písomne odovzdaná zodpovednému pracovníkovi prevádzkovateľa a vlastníka VVS, a.s. GR a doložená ku kolaudácii.

6.5 ZRUŠENIE POTRUBIA

Zrušenie potrubia sa realizuje v zmysle STN 75 6101. Náklad na zrušenie, resp. znefunkčnenie potrubia je súčasťou nákladu stavby (rozpočtu stavby).

7 KANALIZAČNÉ PRÍPOJKY

7.1 VŠEOBECNÉ ZÁSADY

Technické podmienky sú stanovené v zmysle Zákona č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách v platnom znení, Zákona č. 364/2004 o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Vyhlášky ÚRSO č. 276/2012 Z. z. v platnom znení.

Nutné je dodržať STN 75 6101 (Gravitačné kanalizačné systémy mimo budov), STN 73 6760 (Kanalizácia v budovách), STN 73 6005 (Priestorová úprava vedení technického vybavenia) a ďalšie súvisiace predpisy.

Opravy a údržbu kanalizačných prípojek, uložených v pozemkoch, ktoré tvoria verejné priestranstvo, zabezpečuje prevádzkovateľ zo svojich prevádzkových nákladov. Vlastník kanalizačnej prípojky je povinný zabezpečiť, aby kanalizačná prípojka bola zhotovená ako vodotesná a zaústená tak, aby nedošlo k zmenšeniu prietoku profilu potrubia, do ktorej je zaústená. Kanalizačné prípojky možno zriaďovať a povoľovať iba na kanalizácie s vydaným kolaudačným súhlasom. Zriadenie novej kanalizačnej prípojky prerokuje a odsúhlasí stavebník na prípojkovom oddelení VVS, a.s. Pri záverečnej technickej kontrole kanalizačných prípojek predloží stavebník potvrdenie vydané odbornou firmou o správnosti oddeleného napojenia splaškových a dažďových vôd.

7.2 TECHNICKÉ PODMIENKY PRIPOJENIA – KANALIZAČNÉ PRÍPOJKY

Prípojka je samostatná stavba. K stavbe prípojky je stavebník povinný zaistiť si v zmysle Zákona č. 50/1976 Zb. (Stavebný zákon) rozhodnutie o umiestnení stavby a postupovať v súlade s týmto zákonom a pri príprave a realizácii stavby sa riadiť týmito technickými požiadavkami.

Kanalizačná prípojka je úsek potrubia vrátane príslušenstva a technického zariadenia, ktorým sa odvádzajú odpadové vody z pozemku alebo miesta vyústenia vnútorných kanalizačných rozvodov objektu alebo stavby až po zaústenie kanalizačnej prípojky do VK, toto zaústenie je súčasťou VK. Kanalizačnou prípojkou sa odvádzajú odpadové vody z objektu alebo nehnuteľnosti, ktorá je pripojená na VK.

Kanalizačná prípojka je drobnou stavebnou alebo vodnou stavbou, ak spĺňa podmienky, ktoré ustanovuje Zákon č. 364/2004 Z. z. (vodný zákon) v platnom znení (§ 52, (1), písm. k).

Tlaková kanalizačná prípojka je úsek potrubia od čerpadla osadeného v akumuláčnej šachte domovej čerpacej stanice až po napojenie na uličnú stoku VK.

Producentom odpadových vôd vypúšťaných do VK (ďalej „producent“) je fyzická osoba alebo právnická osoba, ktorá má uzatvorenú zmluvu o odvádzaní odpadových vôd s dodávateľom – prevádzkovateľom VK a ktorá vypúšťa odpadové vody do VK.

Rozhodujúcim producentom odpadových vôd je producent, ktorý:

- vypúšťa do VK obzvlášť škodlivé látky,
- môže obmedziť alebo narušiť stabilitu procesov čistenia odpadových vôd alebo negatívne ovplyvniť kvalitu produkovaného kalu množstvom, charakterom, kvalitou odpadových vôd alebo nerovnomernosťou ich vypúšťania do VK,
- vypúšťa do VK odpadové vody, ktorých množstvo presahuje v celoročnom priemere 100 m³/deň alebo v mesačnom priemere 100 m³/deň,
- vypúšťa odpadové vody, ktorých bilančné znečistenie je vyššie ako 5 % z celkového denného bilančného znečistenia privádzaného VK na čistiareň odpadových vôd v ktoromkoľvek parametri znečistenia určenom prevádzkovým poriadkom VK,
- iný vlastník VK, ktorý vypúšťa odpadové vody zo svojej VK do inej prevádzkovo súvisiacej VK.

Žiadateľ je fyzická alebo právnická osoba, ktorá žiada o pripojenie na VK.

Vnútorňý rozvod kanalizácie je zariadenie producenta, kanalizačné potrubie a inštalácie vrátane príslušenstva slúžiace na odvádzanie odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku z pozemku a objektov producenta.

Všeobecné podmienky:

1. Žiadateľ o pripojenie na VK sa môže pripojiť na VK len na základe písomnej zmluvy o dodávke vody uzatvorenej s prevádzkovateľom VK.
2. Vlastník alebo prevádzkovateľ VK uzatvorí zmluvu, ak žiadateľ o pripojenie na VK spĺňa technické podmienky určené prevádzkovateľom VK, týkajúce sa najmä miesta a spôsobu pripojenia na VK a kapacita VK to umožňuje.
3. Prevádzkovateľ VK môže odmietnuť pripojenie na VK alebo odvádzanie odpadových vôd do VK, ak:
 - a) zneškodňovanie odpadových vôd je účelnejšie u ich producenta,
 - b) zneškodňovanie odpadových vôd mimo VK nepoškodí povrchové a podzemné vody,
 - c) zneškodňovanie odpadových vôd vo VK je technicky nemožné alebo ekonomicky neúnosné,
 - d) odvádzanie vôd z povrchového odtoku je možné mimo VK,
 - e) obsahujú látky toxické pre kal, látky inhibujúce biologické procesy čistenia odpadových vôd alebo látky kumulujúce sa v kale do tej miery, že limitujú proces ďalšieho nakladania s ním,
 - f) to neumožňuje kapacita VK a čistiarne odpadových vôd,
 - g) zariadenia producenta nespĺňajú technické podmienky pripojenia na VK vrátane meradla.
4. Prevádzkovateľ je oprávnený dať súhlas na inštaláciu určeného meradla na meranie odpadových vôd vypúšťaných do VK producentom.
5. Prevádzkovateľ VK rozhoduje o (Zákon č. 442/2002 Z. z., § 18, ods. 3.b):
 - a) technickom riešení, umiestnení a parametroch kanalizačnej prípojky,
 - b) mieste a spôsobe pripojenia kanalizačnej prípojky na VK,
 - c) umiestnení a technických podmienkach KŠ a osadení určeného meradla v zmysle zákona č. 142/2000 Z. z. na kanalizačnej prípojke, t. j. určí miesto na kanalizačnej prípojke, ktorou preteká všetko množstvo odpadovej vody odvádzané danou kanalizačnou prípojkou do VK.

V odôvodnených prípadoch a so súhlasom prevádzkovateľa VK je možné od vybudovania KŠ upustiť. Písomný súhlas môže udeliť jedine riaditeľ závodu.

Povinnosti súvisiace s prípojkou

Vlastník/producent je povinný:

- a) odstrániť na vlastné náklady pripojenie KP na VK spôsobom určeným prevádzkovateľom VK (v prípade, že pôvodná prípojka sa ruší). Podmienkou zriadenia novej prípojky pre tú istú stavbu alebo pozemok je zrušenie pôvodnej prípojky v bode jej napojenia na VK,
- b) zabezpečiť, aby kanalizačná prípojka bola vodotesná a vybudovaná tak, aby nedošlo ku zmenšeniu prietochového profilu VK, do ktorej je zaústená,
- c) zabezpečiť opravy a údržbu kanalizačnej prípojky na vlastné náklady,
- d) vykonať opravy na prípojke za dozoru prevádzkovateľa VK, resp. formou objednávky prác u prevádzkovateľa.

Povinnosti súvisiace s meradlom

Vlastník /producent je povinný:

- a) zabezpečiť meranie množstva vody odvedenej do VK, ak to ustanovuje prevádzkový poriadok VK,
- b) zabezpečiť, ak sa odpadové vody vypúšťajú do VK cez meradlo, aby takéto meradlo spĺňalo požiadavky určené osobitným predpisom (Zákon č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov),
- c) vykonávať opravy a údržbu meradla, ktoré meria množstvo vody odvedenej do VK na vlastné náklady,
- d) dodržiavať základné podmienky a povinnosti pre osadenie meradla na meranie odpadových vôd, ktoré určuje Zákon č. 442/2002 Z. z. o VV a VK,
- e) oznámiť prevádzkovateľovi zistenú poruchu na kanalizačnej prípojke vrátane poruchy na meradle,
- f) dbať o to, aby nedošlo k poškodeniu meradla, k jeho odstráneniu alebo k inému neoprávnenému zásahu na meradle,
- g) neodkladne odstrániť prekážky, ktoré znemožňujú odčítanie na meradle, najmä neodkladne vykonať opatrenia proti zaplaveniu priestoru, v ktorom je meradlo umiestnené.

Iné povinnosti súvisiace s pripojením na VK

Vlastník/producent je povinný:

- a) dodržiavať podmienky dohodnuté v zmluve uzatvorenej s vlastníkom VK, ktorá je v súlade s prevádzkovým poriadkom VK,
- b) v nevyhnutnej miere umožniť vstup prevádzkovateľa alebo ním poverenej osoby na nehnuteľnosť pripojenú na VK na účely zabezpečenia spoľahlivej funkcie VK, zistenia stavu meradla alebo jeho opravy, údržby alebo výmeny, alebo vykonania kontrolného merania vypúšťaných odpadových vôd, ako aj zistenia technického stavu kanalizačnej prípojky a poskytnúť prevádzkovateľovi potrebnú súčinnosť,
- c) oznamovať prevádzkovateľovi návrhy zmien ním vykonávanej činnosti, ktoré môžu mať vplyv na zmeny v odvádzaní a čistení odpadových vôd,
- d) oznámiť prevádzkovateľovi nové údaje súvisiace s odvádzaním odpadových vôd do VK,
- e) oznámiť vlastníkovi VK zmenu vlastníckeho práva k nehnuteľnosti pripojenej na VK,
- f) pripojiť stavbu alebo pozemok, kde vznikajú odpadové vody, na VK a splniť technické podmienky týkajúce sa najmä miesta a spôsobu pripojenia na VK a uzatvoriť zmluvu o pripojení s prevádzkovateľom VK, ak v obci, na ktorej území sa stavba alebo pozemok nachádza, je zriadená VK a vlastník stavby alebo vlastník pozemku nemá povolenie príslušného orgánu štátnej vodnej správy na iný spôsob nakladania s odpadovými vodami,
- g) zabezpečiť meranie množstva vody odvedenej do VK svojím meradlom, ak to ustanovuje prevádzkový poriadok VK.

Povinnosti producenta, ktorý má množstvo odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku merané

Producent odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku s meraním je povinný:

- a) zabezpečiť, aby meradlo spĺňalo tieto podmienky (v zmysle platného zákona o metrológii a vykonávacích vyhlášok):
 - meradlo musí byť určené v zmysle Zákona č. 157/2018 Z. z.,
 - meradlo musí mať schválenie typu podľa právnych predpisov vzťahujúcich sa na jednotlivé druhy meradiel,

- nové meradlo a meradlo po oprave musí mať prvotné overenie, ktoré je povinný zabezpečiť dodávateľ, resp. užívateľ meradla,
 - montáž určeného meradla príslušného druhu merania môže vykonať len registrovaná organizácia,
 - meradlo musí byť schopné merať v celom rozsahu prietokov odpadovej vody,
 - hydraulický výpočet musí zohľadniť maximálnu dennú nerovnomernosť aj maximálnu a minimálnu hodinovú nerovnomernosť, čiže hodinové Q_{max} aj hodinové Q_{min} ,
 - meradlo musí mať počítadlo času; sekundárne zariadenie meradla, ktoré musí archivovať údaje o dátume a dobe trvania výpadku napájania meradla elektrickou energiou a iné súčasti v zmysle vyššie uvedených zákonov.
- b) žiadať od dodávateľa meradla pred jeho nákupom hydraulický návrh,
- c) predložiť výpočet hydraulického návrhu merného žľabu, ktorý rieši aj spätné vzdutie hladiny vody v kanalizácii, pričom tento výpočet musí byť vypracovaný odborníkom so vzdelaním v odbore hydrauliky,
- d) zabezpečiť, aby dodávateľ meradla spolupracoval s budúcim overovateľom meradla,
- e) predložiť projekt k stavbe, resp. rovnocenný dokument v zmysle požiadaviek podľa Prílohy č. 11 k vyhláske č. 161/2019 Z. z.,
- f) predložiť doklad, t. j. rozhodnutie o schválení typu meradla aj s protokolom a s technickými podmienkami,
- g) zabezpečiť pred uplynutím doby platnosti overenia meradla následné overenie meradla a poskytnúť doklady o overení VVS, a.s.

7.3 NAVRHOVANIE A PROJEKTOVANIE KANALIZAČNÝCH PRÍPOJOK

Navrhovanie a výstavba KP sa vykonáva v zmysle platných technických noriem, montážnych predpisov výrobcov a iných technických podmienok. PD musí byť vypracovaná odborne spôsobilou osobou.

Zásady

- Kanalizačné prípojky budú navrhované z rovnakých materiálov ako stoky.
- Na každej kanalizačnej prípojke bude navrhnutá kanalizačná revízná šachta (KŠ), ktorá umožňuje zavedenie čistiaceho a kontrolného zariadenia z úrovne terénu.
- Kanalizačné prípojky u priemyselných podnikov a prevádzok musia byť vybavené mernou šachtou. Táto povinnosť bude jednoznačne určená pri prerokúvaní prípojky.
- Kanalizačnou prípojkou možno do kanalizačnej siete odvádzať iba odpadové vody, ktoré mierou znečistenia a množstvom zodpovedajú požiadavkám platných predpisov a prevádzkovému poriadku, ak sa ich producent nedohodne s prevádzkovateľom kanalizácie inak a tieto podmienky budú uvedené v zmluve o odvádzaní odpadových vôd.
- Najmenšia menovitá svetlosť potrubia kanalizačnej prípojky je DN 150 mm. Návrh kanalizačných prípojok nad DN 200 mm je potrebné doložiť hydrotechnickým výpočtom, zdôvodňujúcim nevyhnutnosť navrhovaného profilu.
- Napojenie prípojok do DN 200 mm na kanalizačné potrubie musí byť mimo vstupnej šachty s oblúkom po smere toku, s výnimkou prípojok DN > ako 200 mm.
- V prípade delenej stokovej sústavy (budovanej aj dodatočne) musí byť preukázané, že odpadové vody sú odvádzané z nehnuteľnosti (objektu) oddelene.
- Na prípojky na odvedenie dažďových vôd, v systéme vnútornej kanalizácie, musia byť osadené lapače strešných splavenín.
- Napojovanie kanalizačných prípojok je nutné riešiť pomocou odbočiek. V prípade dodatočného napojenia na kanalizačné potrubie napojenie vykonáva prevádzkovateľ siete pomocou jadrového vŕtania a vysadenia odbočky.

- Trasa prípojky na verejne prístupnom priestranstve má byť vedená v priamom smere, prednostne kolmo na trasu VK, v čo najkratšej trase a má mať jednotný sklon. Zaústenie proti toku v uličnej stoke je neprípustné. V nevyhnutnom prípade, ak je potrebné vykonať zmenu trasy alebo sklonu, je to možné urobiť len v kanalizačnej šachte alebo v spádovisku. Najmenší dovolený sklon KP:
 - **pre DN 200 je 10 ‰,**
 - **pre DN 150 na odvádzanie splaškových odpadových vôd aspoň 20 ‰.**

Ak je sklon KP príliš veľký, je potrebné navrhnuť spádovisko.

Pre kanalizačné prípojky platia hodnoty určené pre stoky v STN 73 6005 (Priestorová úprava vedení technického vybavenia), ako najmenšie vodorovné vzdialenosti medzi súbežnými podzemnými vedeniami technickej vybavenosti a najmenšie zvislé vzdialenosti medzi križujúcimi sa podzemnými vedeniami technickej vybavenosti.

- Kanalizačné prípojky, ktoré sú vodnými stavbami, musia byť vybavené šachtou umožňujúcou meranie prietoku a odber vzoriek. Takéto prípojky sa zaúšťujú do kanalizačnej siete len sútokovými šachtami. Na kanalizačnej prípojke rozhodujúceho producenta musí byť osadená revízna kanalizačná šachta, určená na odber kontrolných vzoriek odpadových vôd. Kanalizačné prípojky DN 250 mm a väčšie sa zaúšťujú do stôk v sútokových šachtách alebo v sútokových komorách.
- V prípade nutnosti osadenia kanalizačnej šachty na kanalizačnej prípojke vo verejnom priestranstve v cestnej komunikácii je nutné navrhnuť túto šachtu ako vstupnú šachtu na verejnej kanalizácii, betónovú s vnútorným priemerom 1 000 mm, vstupný otvor DN 600 mm, poklop s nosnosťou do 40 ton.
- Kanalizačné revízne šachty na prípojkách umiestnené na území odvodňovanej nehnuteľnosti nemajú byť vzdialené od oplotenia nehnuteľnosti viac ako 1 m.
- Po realizácii prípojky zástupca prevádzkovateľa skontroluje pred zasypaním kvalitu prác a spôsob napojenia a zhotoví fotodokumentáciu a prevezme, skontroluje údaje od zhotoviteľa.

Kanalizačná revízna šachta (KŠ) – je šachta (komora) s odnímateľným poklopom vybudovaná na stoke alebo kanalizačnom potrubí tak, že umožňuje zavedenie čistiacieho a kontrolného zariadenia z úrovne terénu, ale neumožňuje vstup osôb (STN EN 752). Kanalizačná šachta môže byť vybudovaná z rôznych materiálov (betón, železobetón, plast, sklolaminát). Kanalizačná revízna šachta umiestnená na KP, je súčasťou KP.

KŠ, ktoré sú používané aj schválené VVS, a.s. sú z hľadiska typu:

- železobetónové – monolitické, prefabrikované,
- plastové – polypropylén, polyetylén.

7.4 TECHNICKÉ PODMIENKY ZRIADENIA KANALIZAČNEJ PRÍPOJKY

Zriadenie KP je vybudovanie prípojky na náklady žiadateľa (producenta) bez pripojenia na verejnú kanalizačnú sieť. Zriadenie prípojky môže vykonať aj iný subjekt, oprávnený k vykonávaniu týchto prác. Všetky uvedené práce sú na náklady žiadateľa o KP.

Pripojenie KP je samotné pripojenie KP na VK. Pripojenie môže vykonať výhradne prevádzkovateľ VK na základe žiadosti žiadateľa o prípojku.

Doklady a dokumentácia potrebná k zriadeniu pripojenia:

- a) žiadosť o realizáciu pripojenia (podpísaná žiadateľom),
- b) zmluva o dielo (podpísaná žiadateľom),
- c) doklad totožnosti,
- d) doklady oprávňujúce na podnikanie alebo činnosť (výpis z obchodného registra, živnostenský list, výpis o pridelení IČO v štatistickom registri, doklad o pridelení DIČ, osvedčenie o registrácii

- pre DPH, zriaďovacia listina, zakladacia listina, osvedčenie o podnikaní, vykonávaní činnosti) - originály, resp. fotokópie dokladov nie staršie ako 3 mesiace,
- e) splnomocnenie v prípade, ak žiadosť podáva osoba poverená žiadateľom na právne úkony súvisiace s pripojením,
 - f) čestné vyhlásenie v prípade, ak žiadateľ nie je vlastníkom, resp. je spoluvlastníkom nehnuteľnosti, ku ktorej žiada zrealizovanie kanalizačnej prípojky alebo zriadenie pripojenia,
 - g) potvrdenie o smerných číslach spotreby vody u osôb, ktoré sa zdržujú na adrese pripájanej nehnuteľnosti prípojkou k VK/VV, ak sa voda odoberá z vlastného zdroja, resp. ak odber vody z VV nie je meraný,
 - h) list vlastníctva,
 - i) prílohy technického charakteru:
 - zriadenie KP (vrátane TKP a Projektu „Prípojka za 1 EUR“) – novostavba:
 - parcelný snímok z pozemkovej evidencie v takom rozsahu, aby bolo možné identifikovať polohu nehnuteľnosti, ktorá sa má na VK napojiť,
 - projektová dokumentácia: situácia v mierke 1:100 alebo 1:200 so zakreslením pripojovaného objektu, umiestnenia KŠ, siete VK, trasy prípojok, úroveň a situovanie príslušných objektov (studní, žump, septikov a pod.), technická správa, pozdĺžny profil kanalizačnej prípojky v prípade gravitačnej KP, kladačský plán KP v prípade tlakovej KP, technologická schéma domovej čerpacej stanice, osadenej na tlakovej KP;
 - zriadenie KP (vrátane TKP a Projektu „Prípojka za 1 EUR“) – okrem novostavieb:
 - parcelný snímok z pozemkovej evidencie v takom rozsahu, aby bolo možné identifikovať polohu nehnuteľnosti, ktorá sa má na VK napojiť,
 - zjednodušený situačný náčrt – situácia v mierke 1:100 alebo 1:200 so zakreslením pripojovaného objektu, umiestnenia KŠ, siete VK, trasy prípojok, úroveň a situovanie príslušných objektov (studní, žump, septikov a pod.), v prípade požiadavky merania je potrebná projektová dokumentácia,
 - pozdĺžny profil kanalizačnej prípojky, v prípade ak spádové pomery od nehnuteľnosti k VK vykazujú minimálne hodnoty (okrem tlakovej kanalizačnej prípojky);
 - *Pozn. V prípade, ak žiadateľom o pripojenie nehnuteľnosti (rodinný dom, príp. iná stavba) je FO alebo PO, pričom odvádzanie vody bude určené pre iný účel ako zo spotreby v domácnosti a je potrebná kanalizačná prípojka s vyššou dimenziou, prílohou k žiadosti je PD.*
 - Zaevidovanie pripojenia na VK (zaevidovanie neoprávneného vypúšťania):
 - parcelný snímok z pozemkovej evidencie v takom rozsahu, aby bolo možné identifikovať polohu nehnuteľnosti, ktorá je na VK napojená,
 - zjednodušený situačný náčrt prípojky – situácia v mierke 1:100 alebo 1:200 so zakreslením pripojeného objektu, umiestnenia KŠ, siete VK, trasy prípojok, úroveň a situovanie príslušných objektov (studní, žump, septikov a pod.), v prípade požiadavky merania je potrebná PD.
 - Zriadenie KP, pričom sú zrealizované kanalizačné prípojky od hlavného potrubia po hranicu pripájanej nehnuteľnosti, tzn. časť prípojky; rekonštrukcia existujúcej kanalizačnej prípojky; práce súvisiace s odstránením nedostatkov, ak pripojenie odberného miesta nevyhovuje aktuálnym technickým podmienkam pripojenia na VK (nevyhovujúca KŠ, atď.)
 - tieto druhy prác môžu byť riešené aj prostredníctvom Projektu „Prípojka za 1 EUR“ :
 - parcelný snímok z pozemkovej evidencie v takom rozsahu, aby bolo možné identifikovať polohu nehnuteľnosti, ktorá je na VK napojená,
 - zjednodušený situačný náčrt – situácia v mierke 1:100 alebo 1:200 so zakreslením pripojovaného objektu, umiestnenia KŠ, siete VK, trasy prípojok, úroveň a situovanie príslušných objektov (studní, žump, septikov a pod.), v prípade požiadavky merania je potrebná projektová dokumentácia prípojky.

- *Pozn. Ak sa list vlastníctva alebo parcelný snímok z pozemkovej evidencie nachádza na kataster portáli, môže žiadateľ o vodovodnú a kanalizačnú prípojku požiadať o jeho vyhotovenie na zákazníckom centre za poplatok v zmysle platného cenníka VVS, a.s.*
- j) zmluva o odvádzaní odpadových vôd a odvádzaní vôd z povrchového odtoku VK (podpísaná žiadateľom po oznámení splnenia technických podmienok pripojenia prevádzkovateľom).

Pozn. Podmienkou napojenia nehnuteľnosti na VK je uzavretie zmluvy o odvádzaní odpadových vôd a odvádzaní vôd z povrchového odtoku VK medzi žiadateľom a VVS, a.s.

Postup zriadenia kanalizačnej prípojky:

1. Žiadateľ o pripojenie pred podaním žiadosti je povinný oboznámiť sa s obsahom Technických podmienok pripojenia (VVS, a.s.).
2. Žiadateľ je povinný predložiť na príslušné zákaznícke centrum VVS, a.s. všetky potrebné doklady a dokumentáciu uvedenú v čl. 5 Technických podmienok pripojenia.
3. VVS, a.s. považuje za splnenie technických podmienok nasledovné:
 - a) obsahová správnosť a úplnosť dokumentácie a dokladov,
 - b) zrealizovanie zemných a výkopových prác súvisiacich s pripojením kanalizačnej prípojky na VK, vrátane výkopových prác súvisiacich s osadením KŠ; v prípade, že tieto výkopové práce sa realizujú v miestach, ktorých nie je žiadateľ vlastníkom (napr. komunikácia), je potrebné zo strany žiadateľa vybaviť si povolenie od vlastníka (napr. od správcu komunikácie),
 - c) osadenie KŠ. KŠ na kanalizačnej prípojke je žiadateľ povinný vybudovať podľa typovej schémy prevádzkovateľa VK a to max. 1 meter za hranicou pozemku (nehnuteľnosti), avšak max. do 10 metrov od bodu napojenia na VK. Žiadateľ je povinný KŠ zabezpečiť tak, aby nedošlo k poškodeniu meradla (ochrana proti zamrznutiu a mechanickému poškodeniu).
4. Prevádzkovateľ neodkladne za účasti žiadateľa preverí splnenie technických podmienok na realizáciu kanalizačnej prípojky (montáž meradla).
5. V prípade, že VVS, a.s. realizuje zemné a výkopové práce, je žiadateľ povinný:
 - a) odsúhlasiť cenovú ponuku (Dohodu o cene za realizáciu prác), ktorú mu predložila VVS, a.s. na základe jeho požiadavky prác,
 - b) zistiť existenciu iných inžinierskych sietí v ochrannom pásme VK a v trase plánovaných prípojok, a zabezpečiť na vlastné náklady vytýčenie týchto podzemných sietí,
 - c) ak tieto výkopové práce sa realizujú v miestach, ktorých nie je žiadateľ vlastníkom (napr. komunikácia), je potrebné zo strany žiadateľa vybaviť si povolenie od vlastníka (napr. od správcu komunikácie), na dobu 7 pracovných dní od podpísania zmluvy o odvádzaní odpadových vôd a predložiť ho VVS, a.s. najneskôr v deň realizácie.
6. V prípade, ak sú technické podmienky zo strany žiadateľa splnené, prevádzkovateľ predloží žiadateľovi do 5 pracovných dní na podpis zmluvu o odvádzaní odpadových vôd a odvádzaní vôd z povrchového odtoku VK. Ak žiadateľ technické podmienky nespĺní, zmluva o odvádzaní odpadových vôd mu nebude predložená, žiadosť s prílohami mu bude vrátená.
7. Prevádzkovateľ dohodne so žiadateľom presný termín realizácie a zabezpečí plynulé odvádzanie odpadovej vody do 7 pracovných dní od doručenia podpísanej zmluvy o odvádzaní odpadových vôd producentom, ak sa nedohodnú inak. Za deň doručenia podpísanej zmluvy o odvádzaní odpadových vôd producentom sa považuje dátum prijatia uvedený podateľňou VVS, a.s., resp. dátum podpisu poslednej zo zmluvných strán realizovaný na príslušnom zákazníckom centre.

Pozn. Realizácia prípojky sa považuje v zmysle Stavebného zákona č. 50/1976 Z. z. za drobnú stavbu, tzn. podlieha oznamovacej povinnosti na stavebnom úrade, pričom podľa § 57 tohto zákona je povinnosťou stavebníka splniť si svoju ohlasovaciu povinnosť voči stavebnému úradu.

Podľa VVS, a.s. žiadateľ o pripojenie na VK je stavebníkom a nepožaduje od žiadateľa o pripojenie na VK predloženie ohlásenia o drobnej stavbe.

Technické špecifikácie pripojenia:

1. Napojenie na VK zabezpečuje jedine prevádzkovateľ VK, t. j. VVS, a.s. Výnimku môže písomne udeliť len riaditeľ závodu.
2. V prípade, že výnimka bude udelená a napojenie na VK bude vykonávať iný dodávateľ ako prevádzkovateľ VK, žiadateľ je povinný prizvať prevádzkovateľa VK ku kontrole nasledovných činností:
 - a) vykonanie tlakových skúšok na prípojke,
 - b) vykonanie skúšky vodotesnosti kanalizačnej prípojky,
 - c) kontrola kanalizačnej prípojky pred jej zasypaním,
 - d) likvidácia jestvujúcej prípojky (ak bola zrušená),
 - e) kontrola správnosti osadenia nadzemných častí prípojky (poklopov).
3. V prípade priameho pripojenia prípojky na potrubie VK je potrebné splniť nasledovné podmienky:
 - a) samotné technické riešenie napojenia prípojky sa navrhuje podľa platnej STN 75 6101,
 - b) ak je potrubie VK z materiálu PVC, PE alebo sklolaminátu, prípojka musí byť pripojená cez odbočku,
 - c) spoj kanalizačnej prípojky a VK musí byť vodotesný,
 - d) pri vysekávaní otvorov do VK v mieste pripojenia musí byť vybraný materiál odstránený z potrubia VK.
4. Stavbu alebo pozemok možno pripojiť na VK jednou kanalizačnou prípojkou. S písomným súhlasom prevádzkovateľa VK možno v odôvodnených prípadoch vybudovať jednu kanalizačnú prípojkou pre viac stavieb alebo pozemkov, prípadne viac kanalizačných prípojok pre jednu stavbu alebo jeden pozemok. Písomný súhlas môže udeliť jedine riaditeľ závodu.
5. Nad kanalizačnou prípojkou je zakázané vysádzať kríky, stromy alebo budovať trvalé alebo dočasné objekty či zariadenia a nesmú sa vykonávať terénne úpravy (chodníky, pevné prechody, cesty, vstupy, schody a pod.) bez súhlasu prevádzkovateľa VK.
6. Ak VK je vybudovaná ako delená stoková sústava, je nutné splaškové odpadové vody a vody z povrchového odtoku z jednotlivých nehnuteľností odvádzať v delenej sústave (oddelene).
7. Podmienky pre žiadateľa ku zabezpečeniu ochrany proti spätnému vzdutiú odpadovej vody (kapitola 7 STN 73 6760 – Kanalizácia v budovách):
 - a) priestory a zariadenia, ktoré sa nachádzajú pod hladinou spätného vzdutia v stoke, na ktorú je nehnuteľnosť pripojená, nesmú byť zaplavené odpadovou vodou. Ohrozené priestory a zariadenia sa musia chrániť technickými opatreniami v zmysle STN EN 12056-4, podľa ktorej je nutné za privalového dažďa počítať so vzduťm odpadovej vody v stoke a v dôsledku toho so spätným vzduťm v kanalizačnej prípojke, prípadne i vo zvide vnútornej kanalizácie,
 - b) kanalizačným potrubím chráneným proti spätnému vzduťu sa nesmú odvádzať odpadové vody z plôch, zariadení a zariadení, ktoré sú nad najvyššou hladinou spätného vzdutia v stoke,
 - c) ak sú splnené požiadavky na použitie zariadení zabráňujúcich zaplaveniu z kanalizačných potrubí podľa kapitoly 4 STN EN 12056-4, použije sa buď zariadenie na prečerpávanie odpadových vôd proti spätnému vzduťu (príloha č. 7 Technických podmienok pripojenia), alternatívne sa môže použiť uzáver proti spätnému vzduťu (príloha č. 7 Technických podmienok pripojenia).

8 ČISTIARNE ODPADOVÝCH VÔD

8.1 VŠEOBECNÉ ZÁSADY NAVRHOVANIA ČOV

Čistiareň odpadových vôd (ČOV) je súbor objektov a zariadení na čistenie odpadových vôd a osobitných vôd pred ich vypúšťaním do povrchových vôd alebo do podzemných vôd alebo pred ich iným použitím (Zákon č. 364/2004 Z. z. vodný zákon, v znení neskorších predpisov).

Pri projektovaní ČOV sa zohľadňujú výhľadové potreby všetkých zastavaných oblastí, z ktorých pritekajú alebo môžu pritekať odpadové vody na ČOV, najmenej na 10 až 15 rokov od predpokladaného uvedenia ČOV do prevádzky.

Technologický návrh ČOV vychádza z požiadavky na dodržanie povolených limitov znečistenia na výstupe z ČOV v súlade s limitnými hodnotami ukazovateľov znečistenia vo vypúšťaných odpadových vodách stanovenými Nariadením vlády SR č. 269/2010 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd (v znení neskorších predpisov).

Technologické objekty ČOV sa podľa svojej funkcie navrhujú na maximálne hydraulické zaťaženie a na charakteristické návrhové hodnoty látkového zaťaženia, ktoré sa stanovuje na základe posúdenia veľkosti zdroja znečistenia.

Množstvo odpadových vôd pritekajúcich počas dažďov do biologickej časti čistiarene odpadových vôd nesmie pri:

- ČOV do 5 000 EO presahovať hodnotu 1,2-krát Q_h ,
- ČOV nad 5 000 EO hodnotu 2-krát $Q_d - Q_b$, ak nie je biologická časť vrátane dosadzovacej nádrže dimenzovaná inak.

Ekvivalentný obyvateľ (1 EO) je podľa § 2, s) Zákona č. 364/2004 Z. z. (vodný zákon) v znení neskorších predpisov množstvo biologicky odstrániteľného organického znečistenia vyjadreného hodnotou ukazovateľa biochemická spotreba kyslíka za päť dní (BSK_5), ktorá je ekvivalentná znečisteniu 60 g BSK_5 produkovanému jedným obyvateľom za deň. Orientačné hodnoty špecifickej produkcie znečistenia uvádza STN 75 6401 (Tab. 4).

Tab. 4 Špecifická produkcia znečistenia – orientačné hodnoty (v gramoch za deň na 1 obyvateľa)

Látky	Minerálne	Organické	Celkove	BSK_5	CHSK	N_{celk}	P_{celk}
Nerozpustené:							
a) usaditeľné	10	30	40	20	40	1	0,2
b) neusaditeľné	5	10	15	10	20	-	-
Rozpustené	75	50	125	30	60	10	2,3
Celkove	90	90	180	60	120	11	2,5

Zdroj: STN 75 6401

Ak sa navrhujú ČOV s vyšším podielom priemyselných odpadových vôd a ČOV pre menej ako 5 000 EO, hodnoty špecifickej produkcie znečistenia sa posudzujú individuálne.

Pri projektovaní technologických objektov ČOV, ktorých parametre návrhu obsahujú údaje vzťahujúci sa na deň (vek kalu, produkciu kalu, produkciu piesku a produkciu bioplynu), sa vychádza z priemerných hodnôt znečistenia OV pritekajúcich do ČOV. Priemerné látkové znečistenie odpadových vôd pritekajúcich do ČOV, ak nie je stanovené iným presnejším spôsobom, sa stanovuje z hodnôt priemerného bezdažďového prietoku Q_{24} a priemernej koncentrácie znečistenia za rok.

Maximálny denný bezdažďový prítok Q_d je základnou hodnotou na určenie:

- a) času zdržania sa v nádržiach primárnej sedimentácie v nádržiach biologického procesu čistenia okrem dosadzovacích nádrží,
- b) veľkosti internej recirkulácie aktivačnej zmesi medzi jednotlivými časťami aktivačnej nádrže,
- c) veľkosti recirkulácie vratného kalu z dosadzovacích nádrží do procesu biologického čistenia odpadových vôd.

Súčasťou návrhu na výstavbu alebo rekonštrukciu ČOV je podľa vyhlášky č. 684/2006 Z. z. aj stanovenie spôsobu manipulácie so zachytenými produktmi a zneškodňovanie všetkých zachytených a vznikajúcich produktov pri čistení OV, najmä štrku, piesku, zhrabkov, tukov a kalov a tiež spôsob odvádzania odpadových vôd vznikajúcich manipuláciou v čistiarni odpadových vôd späť do čistiarenskeho procesu, napríklad kalovej vody.

Na zvýšenie prevádzkovej spoľahlivosti a možnosti realizácie opráv je vhodné, aby boli zdvojené všetky objekty ČOV, ktorých kapacitu je možné účelne rozdeliť do dvoch či viacerých jednotiek. V prípade, že sa viaceré rovnaké objekty radia vedľa seba, treba zabezpečiť spoľahlivé rozdelenie OV, ktoré umožní regulovať prítok alebo odstaviť jednotlivé objekty. Každá nádrž ČOV sa musí dať vyprázdniť samostatne a pri tom nemá dôjsť k vyprázdneniu inej nádrže alebo narušeniu stability.

ČOV sa musí zabezpečiť obtokom odpadových vôd alebo obtokom a náhradným prepojením jednotlivých technologických objektov ČOV.

Pri navrhovaní ČOV platia normy:

- STN 75 6401 (v zmysle poslednej zmeny STN 75 6401/Z2), STN EN 12255-1 a STN 75 6601 (CZ) – pre navrhovanie ČOV pre viac ako 500 EO (komunálne a priemyselné ČOV) z obcí a zo zdrojov odpadových vôd, ktoré majú charakter mestských odpadových vôd;
- STN 75 6402 (CZ) v zmysle poslednej zmeny STN 75 6402/Z2 (SK) a STN EN 12255-1 – pre ČOV do 500 EO (malé ČOV).

8.2 TECHNOLOGICKÉ SÚČASTI ČOV PRE VIAC AKO 500 EO

8.2.1 Mechanický stupeň čistenia

PREDČISTENIE

V mechanickom stupni sa odstraňujú nerozpustné látky (NL) v objektoch predčistenia, ktoré sa radia na začiatok procesu čistenia OV. Na prečerpávanie odpadových vôd sa používajú závitkové čerpadlá, ponorné čerpadlá, prípadne sa môžu použiť drviace čerpadlá. V prípade, že ČOV slúži aj na privádzanie obsahu žump charakteru akumulovaných splaškových odpadových vôd, musí sa v nej vybudovať prijímacia stanica s potrebnou kontrolou, predčistením a akumuláciou. Denné množstvo splaškových odpadových vôd dovážaných zo žump určuje prevádzkový poriadok. Znečistenie týchto vôd by nemalo presiahnuť 10 % z priemerného denného organického znečistenia na prítoku.

Objekty mechanického predčistenia:

- **Lapač štrku** – navrhuje sa len pri jednotnej stokovej sieti, zachytáva hrubé a ťažké predmety prinášané odpadovou vodou.
- **Hrablice:**
 - **Hrubé hrablice** – zachytávajú väčšie plávajúce nečistoty (medzery medzi prútnami hrabíc majú byť 20 mm – 50 mm). Zvyčajne sa navrhujú strojovo stierané hrablice.

- **Jemné hrablice** – na zachytávanie menších nečistôt (medzery do 20 mm). Inštalovať sa môžu ručne alebo strojovo stierané jemné hrablice, príp. iné zariadenie s podobným účinkom. Pre čistiarenské systémy bez primárnej sedimentácie a s jemnobublinovou aeráciou to môžu byť **veľmi jemné hrablice** (s medzerami do 10 mm) alebo **sitá**.
 - Hrablice sa väčšinou nepoužívajú pred drviacimi čerpadlami.
 - Rýchlosť prietoku vody medzi prútmí hrablic pri prietoku Q_n je požadovaná v rozsahu 0,6 m/s – 1,0 m/s, pri max. prietoku nesmie byť väčšia ako 1,2 m/s. Najmenšia rýchlosť v prietokovom žľabe pred hrablicami nemá byť menej ako 0,3 m/s.
 - Ručne stierané hrablice sa musia dať vyberať a stierať po celej ploche. Sklon hrablic by mal byť približne 45° ku dnu prietokového žľabu. Súčasťou hrablic je zariadenie na odkvapkávanie zhrabkov.
 - V prítokovom žľabe pred hrablicami a za nimi sa nesmú usádzať a zachytávať nečistoty. Dno žľabu za hrablicami by malo byť znížené tak, aby nenastalo vzdutie vody pred hrablicami. Inštalovať treba bezpečnú obslužnú plochu s dostatočným priestorom na potrebnú manipuláciu.
 - Strojovo stierané hrablice musia byť také, aby piesok, ktorý je obsiahnutý v odpadovej vode neovplyvňoval ich prevádzku. Hrablice musia byť buď zdvojené, alebo treba realizovať obtok s ručne zhrabovanými hrubými hrablicami. Treba tiež zabezpečiť, aby sa každý žľab mohol samostatne vyradiť z prevádzky.
 - Hrablice treba chrániť pred poveternostnými vplyvmi stavebnou alebo konštrukčnou úpravou, objekt hrablic treba vetrať a v zime temperovať.
 - Zhrabky z priemyselných odpadových vôd sa musia zachytiť priamo u producenta.
 - Zhrabky z hrablic treba dostatočne odvodniť. Súčasťou ČOV musia byť priestory na skladovanie zhrabkov a zabezpečený ďalší spôsob nakladania s týmto odpadom (napr. lisovanie, skládkovanie).
- **Lapač piesku** – slúži na zachytenie častíc piesku a iných minerálnych častíc s min. priemerom 0,3 mm v prúde odpadovej vody a rýchlosť usadzovania má byť 0,03 m/s a viac. Lapač piesku sa navrhuje pri jednotnej kanalizácii. Pri delenej sa jeho použitie posudzuje individuálne. Optimálna rýchlosť prietoku v pozdĺžnom lapači piesku sa odporúča 0,3 m/s, stredný čas zdržania pri maximálnom prietoku nemá byť menej ako 30 sekúnd a povrchové zaťaženie má byť do 16 m³/(m².h). Vzostupná rýchlosť vo vertikálnom lapači piesku má byť 0,017 m/s – 0,03 m/s pri návrhovom prietoku Q_n a má byť do 0,05 m/s pri maximálnom prietoku. Teoretický čas zdržania v účinnom priestore vertikálneho lapača nemá byť menej ako 30 sekúnd, hĺbka účinného priestoru má byť približne 3 m. Vtokovú rýchlosť vo vírovom lapači piesku treba navrhovať iba pre ČOV nad 5 000 EO, a to pri návrhovom prietoku Q_n 0,5 m/s – 0,6 m/s, odtoková rýchlosť 0,4 m/s – 0,5 m/s. Pre ČOV nad 10 000 EO sa navrhujú prevzdušňované lapače piesku. Teoretický čas zdržania pri návrhovom prietoku Q_n má byť 300 sekúnd. Množstvo dodávaného vzduchu sa navrhne tak, aby bola rýchlosť odpadových vôd nad dnom 0,2 m/s – 0,3 m/s pri priečnej cirkulácii. Súčasťou tohto lapača piesku musí byť zabezpečenie zachytávania a odvádzania plávajúcich látok z hladiny vody. Lapač piesku musí aj ťažiť zachytený piesok, preto je jeho súčasťou priestor alebo zariadenie na odvodňovanie, premývanie piesku a dopravu piesku, vhodné je použitie mechanizácie. Zariadenia treba chrániť pred zamŕzaním. Súčasťou ČOV sú priestory, kde sa skladuje vyťažený piesok a zachytené plávajúce látky, ako aj zabezpečenie ďalšieho spôsobu nakladania s týmto odpadom.
- **Lapač tuku a olejov** – lapače tukov a olejov sa umiestňujú priamo k producentom. Na zachytené tuky a oleje musia byť v ČOV navrhnuté priestory s možnosťou odvedenia vody, kde sa skladujú. Musí byť tiež zabezpečený ich pravidelný odvoz s cieľom ich spálenia alebo iného vhodného bezpečného zneškodnenia.

PRIMÁRNE USADZOVANIE

Objekty primárneho usadzovania sa zaradia za objekty predčistenia odpadových vôd:

- **Usadzovacie nádrže** – slúžia na separáciu a čiastočné zahusťovanie primárneho alebo zmiešaného kalu, aby sa dosiahli čo najnižšie koncentrácie nerozpustených látok na odtoku z usadzovacích nádrží.
 - Pri návrhu usadzovacích priestorov usadzovacích nádrží sa majú dodržiavať teoretické časy zdržania a povrchové hydraulické zaťaženie v súlade s STN 75 6401, do usadzovacieho priestoru sa nezapočítava kalový priestor.

Tab. 5 Teoretický čas zdržania a povrchové hydraulické zaťaženie v usadzovacom priestore

Zaradenie usadzovacích nádrží	Teoretický čas zdržania v h pri prietoku		Povrchové hydraulické zaťaženie v m/h pri prietoku	
	Q_n	Q_{max}	Q_n	Q_{max}
- pred biofiltrami ¹⁾	2,0 – 4,0	1,0	0,7 – 1,4	2,5
- pred aktiváciou ²⁾	1,0 – 3,0	0,5	1,0 – 2,0*	5,0

1) Ak sa navrhujú biologické filtre s recirkuláciou pred usadzovacie nádrže na vyrovnanie prietoku na stálu hodnotu (prítok plus recirkulácia), má byť teoretický čas zdržania v usadzovacích nádržiach 2 hodiny.
 2) Ak sa navrhujú usadzovacie nádrže pred aktiváciou, určuje sa teoretický čas zdržania s ohľadom na navrhnutú technológiu aktivácie.
 * pri maximálnom bezdažďovom prietoku

Zdroj: STN 75 6401 (v zmysle zmeny STN 75 6401/Z2)

- Ak nie je účinnosť primárneho usadzovania daná priamym meraním, vychádza sa z odporúčaných hodnôt špecifickej produkcie znečistenia za usadzovacími nádržami pri prietoku Q_n podľa teoretického času zdržania v usadzovacích nádržiach. Usadzovacie nádrže musia byť vybavené zariadením, pomocou ktorého sa odstraňujú plávajúce látky. Všetky ponorené, mechanicky nestierané steny v usadzovacom aj v kalovom priestore majú byť hladké, ich sklon má byť najmenej 50° pri kužeľovom tvare a 60° pri ihlanovom tvare (merané k horizontále). Pred odtokom z usadzovacích nádrží musia byť norné steny.
- **Štrbinové nádrže** – používajú sa pre menšie ČOV, zvyčajne do 5 000 EO na separáciu nerozpustených látok z odpadových vôd, na zahusťovanie, uskladnenie primárneho alebo zmiešaného surového kalu a na anaeróbne stabilizovanie kalu. Do týchto nádrží možno vypúšťať splaškové odpadové vody dovezené zo žump. Pri návrhu usadzovacích žlabov štrbinových nádrží sa majú dodržiavať teoretické časy zdržania a povrchové hydraulické zaťaženie v súlade s STN 75 6401. Medzi usadzovacím a vyhnívacím priestorom má byť bezpečnostné pásmo vysoké min. 0,45 m, merané od hornej strany štrbiny po najvyššiu hladinu kalu. Tento priestor sa pri výpočte vyhnívacieho priestoru nezapočítava. Objem vyhnívacieho priestoru sa navrhuje podľa STN 75 6401. Sklon šikmých stien usadzovacieho priestoru má byť min. 1,4:1. Šírka štrbiny musí byť najmenej 0,12 m, presahovanie stien usadzovacieho priestoru pod štrbinou min. 0,1 m v horizontálnom smere. Dno kalového priestoru musí mať sklon aspoň 20° ku kalovej priehlbni, ak odťah kalu nie je z viacerých miest. Kalový priestor sa musí odplyniť. Pred odtokom z usadzovacieho priestoru treba osadiť nornú stenu, ktorá má byť ponorená min. 0,3 m pod hladinu a vystupovať min. 0,2 m nad hladinu. Účinnosť čistenia v štrbinovej nádrži treba stanoviť podľa STN 75 6401 a zohľadniť pri tom vplyv kalovej vody.

8.2.2 Biologický stupeň čistenia

Po objektoch predčistenia a primárneho usadzovania sa zaradia objekty biologického čistenia OV. Pri ich návrhu sa ráta so zvyškovým znečistením po predchádzajúcom čistení OV. Pri prívode kalovej vody sa musí rátať aj s týmto znečistením, najmä v ukazovateľoch N_{celk} a P_{celk} .

Recirkulácia dusíka v kalovej vode z anaeróbnej stabilizácie kalu môže tvoriť až 20 % z dusíka na prítoku do ČOV. Množstvo recirkulovaného dusíka je cca 50 % z dusíka, ktorý bol odobratý vo forme zmiešaného surového kalu.

Recirkulácia fosforu závisí od konfigurácie biologického stupňa, pričom v systémoch:

- bez zvýšeného biologického odstraňovania fosforu je až 8 % z celkového fosforu na prítoku do ČOV,
- so zvýšeným biologickým odstraňovaním fosforu je až 25 % z prítokového množstva fosforu (podľa tvrdosti vody),
- iba s chemickým zrážaním fosforu s Fe^{3+} alebo Al^{3+} je možné recirkuláciu fosforu zanedbať.

Odpadové vody, ktoré sú privádzané do objektov biologického čistenia, majú mať pH v rozmedzí 6 – 8,5.

Pri odstraňovaní dusíka (biologicky) a odstraňovaní fosforu (biologicky alebo chemicky) alebo pri ich kombinácii treba vypracovať a zohľadniť hmotnostnú bilanciu základných prítokov.

OBJEKTY BIOLOGICKÉHO ČISTENIA

- **Biofiltre** – pritekajúce OV by mali byť predčistené a privádzané rovnomerne po celej ploche náplne. Náplň biofiltra musí byť z pevného, čistého a chemicky stáleho materiálu, ako je napr. plast, kameň... Tvarové vlastnosti materiálu náplne musia umožniť rovnomerné rozdelenie kvapaliny po celom objeme náplne a zabezpečovať dostatočnú pórovitosť pre prístup vzduchu. Náplň biofiltra sa definuje hodnotou špecifického povrchu, mernou hmotnosťou a medzerovitosťou náplne. Najmenšia výška náplne by mala byť 1,8 m. Štandardná výška náplne biofiltrov by mala byť 3,0 m – 4,5 m (ako druhý stupeň – dočisťovanie do 7,0 m). Bočné steny biofiltra musia prevyšovať povrch jeho náplne najmenej o 0,6 m. Steny a technologické zariadenie sa musia dať čistiť. Horná plocha každého biofiltra musí mať prístup pre obsluhu a údržbu. Vetracie otvory v stene biofiltra musia mať celkovú plochu najmenej 1 % z pôdorysnej plochy náplne. Tieto otvory majú byť pod dnom filtračnej náplne a musia byť stavebne zhotovené tak, aby nimi voda nevytekala von, ak biofilter nemá vonkajší obvodový odtokový žlab. Dno biofiltra sa musí dať čistiť. Na zimné obdobie sa odporúča navrhnuť možnosť regulácie plochy vetracích otvorov ako ochranu proti ochladzovaniu, prípadne zamrznutiu biofiltra. Pri biofiltroch s núteným prívodom vzduchu (aerofiltre) má byť objem privádzaného vzduchu väčší ako desaťnásobok pretekajúceho množstva predčistenej odpadovej vody. Prívodné potrubie k biofiltru sa má navrhnuť tak, aby sa dalo odvodniť, prípadne odvzdušniť a odkaliť. Na ovládanie a riadenie prevádzky biofiltra by mal byť na prívodnom potrubí každého biofiltra regulačný uzáver. Biologické filtre sa navrhujú ako predčistenie, ako samostatný stupeň biologického čistenia (stredne zaťažované biofiltre a nízko zaťažované biofiltre s nitrifikáciou) a s cieľom dočistiť odpadové vody (nitrifikačné biofiltre).

- Orientačné hodnoty látkového zaťažovania biofiltrov sú uvedené v tab. 6.
- Povrchové hydraulické zaťaženie biofiltrov s kamennou náplňou sa odporúča v hodnotách od $0,8 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ do $1,5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$; pri nízko zaťažovaných biofiltroch s kamennou náplňou je až 5-násobne nižšie. Pre náplň z plastov sa odporúčajú hodnoty podľa údajov výrobcu (až do $2 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$).
- Látkové zaťaženie biofiltrov využívaných na dočisťovanie s cieľom nitrifikácie zvyškových koncentrácií amoniakálneho dusíka sa odporúča menšie ako $0,06 \text{ kg}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$, resp. od $0,25 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ do $0,5 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ (vyjadrené v hmotnostných jednotkách amoniakálneho dusíka) pre teploty vody od 10°C do 18°C . Povrchové hydraulické zaťaženie biofiltrov sa odporúča od $1,25 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ do $1,5 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ pri 100 %-nej recirkulácii.

Tab. 6 Orientačné hodnoty látkového zaťažovania biofiltrov podľa požadovanej účinnosti čistenia

Účinnosť podľa BSK ₅ E _{BF} v %	Objemové látkové zaťaženie náplne B _V v kg/(m ³ .d)	Povrchové látkové zaťaženie náplne B _A v g/(m ² .d)
	vysoko zaťažované	
70	1,6 – 2,8	≤ 20
50	2,2 – 3,4	≤ 40
≤ 40	3,2 – 5,6	≥ 40
	stredne zaťažované	
75 – 90	0,6 – 1,0 ¹⁾	5 – 10
	nízko zaťažované	
90	≤ 0,2 ¹⁾	-
	0,15 – 0,3 ²⁾	1,5 – 2,5
	0,3 – 0,5 ³⁾	1,5 – 2,5

¹⁾ biofiltre s kamennou náplňou zrnitosti od 40 mm do 80 mm

²⁾ biofiltre s plastovou náplňou a s merným povrchom cca 100 m²/m³

³⁾ biofiltre s plastovou náplňou a s merným povrchom cca 200 m²/m³

Zdroj: STN 75 6401

- Na vysoko a stredne zaťažované biofiltre sa má odpadová voda privádzať nepretržite. Jej znečistenie vyjadrené v BSK₅ nemá byť pri kamennej náplni trvalo väčšie ako 200 mg/l pri maximálnom prítoku odpadových vôd do ČOV a ich maximálnej koncentrácii znečistenia. Pri náplni z plastov môže byť koncentrácia znečistenia prítoku nad 200 mg/l podľa údajov výrobcov náplne z plastov. Koncentrácia znečistenia prítoku sa upravuje recirkuláciou.
 - Biofiltre navrhnuté na biologické predčistenie OV s vyššou koncentráciou znečistenia sa navrhujú individuálne podľa garantovaných údajov výrobcov.
 - Na zabezpečenie povrchového hydraulického zaťaženia a požadovanej koncentrácie na prítoku sa zaraďuje recirkulácia. Recirkulácia môže byť z dna biofiltra, odtoku vyčistenej odpadovej vody a kalového priestoru dosadzovacích nádrží a môže byť zaústená pred mechanický alebo biologický stupeň, čo je potrebné zohľadniť pri dimenzovaní usadzovacích a dosadzovacích nádrží. Pri biologických filtroch sa odporúča navrhovať štrukturálne vystužené náplne z plastov; pri nevystužených náplniach a pri ich výške nad 2 m sa odporúča navrhnuť nosný medzirošt.
- **Rotačné biofilmové reaktory** – rotačné biofilmové reaktory spravidla pozostávajú z biozóny a nosiča biofilmu. Konštrukčné vyhotovenie reaktorov musí zabezpečiť trvalé otáčanie nosiča biofilmu. Rýchlosť otáčania nesmie spôsobovať nedostatočné alebo nadmerné premývanie nosiča biofilmu a nedostatočné alebo nadmerné odstraňovanie biofilmu. Nesmie dochádzať k sedimentácii oddelenej biomasy v priestore biozóny.
- Rotačné biofilmové reaktory musia byť vždy vybavené krytom.
 - Pre rotačné diskové reaktory musí byť čas zdržania odpadových vôd v biozóne minimálne 3 hodiny.
 - Oxické rotačné diskové reaktory majú mať disky ponorené na hĺbku 0,4 D až 0,5 D (kde D je priemer disku). Ak je biozóna vybavená prídavnou aeráciou, môže byť aj ponor väčší.
 - Pre rotačné diskové reaktory odstraňujúce organické znečistenie sa odporúča povrchové zaťaženie nosiča biofilmu podľa BSK₅ od 7 g/(m².d) do 10 g/(m².d). Pre nitrifikujúce reaktory je odporúčané zaťaženie od 3 g /1(m².d) do 6 g/(m².d). Rotačné diskové reaktory sa odporúča navrhovať ako viacstupňové, pričom 1. stupeň bude vyššie zaťažovaný (napr. pri štvorstupňovom usporiadaní môže byť zaťaženie prvého stupňa až 0,1 kg/(m².d) BSK₅).
- **Aktivačné nádrže** – navrhujú sa na základe požadovanej účinnosti odstránenia organického znečistenia a znečistenia dusíkom a fosforom. Základnými návrhovými parametrami sú vek kalu a minimálna teplota odpadovej vody T_{min}.

Tab. 7 Hodnoty veku kalu pre jednotlivé spôsoby aktivačného procesu

Spôsoby aktivačného procesu	Vek kalu (deň) podľa kapacity ČOV v kg/d BSK ₅	
	od 1 500	nad 6 000
- čiastočná aktivácia	2 – 4	1,5 – 3
- úplná aktivácia bez nitrifikácie	5	4
- aktivácia s nitrifikáciou a s čiastočnou stabilizáciou kalu	6,4 · k _T ¹⁾	4,8 · k _T ¹⁾
- aktivácia s nitrifikáciou a denitrifikáciou (kde f _D je od 0,1 do 0,5 a vyjadruje podiel sušiny kalu v neprevzdušňovaných sekciách z celkovej zásoby kalu)	(6,4 · k _T)/f _N ¹⁾	(4,8 · k _T)/f _N ¹⁾
- aktivácia so simultánnou nitrifikáciou a denitrifikáciou	20	-
- aktivácia so stabilizáciou kalu	25	-

1) $kT = 1,103^{(15-T_{min})}$; $f_N = 1 - f_D$

Zdroj: STN 75 6401

Pre veľkosti do 5 000 EO sa odporúča prednostne navrhovať ČOV, ktoré produkujú aeróbne stabilizovaný kal. Vhodné je použitie aktivačných systémov so simultánnou alebo s oddelenou aeróbnou stabilizáciou kalu. Vek kalu sa určí ako pomer celkovej zásoby kalu v systéme k súčtu množstva prebytočného aktivovaného kalu a množstva kalu uniknutého do odtoku za 24 hodín.

Tab. 8 Odporúčané prevádzkové koncentrácie sušiny aktivovaného kalu X

Spôsob aktivačného procesu	X [kg/m ³]	
	s primárnou sedimentáciou	bez primárnej sedimentácie
bez nitrifikácie	2,5 – 3,5	3,5 – 4,5
s nitrifikáciou	2,5 – 3,0	3,5
s nitrifikáciou a denitrifikáciou	2,5 – 3,5	3,5 – 4,5
s aeróbnou stabilizáciou kalu	-	4,0 – 5,0
so simultánnym zrážaním fosforu	3,5 – 4,5	4,0 – 5,0

Zdroj: STN 75 6401

Špecifická produkcia sušiny prebytočného kalu (ďalej len ŠPS) vzťahujúca sa na privedené znečistenie vyjadrené v BSK₅ sa určí podľa rovnice

$$\text{ŠPS} = 0,6 \cdot (\text{NL}/\text{BSK}_5 + 1) - 0,0432 \cdot F / (1/\Theta_x + 0,08 \cdot F),$$

kde $F = 1,072^{(T-15)}$,

NL/BSK₅ je pomer týchto koncentrácií na prítoku do aktivácie.

Množstvo prebytočného kalu sa počíta na minimálne teploty. Vybrané hodnoty ŠPS v závislosti od veku kalu a pomeru NL/BSK₅ na prítoku pri minimálnej teplote 10 °C sú v tab. 9.

Tab. 9 Hodnoty špecifickej produkcie sušiny prebytočného kalu ŠPS (v kg kalu/kg BSK₅) pri teplote 10 °C (pri teplote 20 °C sú hodnoty ŠPS o cca 10 % nižšie)

NL/BSK ₅	Vek kalu [d]					
	4	6	8	10	15	25
	ŠPS					
0,4	0,74	0,70	0,67	0,64	0,59	0,52
0,6	0,86	0,82	0,79	0,76	0,71	0,64
0,8	0,98	0,94	0,91	0,88	0,83	0,76
1,0	1,10	1,06	1,03	1,00	0,95	0,88
1,2	1,22	1,18	1,15	1,12	1,07	1,00

Zdroj: STN 75 6401

Chemické zrážanie fosforu sa v odôvodnených prípadoch navrhuje ako samostatný proces odstraňovania fosforu. Môže byť použitý aj v kombinácii so zvýšeným biologickým odstraňovaním fosforu. Pri chemickom zrážaní fosforu sa produkcia prebytočného kalu zväčšuje o množstvo vzniknutého chemického kalu. Špecifická produkcia chemického kalu sa uvažuje takto:

- **2,5 g kalu z 1 g pridaného Fe;**
- **4 g kalu z 1 g pridaného Al;**
- **1,35 g z 1 g pridaného vápna.**

Pri simultánnom chemickom zrážaní fosforu soľami kovov železa alebo hliníka sa má pri požiadavke maximálnej účinnosti brať molárny pomer Fe^{3+}/P alebo Al^{3+}/P hodnotou od 1,5 do 2,0. Na dosiahnutie odtokových koncentrácií P_{celk} pod 1 mg/l sa môže uvedený pomer zvýšiť.

Čas kontaktu aktivačnej zmesi v nitrifikačnej sekcii aktivačnej nádrže nemá byť kratší ako 1,5 h. Zaťaženie kalu v nitrifikačnej sekcii redukovanými formami dusíka (amoniakálny a organický dusík) nemá byť väčšie ako 0,06 kg/(kg.d).

Čas kontaktu aktivačnej zmesi v denitrifikačnej sekcii aktivačnej nádrže pri pomere $N_{\text{celk}}/\text{BSK}_5$ najviac 0,2 v prítoku nemá byť kratší ako 0,5 h, pri pomere $N_{\text{celk}}/\text{BSK}_5$ najmenej 0,3 má byť dlhší ako 1,0 hod. Odporúčaný pomer denitrifikačného objemu k celkovému objemu aktivácie v závislosti od pomeru BSK_5 a denitrifikovaného dusíka pre rôzne aktivačné systémy je podľa tab. 10.

Tab. 10 Odporúčaný pomer denitrifikačného objemu V_D k celkovému objemu aktivácie V (hodnoty platné pre $T = 10^\circ\text{C}$)

Denitrifikácia	predradená	simultánna
V_D/V	[g $\text{BSK}_5/\text{g} (\text{NO}_3 - \text{N}_D)$]	
0,2	14	20
0,3	10	12
0,4	8	9
0,5	7	7

Zdroj: STN 75 6401

Množstvo denitrifikovaného dusíka sa určí z bilancie jednotlivých foriem dusíka v prítoku do aktivácie (musí zahŕňať aj dusík recirkulovaný v kalovej vode), dusíka v kalovej vode, nitrifikovaného dusíka, foriem dusíka v odtoku a asimilovaného dusíka v prebytočnom kale. Množstvo dusíka odoberaného v prebytočnom kale závisí od teploty a od veku kalu.

Pri teplote 10°C je špecifická asimilačná spotreba dusíka takáto:

- pri veku kalu 8 dní 50 mg/g BSK_5 ;
- pri veku kalu 11 dní 45 mg/g BSK_5 ;
- pri veku kalu 15 dní 40 mg/g BSK_5 ;
- pri veku kalu 20 dní 35 mg/g BSK_5 .

Čas kontaktu aktivačnej zmesi v anaeróbnej sekcii aktivačnej nádrže pri zvýšenej biologickej akumulácii fosforu v aktivovanom kale sa odporúča od 1 h do 3 h v závislosti od pomeru $P_{\text{celk}}/\text{BSK}_5$ v prítoku a od požadovanej účinnosti odstraňovania fosforu. Biologické odstraňovanie fosforu sa uprednostňuje aj pred chemickým zrážaním.

Hodnota celkovej recirkulácie R_c (recirkulácia kalu plus interná recirkulácia) sa stanoví na základe požadovanej účinnosti denitrifikácie. Vnos kyslíka do denitrifikačnej sekcie internou recirkuláciou alebo z predchádzajúceho prevzdušňovaného stupňa aktivácie musí byť čo najmenší.

Oxygenačná kapacita prevzdušňovacieho zariadenia musí byť navrhnutá tak, aby pokryla spotrebu kyslíka na oxidáciu organického znečistenia, na nitrifikáciu, na oxidáciu prípadne iného anorganického znečistenia a na endogénnu respiráciu mikroorganizmov aktivovaného kalu. Orientačné hodnoty špecifickej spotreby kyslíka ŠSO_2 na odstránenie organického znečistenia vyjadreného v kg BSK₅ v závislosti od veku kalu a teploty sú v tabuľke 11.

- Pre ČOV s čiastočnou alebo úplnou aktiváciou a ČOV s nitrifikáciou sa odporúča prevádzková koncentrácia rozpusteného kyslíka 2 mg/l, pre ČOV so simultánnou nitrifikáciou a denitrifikáciou 0,5 mg/l. Pri najvyššom zaťažení môže mať koncentrácia rozpusteného kyslíka krátkodobo minimálnu hodnotu 0,5 mg/l.
- Návrh prevzdušňovacieho zariadenia sa vykonáva pre štandardné podmienky (teplota vody 20 °C, koncentrácia rozpusteného kyslíka 0 mg/l, atmosférický tlak 0,101 3 MPa).

Tab. 11 Orientačné hodnoty špecifickej spotreby kyslíka (ŠSO_2) na oxidáciu organických zlúčenín

T[°C]	Vek kalu [d]					
	4	6	8	10	15	25
	ŠSO_2 [kg O ₂ /kg BSK ₅]					
10	0,83	0,95	1,05	1,15	1,32	1,55
12	0,87	1,00	1,10	1,20	1,38	1,60
15	0,94	1,08	1,20	1,30	1,46	1,60
18	1,00	1,17	1,30	1,40	1,54	1,60
20	1,05	1,22	1,35	1,45	1,60	1,60

Zdroj: STN 75 6401

Pri systémoch s nitrifikáciou a denitrifikáciou treba rátať s takouto spotrebou kyslíka na tieto procesy:

- 4,6 mg O₂ na 1 mg úplne nitrifikovaného dusíka;
- 1,7 mg O₂ na 1 mg úplne nitrifikovaného a následne denitrifikovaného dusíka;
- pri denitrifikácii 1 mg dusičnanového dusíka z prítoku sa ušetrí 2,9 mg O₂;
- pri denitrifikácii 1 mg dusitanového dusíka z prítoku sa ušetrí 1,7 mg O₂. Pri návrhu oxygenačnej kapacity sa musí rátať so zabezpečením požadovanej koncentrácie rozpusteného kyslíka v aktivačnej zmesi pri maximálnej teplote odpadových vôd aj pri maximálnom látkovom zaťažení.

Prevzdušňovacie zariadenie má umožňovať automatickú reguláciu dodávky kyslíka do aktivačnej nádrže.

Pri návrhu prevzdušňovacieho systému sa musia zohľadniť faktory ovplyvňujúce proces prevzdušňovania. Vplyv zloženia OV a koncentrácie aktivovaného kalu na prestup kyslíka do aktivačnej zmesi musí byť zohľadnený súčiniteľom α . Hodnota α sa určuje v závislosti od typu prevzdušňovacieho systému a zariadenia a od zloženia odpadových vôd v rozsahu 0,5 – 1,0.

Tvar aktivačných nádrží, umiestnenie prevzdušňovacieho zariadenia a intenzita prevzdušňovania musia zabezpečiť udržanie aktivovaného kalu vo vznose. V mieste odtoku aktivačnej zmesi do dosadzovacích nádrží sa odporúča znížiť intenzitu prevzdušňovania alebo vytvoriť odplynovaciu zónu. Pri obehových aktiváciách sa odporúča navrhovať horizontálnu rýchlosť prúdenia pri dne nádrže v rozsahu 0,2 m/s – 0,3 m/s.

Ak sa použijú pevné nosiče biomasy v aktivácii, umiestnia sa nad prevzdušňovacie prvky. Pri kombinácii prevzdušňovania a miešacieho zariadenia sa musí zabezpečiť udržanie aktivovaného kalu vo vznose aj pri vypnutom prevzdušňovacom zariadení.

Denitrifikačné a anaeróbne sekcie aktivačnej nádrže musia mať miešacie zariadenie, ktoré udrží kal vo vznose a ktoré zaisťuje čo najmenší prestup kyslíka hladinou do aktivačnej zmesi. Ponorné miešadlo má byť vyberateľné bez potreby vyčerpania aktivačnej nádrže.

Denitrifikačnú nádrž alebo jej časť sa pre prípad podstatného poklesu teplôt v aktivácii odporúča vystrojiť prevzdušňovacím zariadením s možnosťou prerušovanej prevádzky.

Aktivačný systém musí byť navrhnutý tak, aby bolo možné meniť množstvo vratného kalu a aktivačnej zmesi v rozmedzí, ktoré zabezpečí dobrý priebeh čistiacich procesov. Odporúča sa recirkulovať od 50 % do 150 % hodnoty prítoku Q_n .

Prítok odpadovej vody a vratného kalu do aktivačných nádrží sa usporiada podľa druhu aktivačného systému.

Prítok vratného kalu do aktivačných nádrží musí umožňovať kontrolovať a správne rozdeľovať množstvo vratného a prebytočného kalu a odoberať jeho vzorky.

Odtoková časť aktivačných nádrží alebo spojovacie žľaby, alebo vtoková časť dosadzovacích nádrží musia byť riešené tak, aby aktivačná zmes bola dostatočne odplynená.

V prípade tvorby peny na hladine aktivačných nádrží treba zabezpečiť jej rozrušovanie, prípadne odstraňovanie.

V aktivácii s odstraňovaním dusíka a fosforu sa musí posúdiť vplyv procesov na acidobázickú rovnováhu (vyjadrenú hodnotami $KNK_{4,5}$) a pH vyčistenej vody. V prípade, že výsledná hodnota vypočítaná z bilancie prítokovej $KNK_{4,5}$ a spotrebovanej, resp. vyprodukovanej $KNK_{4,5}$ je nižšia ako 2 mmol/l, je potrebné v prevádzke uvažovať o pridávaní alkalických činidiel (napríklad vápna).

SEPARÁCIA BIOLOGICKÉHO KALU V DOSADZOVACÍCH NÁDRŽIACH

Dosadzovacie nádrže sa navrhujú na separáciu a čiastočné zahustenie biologického kalu vzniknutého v objektoch biologického čistenia na dosiahnutie čo najmenšej koncentrácie nerozpustených látok vo vyčistenej OV.

Pri návrhu dosadzovacích nádrží sa majú brať do úvahy nasledujúce ukazovatele, ktoré ovplyvňujú separáciu kalu:

- a) maximálny prítok odpadovej vody do biologickej časti ČOV;
- b) tvar a rozmery dosadzovacích nádrží;
- c) umiestnenie a riešenie prítoku a odtoku z dosadzovacích nádrží;
- d) prípustné zaťaženie účinnej separačnej plochy dosadzovacích nádrží a požadované zahustenie kalu;
- e) spôsob odstraňovania separovaného kalu z dosadzovacích nádrží;
- f) recirkulácia kalu a spôsob jej regulácie;
- g) kvalita biologického kalu a jeho koncentrácia;
- h) možnosť vzniku neriadenej denitrifikácie a uvoľňovania fosforu.

V návrhu dosadzovacích nádrží sa má brať do úvahy bežne dosahovaný kalový index, najviac však 180 ml/g. Recirkulované množstvo kalu nemá byť väčšie ako $1,5 Q_n$.

Orientačné hodnoty pre návrh dosadzovacích nádrží pri maximálnom prítoku do biologickej časti ČOV sú uvedené v tabuľke 12.

Tab. 12 Orientačné hodnoty pre návrh dosadzovacích nádrží

Usporiadanie prietoku dosadzovacích nádrží	Teoretický čas zdržania v h	Povrchové hydraulické zaťaženie v $\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$
<u>ČOV od 500 do 5 000 EO:</u> s horizontálnym prietokom dosadzovacími nádržami: - za biofiltrami - za aktiváciou	1,5 2,0	2,0 1,5
s vertikálnym prietokom dosadzovacími nádržami: - za biofiltrami - za aktiváciou	1,2 1,3	2,0 1,5
<u>ČOV nad 5 000 EO:</u> s horizontálnym prietokom dosadzovacími nádržami: - za biofiltrami - za aktiváciou	1,6 1,8	2,0 1,6
s vertikálnym prietokom dosadzovacími nádržami: - za biofiltrami - za aktiváciou	1,2 1,6	2,5 2,0
Pozn.: Hydraulické zaťaženie sa vzťahuje na plochu hladiny (t.j. separačnú plochu) dosadzovacej nádrže.		

Zdroj: STN 75 6401

Návrh dosadzovacej nádrže sa má posúdiť podľa povrchového zaťaženia nerozpustenými látkami N_A .

Podľa kvality aktivovaného kalu môže N_A pri maximálnom prietoku odpadovej vody dosiahnuť hodnoty od $5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ do $6 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$. Pri výpočte zaťaženia účinnej separačnej plochy nerozpustenými látkami N_A sa pri vertikálnych dosadzovacích nádržach do hodnoty recirkulovaného množstva $1,5 Q_n$ nezapočítava recirkulácia kalu. Do účinnej plochy dosadzovacích nádrží sa nezapočítava plocha ich vtokovej časti a odtokových žlabov.

Zaťaženie priepadovej hrany dosadzovacích nádrží nemá byť väčšie ako $10 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h})$. Priepadové hrany musia byť umiestnené tak, aby medzi žlabmi alebo najbližšími plochami nevznikali miesta, kde by rýchlosť prietoku bola väčšia ako predpokladaná rýchlosť sedimentácie. Priepadové hrany musia byť nastaviteľné a musia byť prístupné na čistenie. Na konci pozdĺžnych dosadzovacích nádrží sa neodporúča umiestniť odtokové žlaby naprieč.

Tvar dosadzovacích nádrží, ich vtoky, výtoky a zhrabovacie zariadenia majú byť navrhnuté tak, aby bola čo najviac využitá plocha a objem nádrží. Dĺžka pravouhlých nádrží nemá byť väčšia ako 60 m. Priemer nádrží s radiálnym pretekaním nemá byť väčší ako 55 m.

Hĺbka vody v dosadzovacích nádržach s horizontálnym prietokom má byť najmenej 3 m pod priepadovou hranou odtoku.

Do usadzovacieho priestoru sa nezapočítava kalový priestor dosadzovacích nádrží ani priestor, v ktorom sa pohybuje stieracie zariadenie.

Všetky ponorené, mechanicky nestierané steny dosadzovacích nádrží musia byť hladké a majú mať sklon 50° pri kužeľovom tvare a 60° pri ihlanovom tvare (merané k horizontále).

V návrhu dosadzovacích nádrží sa musí posúdiť nevyhnutnosť osadenia norných stien pred odtokom a inštalácia zariadenia na stieranie hladiny a odvádzanie plávajúceho kalu. Pri separácii kalu v aktivačných reaktoroch s prerušovanou činnosťou má byť čas separácie najmenej 2 hodiny. Reaktor musí byť vybavený takým typom zariadenia na odvod vyčistenej vody, aby nedochádzalo k nasávaniu usadeného kalu.

Vyčistená voda z dosadzovacích nádrží sa zlieva do spoločného odpadového kanála a preteká cez tzv. Basinov merný priepad až k samotnej výusti do recipientov rieky.

8.2.3 Stupeň terciárneho dočistenia

V prípade, ak sú sprísnené podmienky na kvalitu vyčistenej vody, za biologický reaktor ČOV možno zaradiť stupeň terciárneho dočistenia. Okrem odstraňovania zvyškového organického znečistenia sa odstraňujú anorganické zlúčeniny dusíka a fosforu a zabezpečuje sa hygienická neškodnosť odpadových vôd. Terciárne dočistenie sa realizuje pomocou týchto objektov:

- **Biologické dočisťovacie nádrže** – na dočistenie biologicky vyčistených odpadových vôd a na zníženie obsahu fosforu a dusíka vo vypúšťaných odpadových vodách. Zaťaženie podľa BSK₅ má byť najviac 35 kg (ha.d), hĺbka vody v nádržiach 1,0 m – 2,0 m od max. hladiny kalu. Dostatočné prevzdušňovanie je nutné zabezpečiť na obdobie zamŕzania.
- **Zemné filtre a vegetačné ČOV** – na dočisťovanie biologicky vyčistených odpadových vôd. Vegetačné ČOV sa môžu navrhnuť aj po mechanickom čistení. Používajú sa na splaškové odpadové vody zo stokovej siete delenej sústavy.
- **Filtre na dočisťovanie odpadových vôd** – navrhujú sa v osobitne zdôvodnených prípadoch, pričom sa používa piesková alebo bubnová filtrácia. Odporúča sa použiť dvojvrstvovú filtráciu. Vstupné koncentrácie nerozpustných látok nemajú byť vyššie ako 20 mg/l. Pri použití bubnovej filtrácie je prípustná aj vyššia koncentrácia. Pri použití pieskovej filtrácie je odporúčaná rýchlosť filtrácie cca 10 m/h. Zaťažovacie parametre sú podľa podmienok výrobcu zariadení. Filtrácia sa môže kombinovať s chemickým zrážaním fosforu soľami železa, prípadne hliníka a môže sa prevádzkovať ako flokulačná filtrácia. Filter musí byť taký, aby sa dal premývať vodou a vzduchom. Premývacia voda sa odvádza naspäť do čistiaceho procesu. Ako prevencia na zabránenie biologickému zarastaniu filtra je vhodné chlórovať odpadové vody pritekajúce do filtra dávkou chlóru 2 mg/l – 10 mg/l. V prípade použitia iného systému filtrácie sa postupuje podľa údajov príslušného výrobcu.

Samostatné zariadenia na dezinfekciu vyčistených odpadových vôd sa navrhnu vtedy, ak to nariadi príslušný orgán zdravotného dozoru, podľa požiadaviek vodohospodárskeho orgánu. Spôsob hygienického zabezpečenia sa určí vždy individuálne, a to chlórovaním, pomocou UV žiarenia či ozonizáciou.

8.2.4 Kalové hospodárstvo

Podstatou kalového hospodárstva je to, aby zloženie odpadových vôd, návrh technológie ich čistenia a spracovania kalu umožnili využitie tohto kalu v poľnohospodárstve.

Spôsob spracúvania kalu závisí od druhu kalu a navrhnutého spôsobu jeho využívania alebo zneškodňovania, pričom sa má obmedziť vznik zápachajúcich látok.

Kal sa spracúva:

- zahusťovaním,
- stabilizáciou,
- odvodňovaním, sušením,
- inými spôsobmi.

Špecifická produkcia kalu kolíše v rozsahu od 15 kg/(obyv.rok) do 26 kg/(obyv.rok). Kalová voda zo spracovania kalu sa musí odvádzať naspäť do čistiaceho procesu. Potrubie na gravitačné prepúšťanie a vypúšťanie spracúvaného kalu musí mať najmenšiu svetlosť DN 80, pritom prietoková rýchlosť nesmie byť trvalo menšia ako 1 m/s. Musí sa zabezpečiť možnosť jeho preplachovania tlakovou vodou.

Hlavné spôsoby spracúvania kalu:

- **Zahusťovanie kalu** – nasleduje hneď po separácii, pričom sa kal zahusťuje sedimentáciou, flotáciou, odstredením, cedením a ďalšími spôsobmi. Na ČOV nad 100 000 EO, ale aj v odôvodnených prípadoch v ČOV nad 25 000 EO sa odporúča zahusťovať primárne a biologické kaly oddelene. Teoretický čas zdržania kalu pri zahusťovaní sedimentáciou by nemal byť dlhší ako čas zdržania, po ktorom by nasledoval rýchly rozklad organických látok. Objektami na zahusťovanie sedimentáciou sú buď neprerušovane prevádzkové zahusťovacie nádrže alebo prerušovane prevádzkové zahusťovacie nádrže (orientačné hodnoty pre navrhovanie obidvoch typov sú dané v STN 75 6401), nádrže sú vybavené zariadením na odber kalovej vody.
- **Stabilizácia a uskladňovanie kalu** – vyprodukovaný kal sa zahusťuje pri ČOV do veľkosti 10 000 EO aeróbnou stabilizáciou, pri väčších ČOV sa dáva prednosť anaeróbnej stabilizácii (vyhňivaniu). Iné spôsoby sú iba výnimočné a navrhujú sa podľa údajov, ktoré poskytuje výrobca príslušných strojových zariadení. Pri oddelenej aeróbnej stabilizácii sa používajú prevzdušňované stabilizačné nádrže s prevzdušňovacím zariadením umožňujúcim prerušovanú prevádzku. Aeróbná stabilizácia kalu môže byť:
 - nevyhrievaná – pre ČOV do 25 000 EO (s dvomi paralelnými nádržami),
 - vyhrievaná – väčšie ČOV (dvojstupňová, v oddelených stabilizačných nádržkách).
- **Odvodňovanie kalu** – spôsob odvodňovania závisí od veľkosti ČOV:
 - špeciálne odvodňovacie zariadenia (odvodňovacie kontajnery, vaky),
 - strojové spôsoby odvodňovania (odstredivky, pásové lisy, kalolisy...) – vo väčších ČOV,
 - kalové polia spravidla v ČOV do 10 000 EO (náпустná výška najviac 0,4 m) a iba výnimočne kalové lagúny (náпустná výška najviac 0,9 m).

V prípade použitia strojového spôsobu sa vyžaduje upravenie kalu, väčšinou pomocou polymérnych flokulantov. Pred zariadením na strojové odvodňovanie kalu má byť navrhnutá možnosť homogenizácie odvodňovaného kalu.

Využívanie a zneškodňovanie kalov – kaly sa využívajú prednostne v poľnohospodárstve, prípadne sa stabilizované kaly zneškodňujú spaľovaním alebo skládkovaním. Potrubia na dopravu kalu musia mať min. priemer 80 mm pri dodržaní trvalej prietokovej rýchlosti, a to 1,0 m/s. Pri vypúšťaní kalu pretlakom vodného stĺpca je na vypúšťanie kalu z usadzovacích nádrží, štrbinových nádrží a kalových nádrží potrebný min. pretlak 0,8 m. Na vypúšťanie vložkového kalu, napr. z dosadzovacích nádrží, stačí pretlak 0,3 m.

8.3 MERANIE A RIADENIE

ČOV musí mať meracie a registračné prístroje v zmysle STN 75 7241, na meranie najvýznamnejších hodnôt potrebných na riadenie a hodnotenie prevádzky a stanovenie výkonu ČOV, a to najmä: merače prietoku odpadovej vody, merače pH a teploty, meranie potenciálu Redox v anaeróbných nádržkách, meranie obsahu chemickej spotreby kyslíka v denitrifikačných nádržkách, meranie obsahu dusičnanov v denitrifikačných nádržkách, meranie obsahu kyslíka, NH₄, fosforečnanov v nitrifikačných nádržkách, meranie koncentrácie nerozpustných látok, meranie prietoku internej recirkulácie, meranie prietoku vratného kalu, meranie hladín, meranie tlaku na výtlaku ČS prebytočného kalu, meranie tlaku vzduchu na výtlaku z dúcharne, meranie celkového zákalu na odtoku z ČOV atď.

Nutné je merať všetky vypúšťané odpadové vody z ČOV. Pri rozhodujúcich hodnotách je nutné, aby sa zabezpečila ich automatická registrácia. V nádržkách musia byť určené odberné miesta, na potrubíach inštalované automatické zariadenia na odbery vzoriek.

Vo vyčistenej odpadovej vode, ktorá sa vypúšťa do povrchových vôd, sa sledujú kvalitatívne ukazovatele, pričom min. frekvenciu odberov vzoriek vody stanovuje príloha č. 7 k nariadeniu vlády

č. 269/2010 Z. z. v závislosti od veľkosti ČOV. Na odtokoch a prítokoch sa odoberajú 24-hodinové zlievané vzorky. Rozbory a odbery vody sú v kompetencii akreditovaných laboratórií v rámci VVS, a.s.

Merné zariadenia a ich umiestnenie musia byť vhodné aj na činnosť v zimnom období.

Veľké ČOV (cca nad 100 000 EO) musia mať samostatnú technologickú dozornú. Menšie ČOV (cca do 10 000 EO) majú prevádzku riadenú z rozvádzača silnoprúdového rozvodu.

ČOV sa má navrhovať tak, aby boli jej technologické celky riadené centrálné a systémom automatického riadenia (AS RTP), ktorý umožňuje prevádzkovať čistiareň v automatickom režime, s minimálnymi zásahmi do procesu čistenia.

Špecifikácie systémov automatizácie sa riadia STN EN 12255-12 (Čistiarene odpadových vôd. Časť 12: Riadenie a automatizácia), pričom koncept automatizácie obsahuje parametre návrhu automatizovaného systému, ako aj údaje týkajúce sa bezpečnosti a spôsobu prevádzky:

- jednoduché ČOV: monitorovací systém na báze osobného počítača v hlavnej riadiacej miestnosti spojený s niektorými decentralizovanými logickými automatmi pracujúcimi ako podružné stanice pre pripojené periférne systémy;
- veľké a zložité ČOV: viaceré decentralizované riadiace miestnosti, napr. na biologické čistenie a na spracovanie kalu vrátane odvodnenia. Okrem toho sa môže zriadiť terminál na vstup údajov chemických rozborov v laboratóriu a iný na plnenie kontrolných úloh v administratívnom centre.

Pri prerušení chodu riadenia s automatickým riadením sa musí porucha signalizovať. V ČOV bez trvalej obsluhy sa v čase neprítomnosti obsluhy porucha signalizuje do miesta s trvalou obsluhou na dispečing príslušného závodu.

8.4 ELEKTROTECHNICKÉ ZARIADENIA

Spôsob, akým sa zabezpečuje dodávka elektrickej energie, závisí od stupňa dôležitosti ČOV v zmysle STN 34 1610 (Elektrotechnické predpisy STN. Elektrický silnoprúdový rozvod v priemyselných prevádzkach) a požiadavkami na kvalitu vody, ktorá má byť v recipiente pod ČOV.

Stupne dôležitosti:

1. ČOV, pri ktorých nie je možné pripustiť vypúšťanie nevyčistených odpadových vôd do recipientu ani krátkodobo, zhoršenie stupňa čistenia alebo ČOV s takou technológiou čistenia, že by bolo náročné obnoviť prevádzku už pri niekoľkohodinovom prerušení čistenia.
2. ČOV, kde je možné pripustiť zhoršenie stupňa čistenia na niekoľko hodín a ČOV, kde je možné prevádzku na niekoľko hodín prerušiť.
3. ČOV, kde je možné prerušiť prevádzku.

Spôsob a technické podmienky pripojenia na distribučnú sieť elektrickej energie a napäťovú úroveň VN resp. NN definuje príslušný prevádzkovateľ distribučnej sústavy do ktorej sa kanalizačný objekt napája. Transformačné stanice sa umiestňujú čo najbližšie k hlavným spotrebičom. Pri malých ČOV sa používa trafostanica s jedným transformátorom a s jednoduchým privodom.

Návrh, dodávka a prevedenie elektrických zariadení, AS RTP, rozvádzačov a použitých prvkov elektrickej inštalácie KČS a ČOV musí byť v súlade s platnými STN pre obvyklé prostredie kanalizačných objektov, v priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu podľa súboru noriem STN 60079. Vonkajšia a vnútorná ochrana pred účinkami atmosferickej elektriny sa navrhuje podľa platných STN.

Z hľadiska dodržania kvality odberu elektrickej energie je potrebné riešiť kompenzáciu odberu jalovej energie s účinníkom $\cos \varphi$ v tolerancii 0,95 – 1, eliminovať vznik vyšších harmonických hodnôt nad efektívnu hodnotu (koeficienty skreslenia THD a THDu). Stráženie odoberaného výkonu má byť riešené ak je to technicky a ekonomicky odôvodnené. Výstupy z merania U, I, P z kompenzácie a strážiča maxima elektrického výkonu majú byť prenesené do riadiaceho systému.

Podružné meranie spotreby elektrickej energie sa požaduje pre energeticky významné zariadenia a technologické celky (spravidla s výkonom nad 30 kW) s prenosom údajov do riadiaceho systému. V prípade čerpadiel, dúchadiel a iných vybraných pohonov sa musia sčítať prevádzkové hodiny priamo v riadiacom systéme od signálu chod.

Pri návrhu a dodávke technických zariadení (výkonové transformátory, elektromotory, zdroje elektriny a tepla, čerpacia technika, dúchadlá, miešadlá atď.) sa má zohľadniť energetická účinnosť, minimálna požadovaná úroveň je v zmysle smerníc a nariadení EÚ o ekodizajne a energetickom štieňkovaní významných zariadení.

Každý návrh ČOV bez ohľadu na počet pripojených EO (ekvivalentných obyvateľov) musí byť prerokovaný od začiatku návrhu až po konečné riešenie s VVS, a.s., vrátane písomného odsúhlasenia všetkých navrhovaných súčastí a parametrov.

9 POUŽITIE POTRUBIA V MIMORIADNYCH PODMIENKACH ULOŽENIA

Prípady použitia potrubia v mimoriadnych podmienkach uloženia sa riešia osobitne. Ide o tieto prípady:

- uloženie v nestabilnom podloží z dôvodu zvodnenia, tekutých pieskov a pod.,
- uloženie v poddolovaných územiach,
- uloženie v priestorovo stiesnených pomeroch, kde nie je možné zriadiť alebo zhutniť obsyp,
- potrubie v razených dielach,
- uloženie potrubia na dne nádrží bez obsypu,
- zhýbkky,
- oblasti so zvýšenou seizmickou činnosťou,
- lokálne uloženie potrubia v mieste tektonických zlomov alebo výrazných prechodov v type podložia,
- uloženie v strmých svahoch, najmä v spádnici,
- uloženie potrubia vo vysokých zemných dielach (napr. v korune zemných hrádzí).

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. BOŽÍKOVÁ, J. – BOŽÍK, M.: *Vodohospodárske stavby*. Bratislava: STU v Bratislave. 2014. ISBN 978-80-227-4240-5
2. Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s.: *Štandardy vodovodnej siete*. Dostupné na: <http://www.bvsas.sk/files/zakaznicka-zona/tlaciva-na-stiahnutie/formulare-stiahnutie-ostatne/svs_web.pdf>.
3. KRIŠ, J. a kol.: *Vodárenstvo I : Zásobovanie vodou*. Bratislava: STU v Bratislave, 2008. ISBN 978-80-227-2802-7
4. *Městské standardy vodovodů a kanalizací na území Hl. m. Prahy. Vodárenská část*. 6. akt., 2020. Dostupné na: <<http://www.pvs.cz/pro-zakazniky/mestske-standardy/>>.
5. *Městské standardy vodovodů a kanalizací na území Hl. m. Prahy. Kanalizační část*. 6. akt., 2020. Dostupné na: <<http://www.pvs.cz/pro-zakazniky/mestske-standardy/>>.
6. *Metodika magistrátu města Brna. Městské standardy pro vodovodní síť*. 2010. Dostupné na: <https://www.bрно.cz/fileadmin/user_upload/sprava_mesta/magistrat_mesta_brna/OTS/OTS-standardy_vodovodnisiit.pdf>.
7. *Metodika magistrátu města Brna. Městské standardy pro kanalizační zařízení*. 2010. Dostupné na: <https://www.bрно.cz/fileadmin/user_upload/sprava_mesta/magistrat_mesta_brna/OTS/OTS-standardy_vodovodnisiit.pdf>.
8. *Technické štandardy vodohospodárskych stavieb vo vlastníctve Stredoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a.s. Banská Bystrica a v prevádzke Stredoslovenskej vodárenskej prevádzkovej spoločnosti, a.s. Banská Bystrica*. 2016. Dostupné na: <http://www.stvs.sk/admin/files/file_39_1498195757.pdf>.
9. VVS, a.s.: *Technické podmienky pripojenia*. 2019. Dostupné na: <<http://www.vodarne.eu/data/uploads/pdf/platne-predpisy/technicke-podmienky.pdf>>.
10. VVS, a.s.: *Vnútropodnikové smernice*:
 - Smernica pre realizáciu vodovodných a kanalizačných prípojek 19-2013-VTR
 - Smernica pre stanovenie technických podmienok pri výbere materiálu vodovodných sietí S-2-2017-VTR
 - Smernica pre stanovenie technických podmienok pri výbere materiálu stokových sietí 2-2011-VTR
11. Zákony, vyhlášky a technické normy.

PRÍLOHY – VZOROVÉ SCHÉMY A RIEŠENIA

Variant č. 1

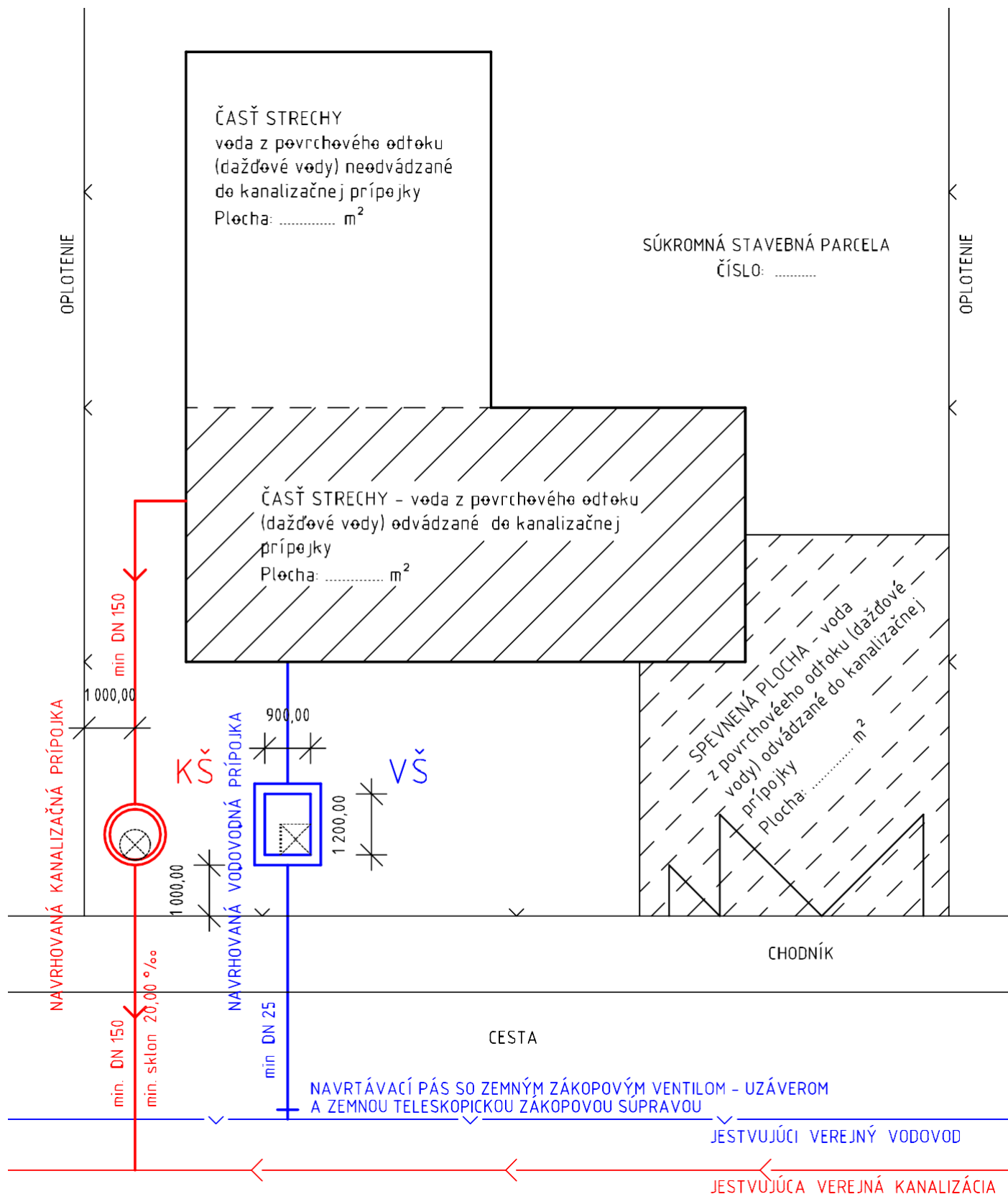
Príloha č. 1A	Zjednodušený situačný náčrt
Príloha č. 1B	Zjednodušený situačný náčrt
Príloha č. 2	Montážna schéma vodovodnej prípojky DN / od 32 mm – platí pre napojenie na verejný vodovod z materiálu liatina, oceľ, PVC
Príloha č. 3	Montážna schéma vodovodnej prípojky DN / od 32 mm – platí pre napojenie na verejný vodovod z materiálu polyetylén (PE)
Príloha č. 4	Vzor výkopových prác
Príloha č. 5	Vzor vodomernej šachty
Príloha č. 6	Vzor kanalizačnej šachty
Príloha č. 7	Schematické zobrazenie ochrany proti spätnému vzdutiu pomocou zariadenia na prečerpávanie odpadových vôd v zmysle STN EN 12056-4; resp. Schematické zobrazenie ochrany proti spätnému vzdutiu pomocou uzáveru v zmysle STN EN 12056-4
Príloha č. 8	Schematické zobrazenie tlakovej kanalizačnej prípojky

Variant č. 2

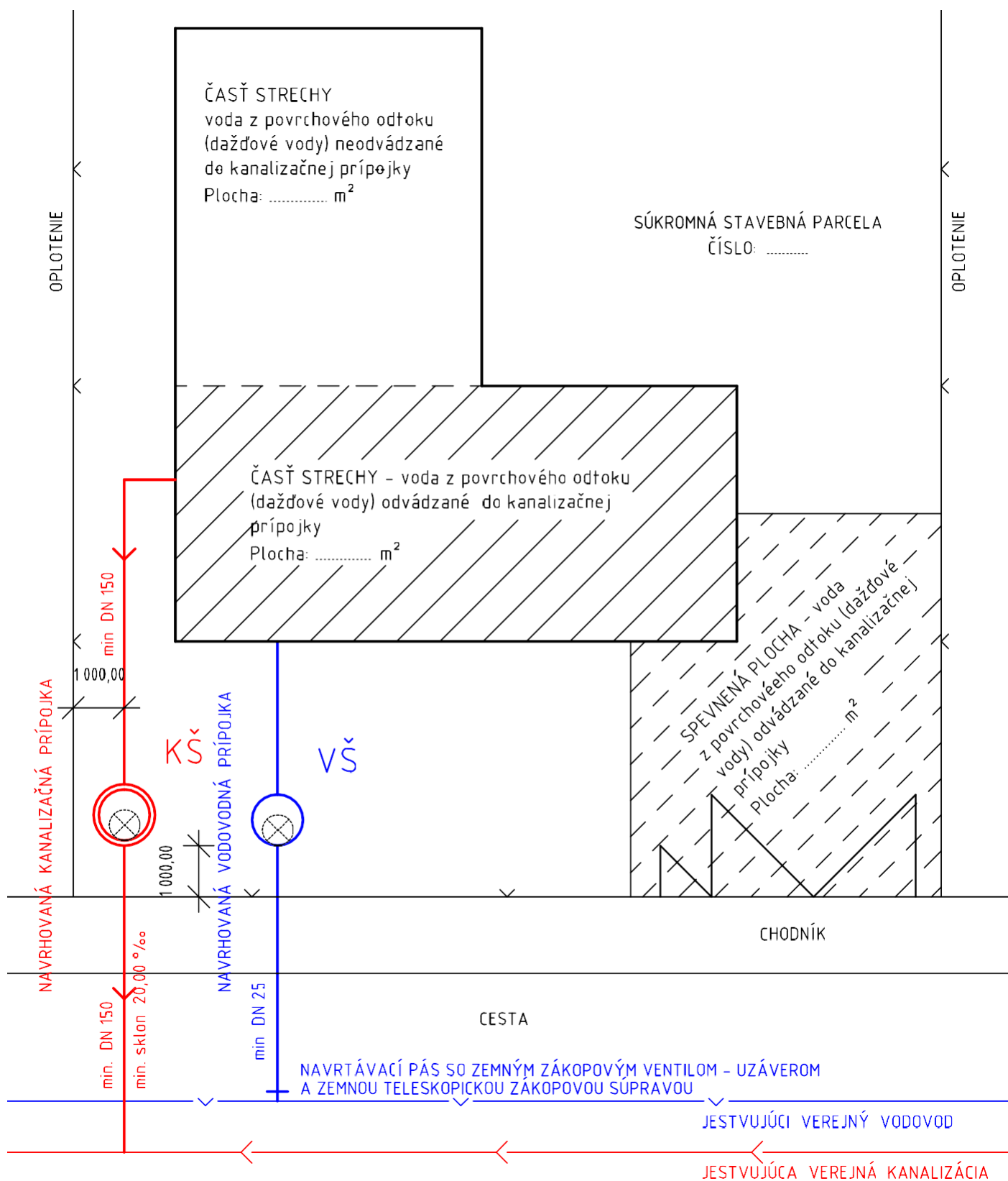
Príloha č. 2/V	Montážna schéma vodovodnej prípojky DN / od 32 mm – platí pre napojenie na verejný vodovod z materiálu liatina, oceľ, PVC
Príloha č. 3/V	Montážna schéma vodovodnej prípojky DN / od 32 mm – platí pre napojenie na verejný vodovod z materiálu polyetylén (PE)

Ostatné prílohy výkresovej časti variantu č. 2 sú totožné s prílohami variantu č. 1.

ZJEDNODUŠENÝ SITUÁČNÝ NÁČRT M-1:100



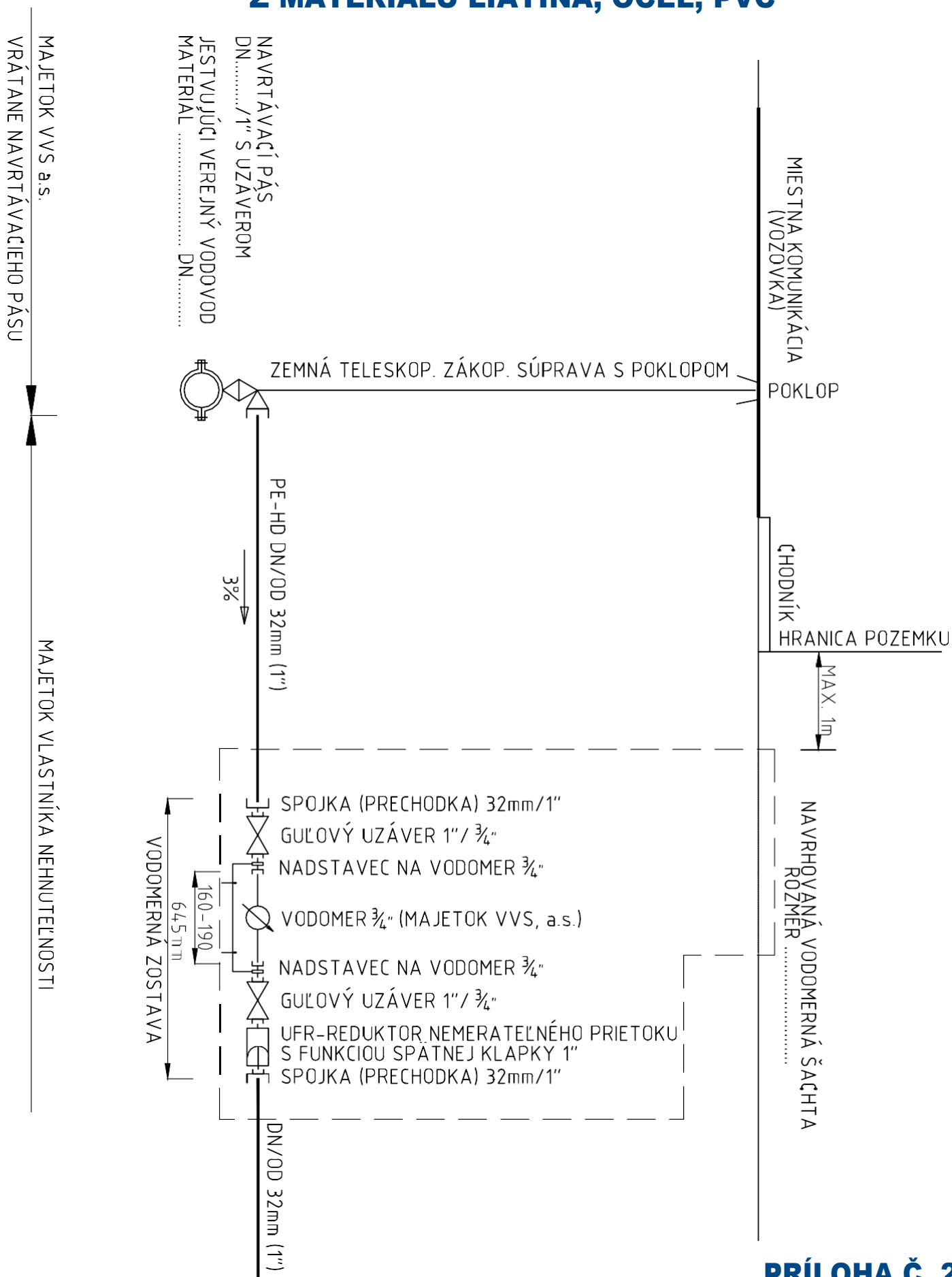
- KŠ** - Kanalizačná šachta (plastová - DN 400 , DN 600 , DN 1 000, alebo betónová - DN 1 000)
- VŠ** - Vodomerčná šachta (betónová : výška 1 600 mm - vnútorných rozmerov 900x1200mm pre jeden vodomer a vnútorných rozmerov 1200x1200mm pre 2 vodomery)



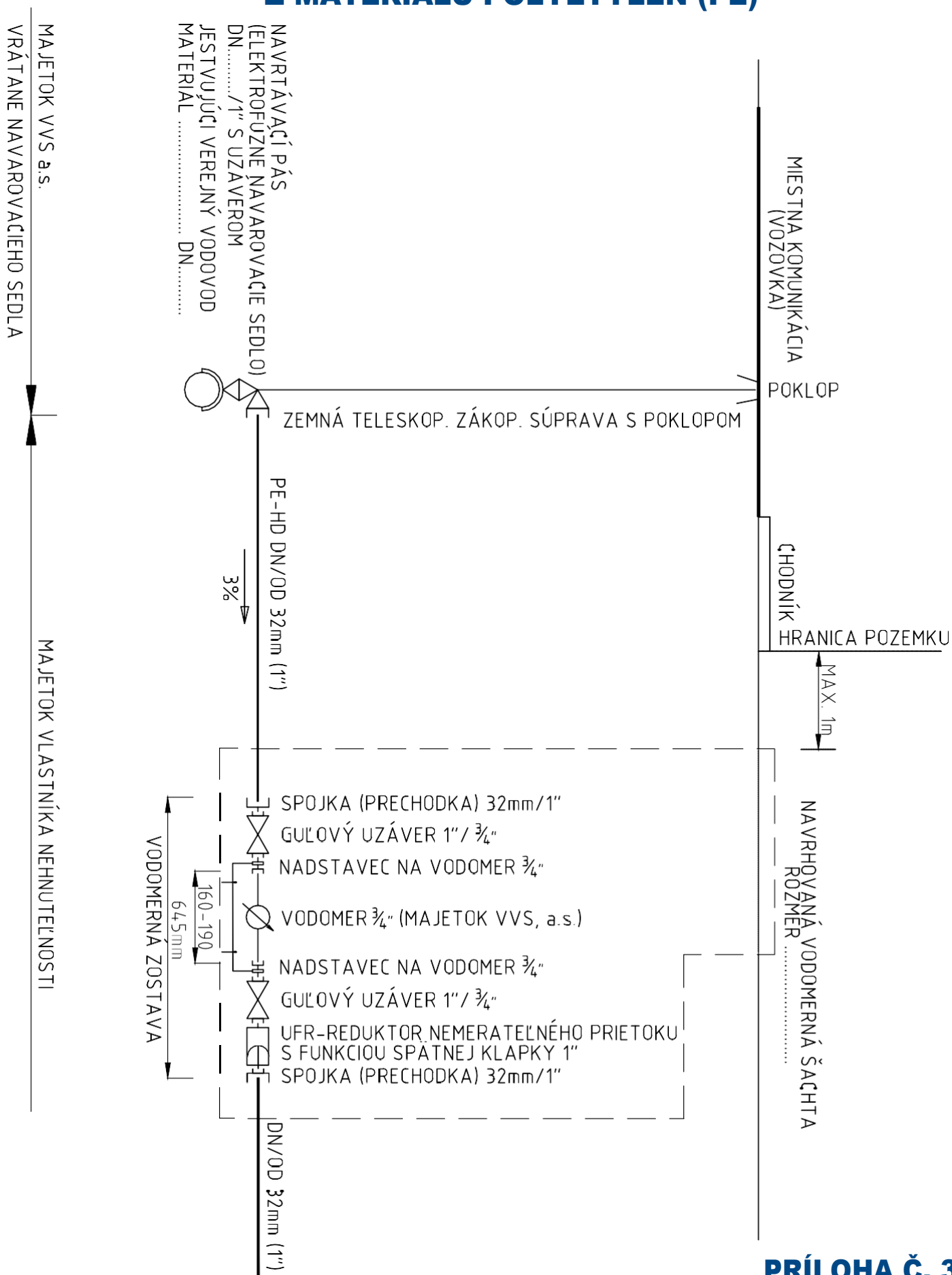
- KŠ** - Kanalizačná šachta (plastová - DN 400, DN 600, DN 1 000,
alebo betónová - DN 1 000)
- VŠ** - Vedomerná šachta (plastová: výška 1 600 mm - DN 1 000 pre 1 vedomer,
DN 1 200 pre 2 vedomery)

MONTÁŽNA SCHÉMA VODOVODNEJ PRÍPOJKY DN/OD 32 mm

PLATÍ PRE NAPOJENIE NA VEREJNÝ VODOVOD Z MATERIÁLU LIATINA, OCEĽ, PVC

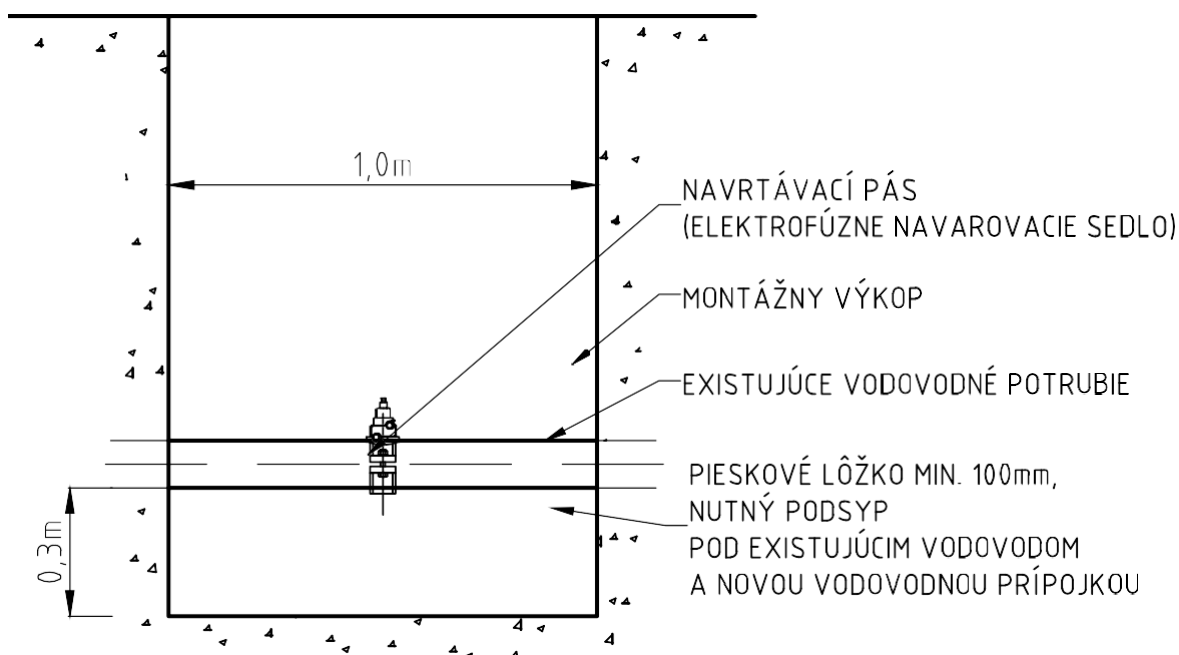


PLATÍ PRE NAPOJENIE NA VEREJNÝ VODOVOD Z MATERIÁLU POLYETYLÉN (PE)

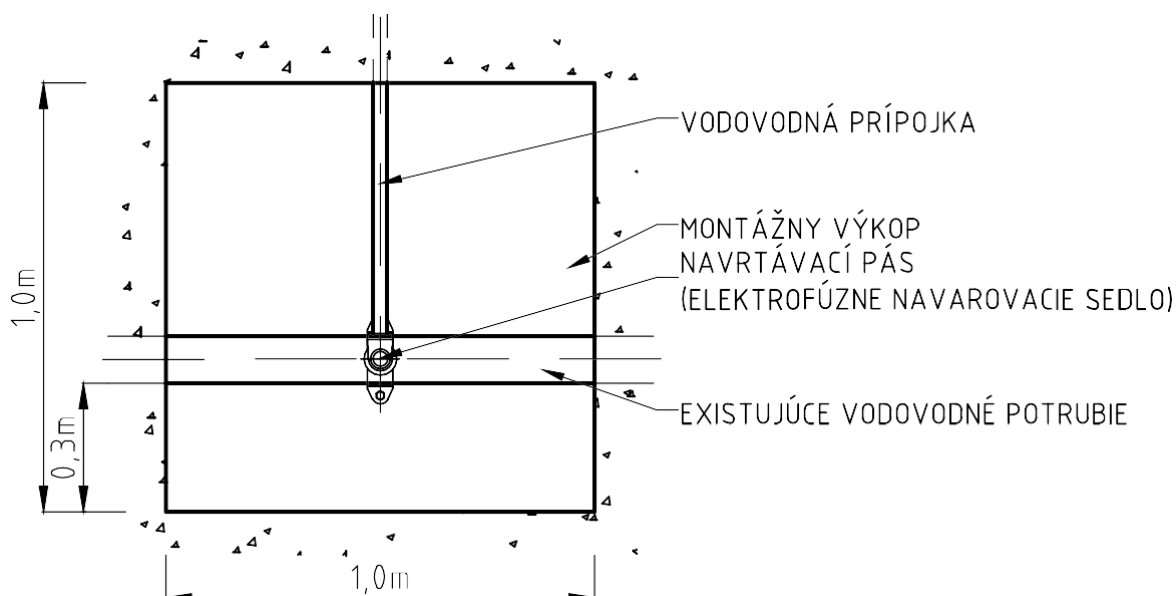


VZOR VÝKOPOVÝCH PRÁČ

REZ MONTÁŽNEHO VÝKOPU V MIESTE NAPOJENIA VODOVODNEJ PRÍPOJKY MINIMÁLNE ROZMERY

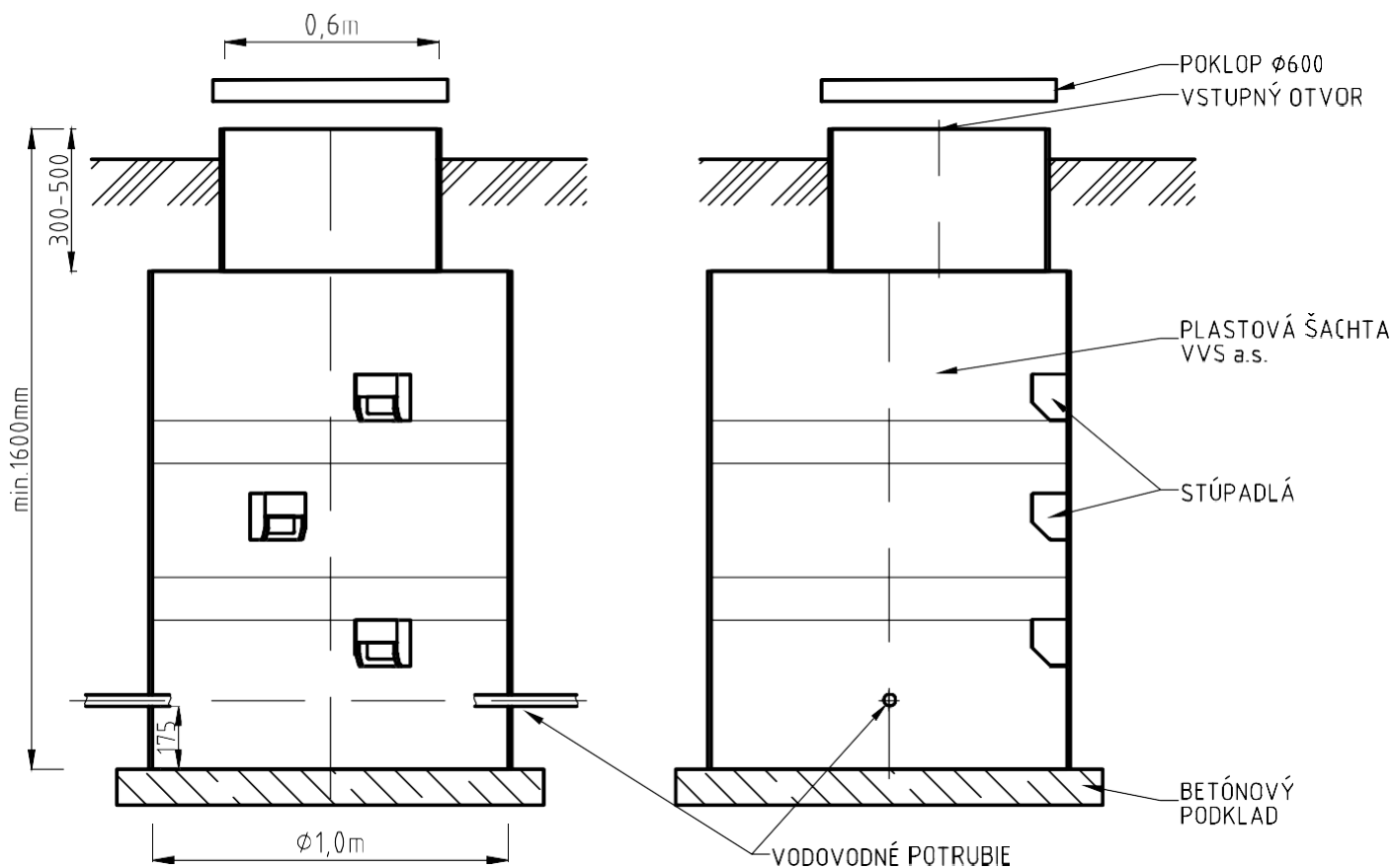


PÔDORYS MONTÁŽNEHO VÝKOPU V MIESTE NAPOJENIA VODOVODNEJ PRÍPOJKY MINIMÁLNE ROZMERY



VZOR VODOMERNEJ ŠACHTY

PLASTOVÁ VODOMERNÁ ŠACHTA KRUHOVÁ - DN 1000 mm

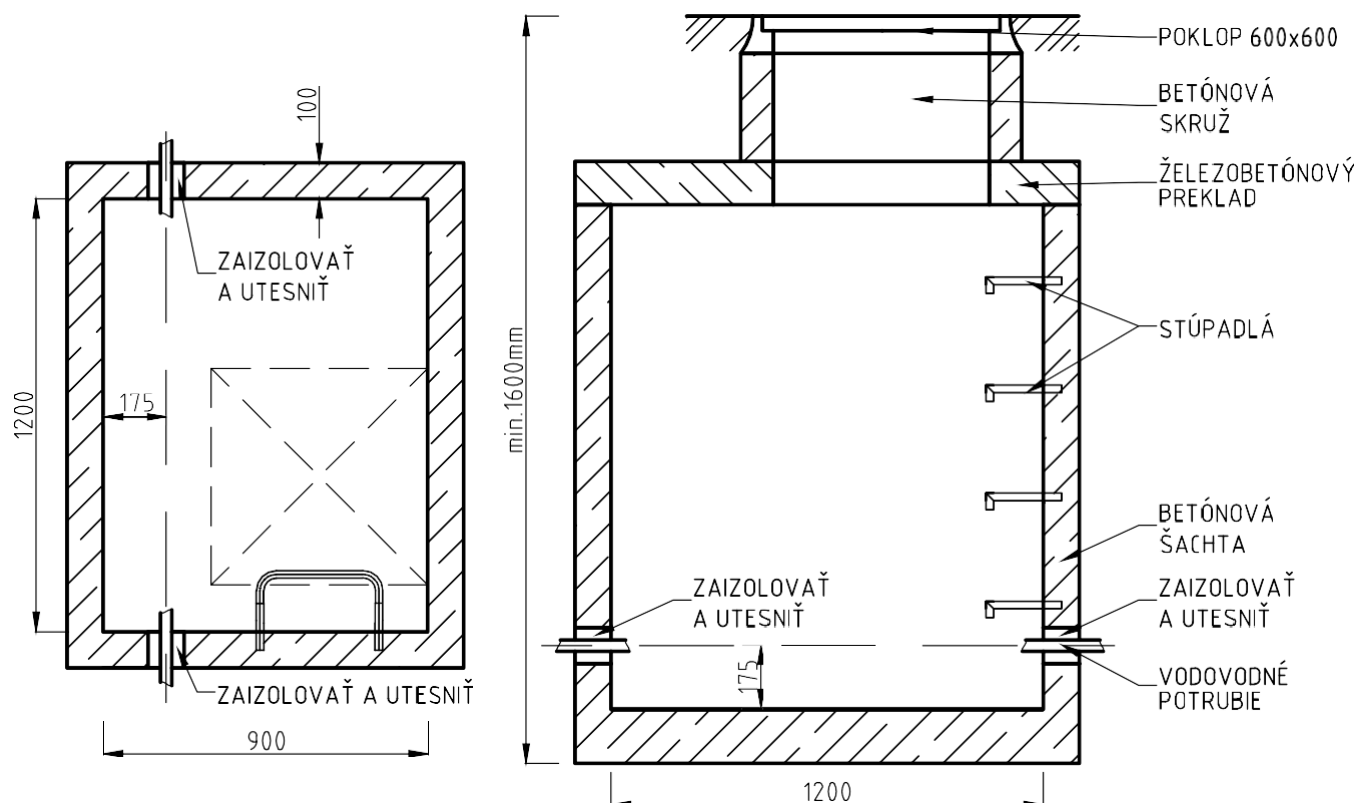


POZNÁMKA: V prípade zvýšenej hladiny podzemných vôd je potrebné šachtu obetónovať!

BETÓNOVÁ VODOMERNÁ ŠACHTA 1,2x0,9m

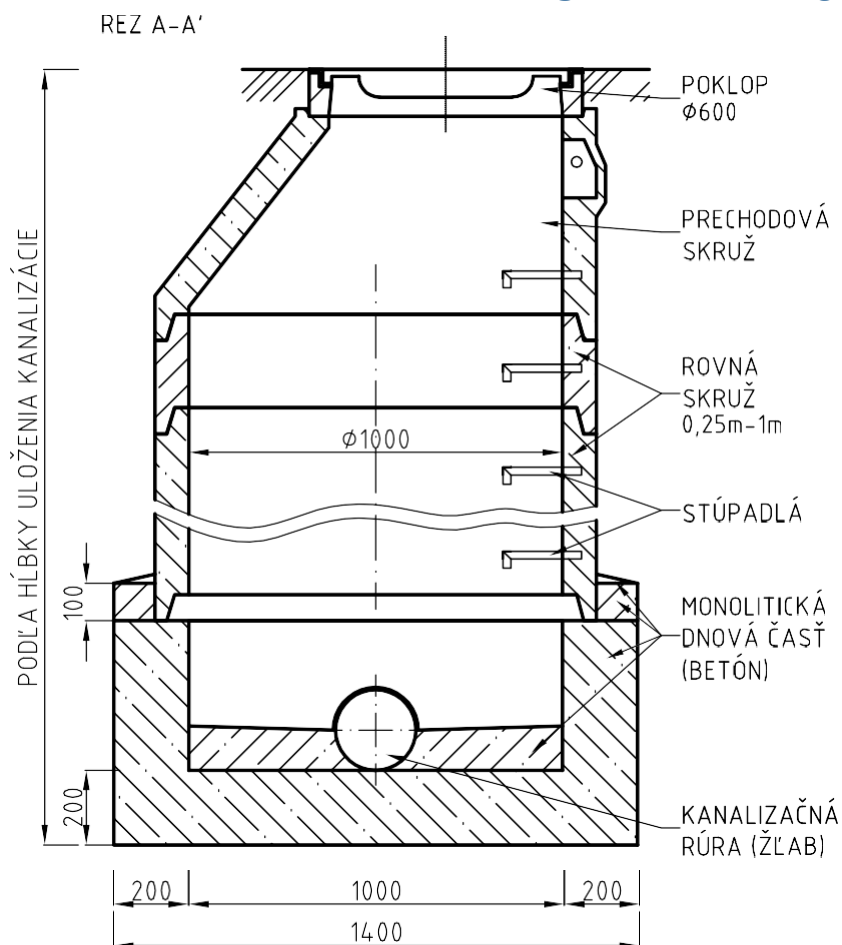
PÔDORYS

REZ A-A'

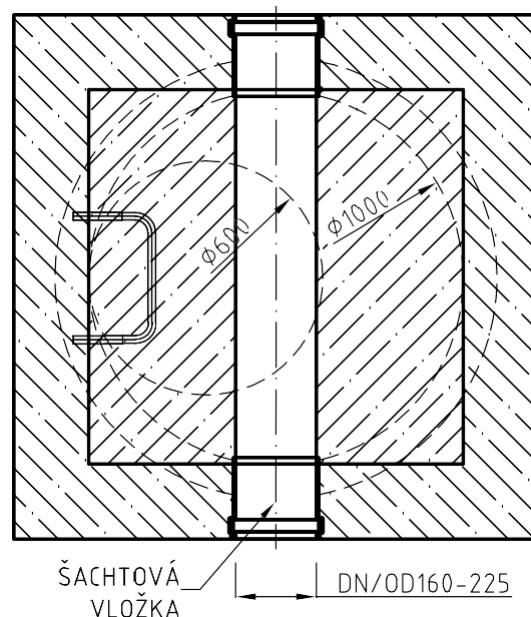


POZNÁMKA: Prechody potrubia cez steny šachty je nutné zaizolovať a utesniť (napr. studniarskou penou).

VZOR KANALIZAČNEJ ŠACHTY VSTUPNÁ KANALIZAČNÁ ŠACHTA BETÓNOVÁ PROFIL - DN 1000 mm

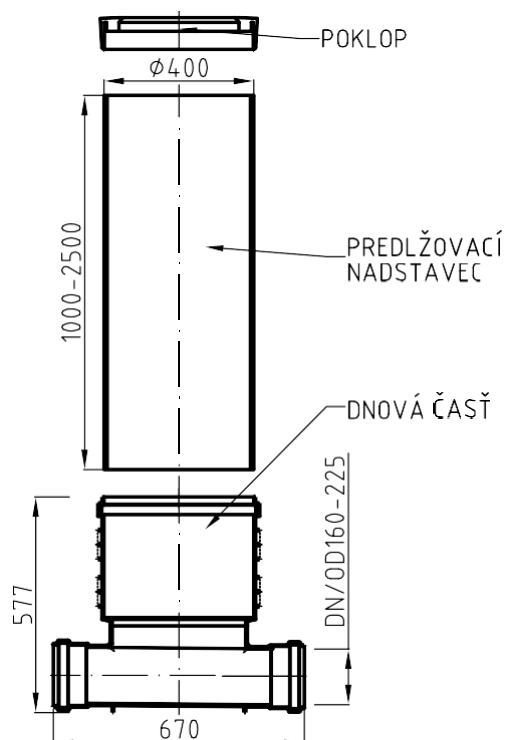


PÔDORYS

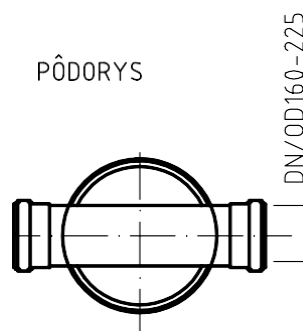


REVÍZNA KANALIZAČNÁ ŠACHTA - PLASTOVÁ PROFIL - DN 400 mm

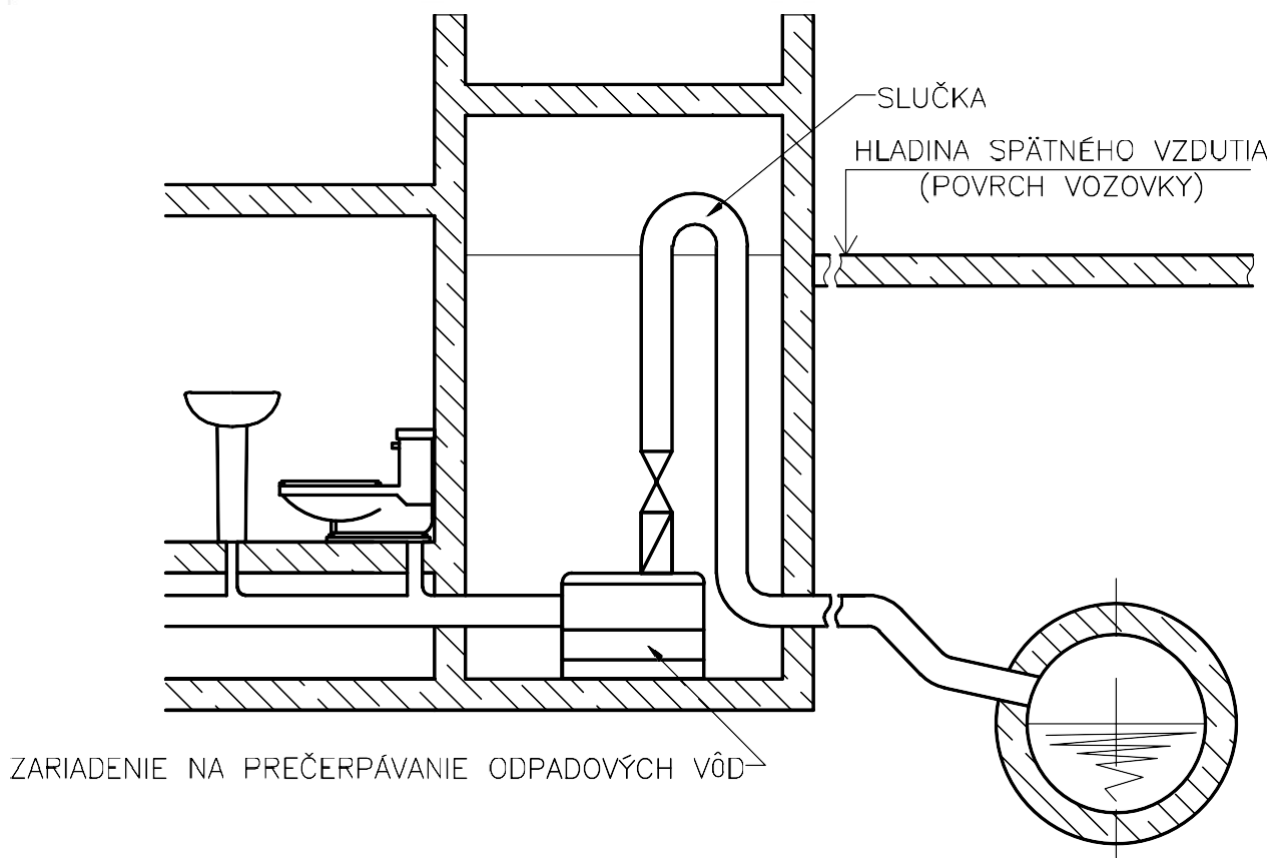
REZ A-A'



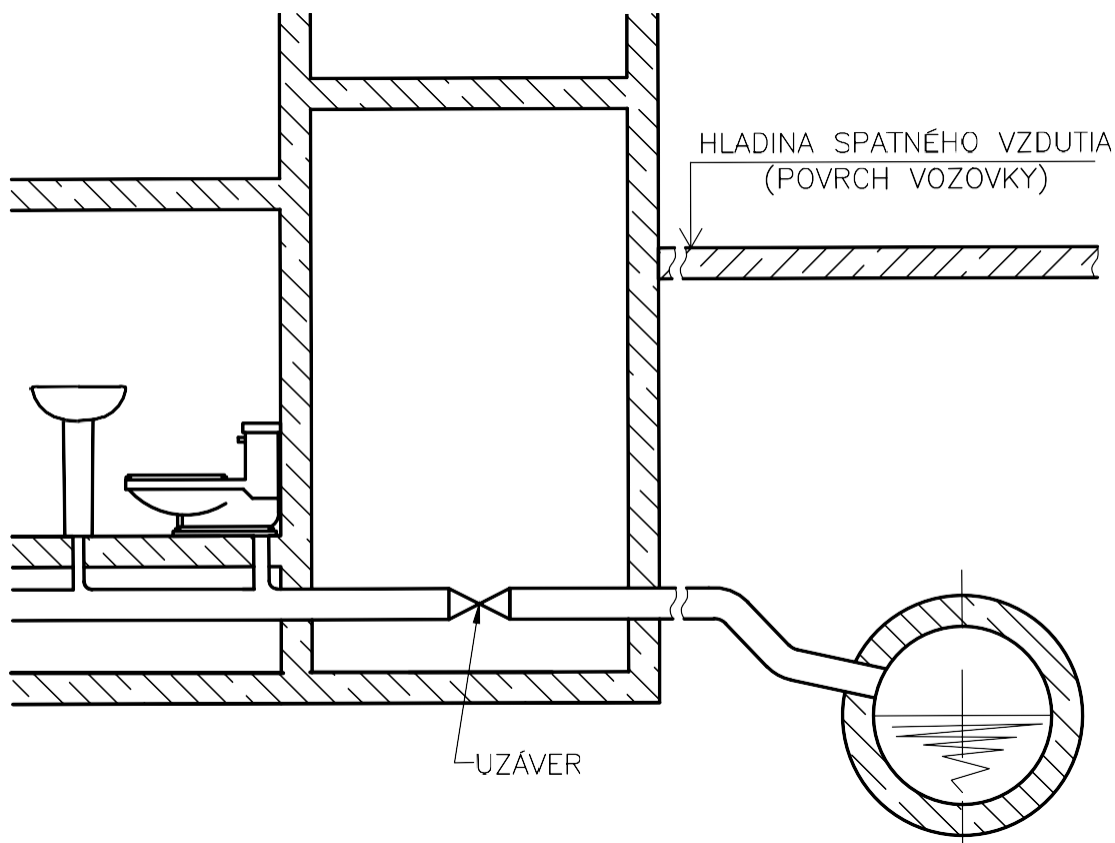
PÔDORYS



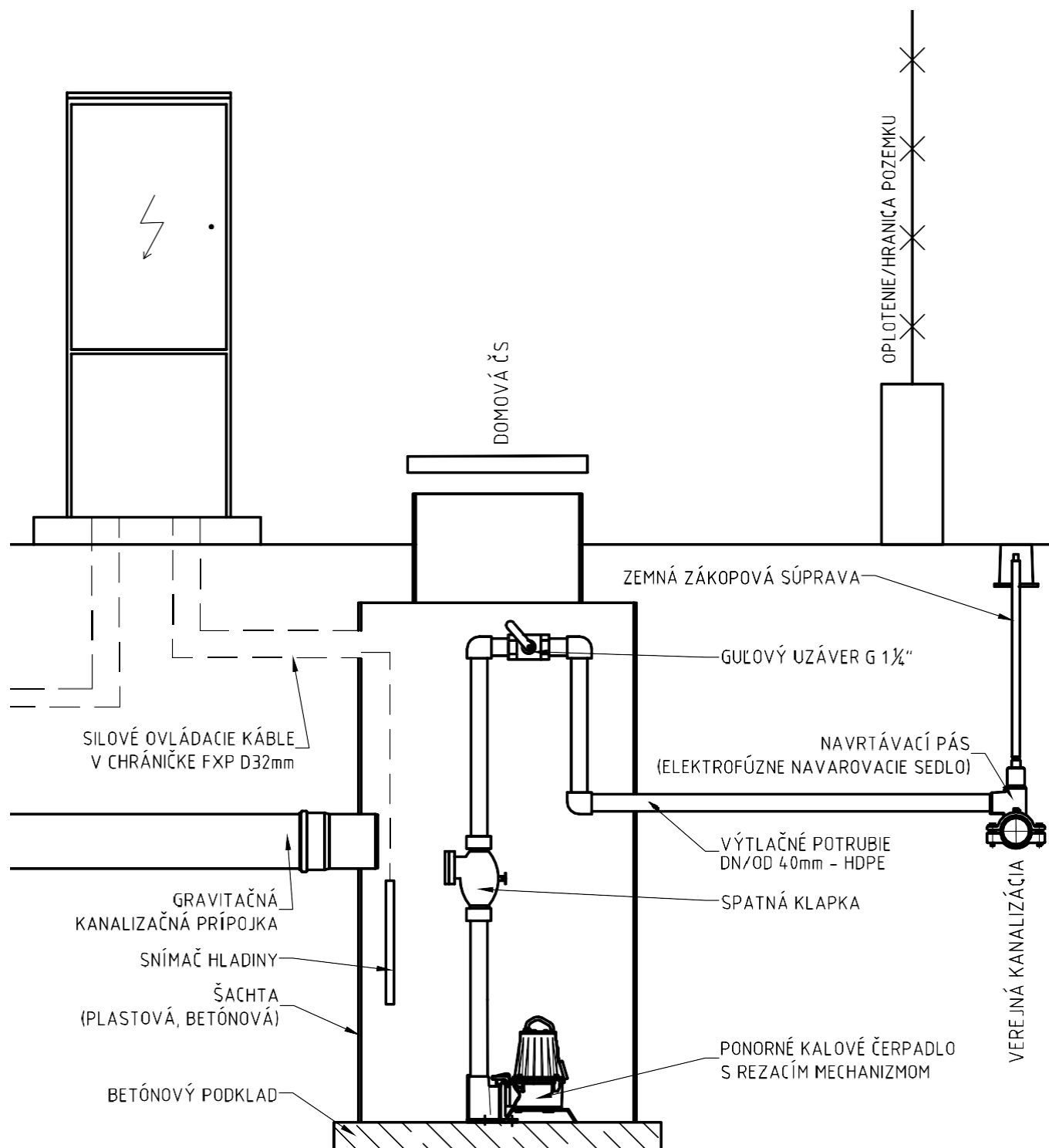
**SCHEMATICKÉ ZOBRAZENIE OCHRANY PROTI SPÄTNÉMU VZDUTIU
POMOCOU ZARIADENIA NA PREČERPÁVANIE ODPADOVÝCH VÔD
V ZMYSLE STNEN 12056-4**



**SCHEMATICKÉ ZOBRAZENIE OCHRANY PROTI SPÄTNÉMU VZDUTIU
POMOCOU UZÁVERU V ZMYSLE STN EN 12056-4**

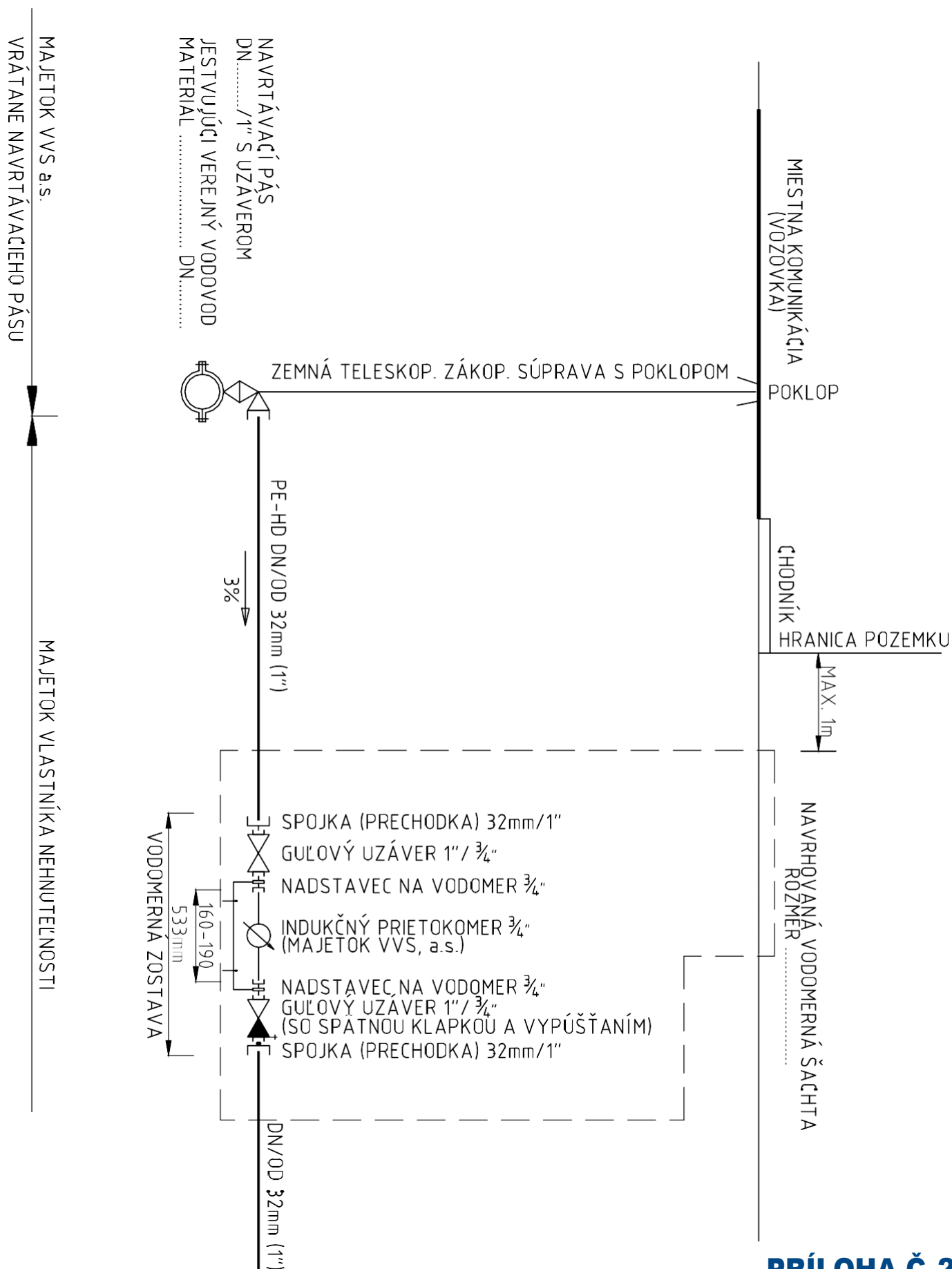


SCHEMATICKÉ ZOBRAZENIE TLAKOVEJ KANALIZAČNEJ PRÍPOJKY



MONTÁŽNA SCHÉMA VODOVODNEJ PRÍPOJKY DN/OD 32 mm

PLATÍ PRE NAPOJENIE NA VEREJNÝ VODOVOD Z MATERIÁLU LIATINA, OCEĽ, PVC



MONTÁŽNA SCHÉMA VODOVODNEJ PRÍPOJKY DN/OD 32 mm

PLATÍ PRE NAPOJENIE NA VEREJNÝ VODOVOD Z MATERIÁLU POLYETYLÉN (PE)

