

MATERIÁLOVÉ A TECHNICKÉ STANDARDY

VODÁRENSKÝCH A KANALIZAČNÍCH

ZAŘÍZENÍ

CHEVAK Cheb, a.s.

LEDEN 2026

1. ÚVOD	5
1.1 ROZSAH PLATNOSTI STANDARDŮ	6
1.2 SPOLEČNÁ USTANOVENÍ	6
1.2.1 PŘÍPRAVA, REALIZACE A PŘEDÁNÍ STAVEB	6
1.2.1.1 Projektové podklady	6
1.2.1.2 Projektové dokumentace pro územní řízení všeho typu	6
1.2.1.3 Územní řízení všeho typu	6
1.2.1.4 Projektové dokumentace pro vodoprávní povolení	7
1.2.1.5 Vodoprávní řízení	7
1.2.1.6 Realizační dokumentace	7
1.2.1.7 Realizace stavby	7
1.2.1.8 Dokumentace skutečného provedení	8
1.2.1.9 Předání stavby	8
1.2.1.10 Kolaudace stavby	9
1.2.2 OBECNÉ PODMÍNKY VÝSTAVBY	9
1.2.2.1 Vytýčení stávajících vodovodů a kanalizací	9
1.2.2.2 Předání dokumentace	9
1.2.2.3 Manipulace s vodovodním a kanalizačním zařízením	10
1.2.2.4 Ochrana vodovodních a kanalizačních řadů	10
1.2.2.5 Změny v průběhu výstavby	10
1.2.2.6 Kontrola ovladatelnosti armatur	10
1.2.2.7 Kontrola funkčnosti identifikačního vodiče	10
2. VODOVODNÍ ČÁST	11
2.1 ÚVOD	11
2.1.1 OBSAH VODÁRENSKÝCH STANDARDŮ	11
2.1.2 ZÁKLADNÍ NÁZVOSLOVÍ	11
2.1.3 OCHRANNÉ PÁSMO VODOVODU	11
2.2 ZÁSADY VÝPOČTU	12
2.3 TECHNOLOGIE VÝSTAVBY VODOVODNÍCH ŘADŮ	12
2.3.1 VÝSTAVBA ŘADŮ V OTEVŘENÉM VÝKOPU	13
2.3.2 VÝSTAVBA (OBNOVA) ŘADŮ BEZVÝKOPOVÝMI TECHNOLOGIEMI	14
2.3.3 RUŠENÍ VODOVODNÍCH ŘADŮ	19
2.3.4 TLAKOVÉ ZKOUŠKY	19
2.4 VODOVODNÍ ŘADY	20
2.4.1 USTANOVENÍ PRO POTRUBÍ	20
2.4.1.1 Situační a výškové vedení vodovodu	20
2.4.1.2 Materiály vodovodního potrubí	24
2.4.1.3 Ochrana potrubí proti korozi	29
2.4.1.4 Statické zajištění potrubí	32
2.4.2 ARMATURY A OBJEKTY NA POTRUBÍ	33
2.4.2.1 Uzavírací armatury	33
2.4.2.2 Podzemní hydranty	35
2.4.2.3 Nadzemní hydranty	36
2.4.2.4 Vzdušníky	36
2.4.2.5 Regulační ventily	37

2.4.2.6	Výpusti	38
2.4.2.7	Chráničky	40
2.4.2.8	Armaturní šachty	40
2.4.2.9	Příslušenství armatur	42
2.5	VODOVODNÍ PŘÍPOJKY	43
2.5.1	OBECNÉ ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ	43
2.5.2	TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PŘÍPOJKY	43
2.5.3	VÝSTAVBA VODOVODNÍCH PŘÍPOJEK	44
2.5.4	MĚŘENÍ PRŮTOKU VODY	45
2.5.5	VODOMĚRNÉ ŠACHTY NA PŘÍPOJKÁCH	48
2.6	MĚŘENÍ VODY V DISTRIBUČNÍM SYSTÉMU	48
2.6.1	MĚŘENÍ PRŮTOKU VODY, UMÍSTĚNÍ MĚŘENÍ, ROZDĚLENÍ MĚŘIDEL	48
2.6.2	TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO NÁVRH MĚŘIDEL	49
2.6.3	TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO KONTROLU MĚŘIDEL	50
2.7	ČERPACÍ STANICE	51
2.7.1	ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ - KONCEPCE	51
2.7.2	STAVEBNÍ A DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ ČERPACÍCH STANIC	52
2.7.3	STROJNĚ TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ ČERPACÍ STANICE	52
2.7.4	ELEKTROZAŘÍZENÍ PRO ČERPACÍ STANICE	53
2.7.5	MĚŘENÍ PRŮTOKU A SIGNALIZACE V ČS	54
2.8	HYGIENICKÉ ZABEZPEČENÍ PROVOZU	54
2.8.1	HYGIENICKÉ ZABEZPEČENÍ VODY PŘI BĚŽNÉM PROVOZU VODOVODNÍ SÍTĚ	54
2.8.2	HYGIENICKÉ ZABEZPEČENÍ VODY PŘI VÝSTAVBĚ, REKONSTRUKCÍCH A OPRAVÁCH NA SÍTI	55
3.	KANALIZAČNÍ ČÁST	60
3.1	ÚVOD	60
3.1.1	TERMÍNY A DEFINICE	60
3.1.2	DRUHÝ ODPADNÍCH VOD A ZPŮSOB JEJICH ODVÁDĚNÍ	61
3.1.3	PRINCIPY A VOLBY KANALIZAČNÍHO SYSTÉMU	62
3.1.4	OCHRANNÉ PÁSMO KANALIZACE – ROZSAH, ZŘIZOVÁNÍ	63
3.2	ZÁSADY VÝPOČTU	63
3.2.1	ÚVOD	63
3.2.2	VÝPOČET MNOŽSTVÍ ODPADNÍCH VOD	64
3.2.3	ZÁSADY A NÁVRHOVÉ PARAMETRY PRO NÁVRH TLAKOVÉ KANALIZACE	64
3.2.4	ZÁSADY NÁVRHU A POSUZOVÁNÍ ODLEHČOVACÍCH KOMOR	64
3.3	SITUATIVNÍ A VÝŠKOVÉ VEDENÍ STOK	65
3.3.1	SITUATIVNÍ VEDENÍ STOK	65
3.3.2	VÝŠKOVÉ VEDENÍ STOK	66
3.4	TECHNOLOGIE VÝSTAVBY STOK	68
3.4.1	STAVBA STOK V OTEVŘENÉM VÝKOPU	69
3.4.2	TECHNOLOGIE VÝSTAVBY V OTEVŘENÉM VÝKOPU	72
3.4.3	STAVBA STOK BEZVÝKOPOVÝMI METODAMI	73
3.4.4	KONTROLA KVALITY PŘI VÝSTAVBĚ STOK	74
3.4.4.1	Zkoušky vodotěsnosti	74
3.4.4.2	Kamerové zkoušky	74
3.4.4.3	Kontrola ovality	75
3.4.4.4	Tlaková zkouška a zkouška průchodnosti	75
3.4.5	RUŠENÍ POTRUBÍ KANALIZACE	75
3.5	OBJEKTY NA SÍTI	75

3.5.1	VSTUPNÍ ŠACHTY	76
3.5.1.1	Vstupní a revizní šachty	76
3.5.1.2	Spojné šachty	78
3.5.2	ULIČNÍ VPUSTI	79
3.5.3	SPADIŠTĚ	80
3.5.4	ODLEHČOVACÍ KOMORY	81
3.5.5	MĚRNÉ A VZORKOVACÍ ŠACHTY	82
3.5.5.1	Měrné šachty na stokové síti	82
3.5.5.2	Vzorkovací šachty na přípojkách	82
3.5.6	DEŠŤOVÉ NÁDRŽE	82
3.5.7	VÝUSTNÍ OBJEKTY	83
3.5.8	SHYBKA	83
3.5.9	ČERPACÍ STANICE	84
3.5.9.1	Požadavky na navrhování čerpacích stanic	84
3.5.9.2	Požadavky na elektrozařízení čerpacích stanic	88
3.5.9.3	Měření	89
3.5.9.4	Výtlač	90
3.5.10	DRENÁŽ	92
3.5.11	MĚRNÉ OBJEKTY	92
3.6	TLAKOVÁ KANALIZACE	93
3.6.1	VŠEOBECNÁ USTANOVENÍ	93
3.7	KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY	94
3.8	PŘEDČISTÍCÍ ZAŘÍZENÍ VEŘEJNÉ KANALIZACE	98
3.8.1	ZÁSADY PROVOZU PŘEDČISTÍCÍCH ZAŘÍZENÍ	98
3.8.2	ODLUČOVAČE LEHKÝCH KAPALIN (LK)	99
3.8.3	LAPÁKY TUKŮ	100
3.8.4	TĚŽKÉ VODY, VODY KYSELÉ A ZÁSADITÉ	101
3.8.5	PATOGENNÍ MIKROORGANISMY, RADIOAKTIVNÍ LÁTKY	101
3.8.6	NEROZPUŠTĚNÉ LÁTKY (NL)	102
3.8.7	TENZIDY A CELKOVÝ FOSFOR	102
3.8.8	ORGANICKÉ ZNEČIŠTĚNÍ – BSK5, CHSK	102
3.9	STAVEBNÍ MATERIÁLY	102
3.9.1	ČLENĚNÍ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ VÝROBKŮ A MATERIÁLŮ DO SKUPIN	102
3.9.2	ZÁKLADNÍ POUŽÍVANÉ VÝROBKY	104
3.9.2.1	Železobetonové potrubí	104
3.9.2.2	Potrubí z plastů	105
3.9.2.3	Kameninové potrubí	106
3.9.2.4	Sklolaminátová potrubí	106
3.9.2.5	Kovová potrubí	107
PŘÍLOHY		109

1. ÚVOD

Společnost:

CHEVAK Cheb, a. s.
se sídlem:
Tršnická 4/11
350 02 Cheb

IČO 49787977, DIČ CZ49787977
Bankovní spojení: KB 14102331/0100
Zapsána 01.01.1994 u Krajského soud v Plzni
Obchodní rejstřík, oddíl B, vložka 367

Akciová společnost CHEVAK Cheb, a.s. je obchodní společností jejímž hlavním předmětem podnikání je výroba a dodávka vody a odvádění odpadních vod. Je společností tzv. smíšeného typu, tj. že společnost vlastní i provozuje vodohospodářský majetek.

Soubor technických standardů slouží k zajištění jednotnosti provádění vodohospodářských staveb, především staveb vodovodů a kanalizací v rámci působnosti společnosti CHEVAK Cheb, a.s. s maximálním využitím zkušeností z výstavby vodohospodářských zařízení.

Standarty jsou zpracovány jako závazný typový podklad pracovníkům CHEVAK Cheb, a.s. na všech stupních pracovního zařazení, projektantům, investorům a dodavatelským firmám pro navrhování a realizaci vodohospodářských staveb v regionu působnosti vlastnictví a provozování akciové společnosti CHEVAK Cheb, a.s.

Mají též přiblížit administrativní postupy, které provázejí stavbu vodovodu nebo kanalizace od stádia Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací Karlovarského kraje až po kolaudaci.

Jsou zde uvedeny též postupy, kterých využijí i další dodavatelé provádějící svou činnost v blízkosti vodovodních zařízení.

Při zpracování standardů bylo přihlédnuto k možnosti používání nových materiálů a nových technologií při výstavbě a dále se vycházelo ze Zákona o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu č.274/2001 Sb., prováděcí vyhlášky č. 428/2001 Sb., ze Zákona o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky č. 252/2004 Sb. O požadavcích na pitnou vodu v platných zněních.

Vysvětlivky k textům:

Všechny uvedené zákony, vyhlášky normy jsou uvažovány v platném znění včetně všech novelizací.

Pokud je v textu uveden vlastník a provozovatel je tím myšlena společnost CHEVAK Cheb, a.s.

V textech jsou uváděny pouze čísla norem bez jejich názvů.

1.1 ROZSAH PLATNOSTI STANDARDŮ

Standardy jsou závazné:

- pro jednotný postup při projektování všech nových vodohospodářských zařízení, která po realizaci přejdou do vlastnictví případně provozování společnosti CHEVAK Cheb, a.s., nebo se to u nich dá předpokládat
- pro provádění nové výstavby nebo rekonstrukcí vodohospodářského zařízení, technologií i objektů.

Standardy respektují příslušné normy, platné zákony, vyhlášky a předpisy. Pro potřeby společnosti CHEVAK Cheb, a.s. jsou upřesněny nebo konkretizovány.

Odchytky nebo nedodržení standardů musí být projednány a potvrzeny CHEVAK Cheb, a.s.

1.2 SPOLEČNÁ USTANOVENÍ

1.2.1 PŘÍPRAVA, REALIZACE A PŘEDÁNÍ STAVEB

1.2.1.1 Projektové podklady

Pro každou projektovou dokumentaci týkající se výstavby vodovodů nebo kanalizací, případně týkající se prací v ochranném pásmu vodovodu nebo kanalizace (napojení, křížení, souběh...), si musí zpracovatel zajistit podklad od CHEVAK Cheb, a.s. Zpracovatel všech stupňů projektových dokumentací, případně investor musí vždy dokumentaci předložit CHEVAK Cheb, a.s. k odsouhlasení.

1.2.1.2 Projektové dokumentace pro územní řízení všeho typu

Projektová dokumentace pro územní řízení musí být kladně projednána se všemi účastníky územního řízení (vlastníci pozemků, orgány státní správy a samosprávy, vlastníci vodovodu nebo kanalizace, dotčení správci inženýrských sítí atd.).

Nové trasy a profily vodovodních řadů a kanalizačních stok a všech objektů s nimi souvisejících musí být navrženy v souladu s požadavky na zásobování přílehlých oblastí pitnou vodou a odvádění odpadních vod (generel vodovodu nebo kanalizace) a v souladu s požadavky platného Územního plánu dané lokality.

Projektová dokumentace pro územní řízení musí mimo jiné obsahovat situaci širších vztahů, úplnou technickou zprávu a hydraulické výpočty v rozsahu podle důležitosti navrhované stavby. Dále musí navrhovatel doložit, že má k pozemku vlastnické nebo jiné právo nebo má souhlas vlastníka. V projektu pro územní rozhodnutí musí být zabezpečen soulad s cíli a záměry územního plánování, včetně architektonických a urbanistických hodnot v území. Musí být zabezpečena věcná a časová koordinace jednotlivých staveb a požadavky k ochraně zdraví a životního prostředí.

1.2.1.3 Územní řízení všeho typu

Územní rozhodnutí na stavby vodovodů nebo kanalizací vydává příslušný stavební úřad, ke stavbám a přeložkám vodovodních řadů a kanalizačních stok, které jsou vodními díly (podle zák. č. 254/2001 Sb.) se vyjadřuje dle § 18 zák. č. 254/2001 Sb.,

o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) příslušný vodoprávní úřad - OŽP.

K návrhu stavby vodovodu nebo kanalizace je nutné získat stanovisko CHEVAK Cheb, a.s.

1.2.1.4 Projektové dokumentace pro vodoprávní povolení

Projektová dokumentace pro vodoprávní povolení musí být kladně projednaná se všemi účastníky vodoprávního řízení (vlastníkem pozemků, orgány státní správy a samosprávy, vlastníkem případně provozovatelem vodovodu nebo kanalizace v rámci jeho kompetencí, dotčenými správci inženýrských sítí atd.).

Dokumentace pro vodoprávní povolení musí mimo jiné obsahovat kompletní technickou zprávu, situaci širších vztahů, podélné profily, příčné řezy, hydrotechnické výpočty, kladečské schéma uzlů a armatur, včetně jejich specifikace, výkresy šachet atd.

Vzhledem k soustavnému vývoji nových materiálů a technologií a také z důvodu změn v legislativě, kde nebude zahájeno vodoprávní řízení do jednoho roku od provozovatelem odsouhlasené projektové dokumentace, bude předložena projektová dokumentace stavby k aktualizaci stanoviska.

1.2.1.5 Vodoprávní řízení

Stavby nových vodovodních a kanalizačních zařízení nebo rekonstrukce stávajících, které jsou vodním dílem (podle zákona č. 274/2001 Sb.), povoluje příslušný vodoprávní úřad - OŽP). Účastníkem vodoprávního řízení je zástupce budoucího provozovatele. Vodovodní a kanalizační přípojky nejsou vodními díly (dle zákona č. 254/2001 Sb.) a jejich výstavbu povoluje příslušný stavební úřad.

K návrhu stavby vodovodu nebo kanalizace napojujícího se na zařízení CHEVAK Cheb, a.s, je nutné získat stanovisko CHEVAK Cheb, a.s.

Pokud vodovodní řad nebo kanalizační stoka nebude předána do vlastnictví nebo do provozování společnosti CHEVAK Cheb, a.s. a provozovatelem bude jiný oprávněný provozovatel, musí stavebník zřídit předávací (měřicí) místo v místě napojení tohoto vodovodního řadu nebo kanalizační stoky na vodovod nebo kanalizaci v majetku společnosti CHEVAK Cheb, a.s.

1.2.1.6 Realizační dokumentace

Realizační dokumentaci zajistí stavebník díla a získá kladné vyjádření od těch účastníků vodoprávního řízení, kteří si projednání této dokumentace vymínili v rámci projednávání PD pro vodoprávní povolení a jejich požadavek je součástí vodoprávního povolení. Pro provádění stavby je možné také použít projekt pro vodoprávní povolení, pokud obsahuje veškeré náležitosti realizační dokumentace a tento projekt musí být odsouhlasen CHEVAK Cheb, a.s. jako dokumentace, podle které je možné stavbu realizovat.

1.2.1.7 Realizace stavby

Realizace stavby probíhá dle odsouhlasené dokumentace určené k realizaci. U staveb, kde je předpoklad, že budoucím provozovatelem bude CHEVAK Cheb, a.s., bude prováděn technický dohled provozovatele a jeho určení pracovníci budou přizváni ke kontrolám prováděného díla (kontroly pokládek potrubí, napojení, tlakové zkoušky a zkoušky těsnosti, kontrolní dny atd.).

Další podmínky jsou stanoveny v části 1.2.2. „Obecné podmínky výstavby“.

1.2.1.8 Dokumentace skutečného provedení

V dokumentaci skutečného provedení je nutné zpracovat situaci vodovodu nebo kanalizace včetně armatur, objektů a přípojek v souřadnicích JTSK (osy potrubí a středy vstupních poklopů atd.). Výškové údaje vodovodu nebo kanalizace musí být předány ve výškovém systému B.p.v. Dokumentace musí být zpracována na grafických přílohách - v tištěné a dále digitální podobě na nosiči (CD, DVD).

V digitální podobě bude dokumentace předávána ve formátech:

- Textové části – doc případně pdf
- Výkresy a grafické přílohy – situace staveb a geodetická zaměření skutečného stavu - dgn
- Ostatní výkresy – dgn, po odsouhlasení přípustné formáty dwg, pdf

Dokumentace skutečného provedení se předává minimálně ve dvojím vyhotovení před zahájením kolaudačního řízení.

Součástí dokumentace skutečného provedení stavby musí být:

- Geodetické zaměření zpracované podle „Pravidel geodetického zaměření skutečného provedení stavby vodovodů, kanalizací a kabelů společnosti CHEVAK Cheb, a.s.“.
- Dokumentace stavby opravená na základě zaměření dle skutečnosti. Veškeré změny budou zakresleny červenou barvou.
- Kladečské schéma vodovodu dle skutečnosti.
- Protokol o průzkumu kanalizace TV kamerou a na DVD v požadovaném formátu (*.avi nebo *.wma), včetně psaného záznamu s vyhodnocením a posouzením stavu kanalizace.
- Návod k montáži, obsluze a údržbě jednotlivých zařízení, revizní zprávy, tlakové zkoušky a dokumentace výrobce ke všem dodaným strojům a zařízením atd.
- Provozní řád textovou a výkresovou část v písemné a elektronické podobě, a to ve formátech:
 - Textové části – doc
 - Výkresy a grafické přílohy dgn, dwg

1.2.1.9 Předání stavby

Při předávání stavby musí být dodržen ze strany stavebníka následující postup, při kterém musí být předloženy níže uvedené doklady:

Přejímací řízení, při němž je provedena fyzická prohlídka stavby. Na základě prohlídky stavebník zpracuje protokol o předání a převzetí stavby od zhotovitele stavby.

Protokol musí obsahovat podrobný technický popis stavby, soupis drobných vad a nedodělků nebránících zprovoznění a datum jejich odstranění, celkovou cenu díla včetně nákladů na projektové práce a vyjádření jednotlivých účastníků jednání o souhlasu se zahájením kolaudačního řízení.

Doklady potřebné k předání stavby:

- dokumentace skutečného provedení. Bez těchto náležitostí nebude vydán souhlas se zahájením kolaudačního řízení.
- Záruční podmínky - v protokolu o závěrečné prohlídce vodního díla je uvedena záruční doba stanovená na základě smlouvy mezi zhotovitelem a stavebníkem.
- Prohlášení o shodě na použité materiály a výrobky, včetně atestů a certifikátů.
- Výsledky hutnicích zkoušek zásypů.
- Stavební deník z výstavby díla.
- Případná fotodokumentace z provádění výstavby
- Zkoušky kvality díla:
 - protokoly o tlakových zkouškách vodovodu, zkouškách těsnosti kanalizace, výsledky monitoringu kanalizace atd.
 - revizní zprávy, provozní řády dle projektů
 - zápisy komplexních zkoušek.

V kolaudačním řízení orgán státní správy, vydávající příslušné vodoprávní povolení, posuzuje, zda je stavba provedena dle podmínek vodoprávního povolení a na jeho základě vydává kolaudační souhlas.

1.2.1.10 Kolaudace stavby

Kolaudační řízení provádí vodoprávní úřad.

S kolaudačním řízením může být spojeno řízení o změně stavby, pokud se skutečné provedení podstatně neodchyluje od dokumentace ověřené vodoprávním úřadem ve vodoprávním řízení.

Na základě kolaudačního souhlasu je možno uvést stavbu do provozu.

1.2.2 OBECNÉ PODMÍNKY VÝSTAVBY

1.2.2.1 Vytýčení stávajících vodovodů a kanalizací

Před zahájením stavby objedná zhotovitel stavby vytýčení stávajících vodovodů a kanalizací na staveništi. V případě rekonstrukce vodovodních řadů bude provedena kontrola ovladatelnosti vodovodních armatur a bude písemně odsouhlasen postup výstavby s ohledem na přerušení dodávky pitné vody (zajištění náhradního zásobování pitnou vodou, přepojení odběratelů na provizorní rozvod, včasné oznámení přerušení dodávky pitné vody atd.).

1.2.2.2 Předání dokumentace

Před zahájením stavby předá zhotovitel stavby (investor) CHEVAK Cheb, a.s. jedno paré realizační dokumentace pro potřeby technického dohledu. Zhotovitel stavby umožní technickému dohledu CHEVAK Cheb, a.s. přístup na staveniště v průběhu celé realizace stavby.

Při vlastní výstavbě bude zhotovitel stavby zvát technický dohled CHEVAK Cheb, a.s. k jednáním, týkajících se změn schválené projektové dokumentace, ke kontrole uložení potrubí před zásypem a k tlakovým zkouškám vodotěsnosti vodovodu, popř. zkoušek těsnosti kanalizace.

1.2.2.3 Manipulace s vodovodním a kanalizačním zařízením

Veškeré manipulace na vodovodní nebo kanalizační síti mohou provádět pouze oprávnění pracovníci provozovatele. Pracovníci zhotovitele mohou manipulovat armaturami na vodovodní nebo kanalizační síti pouze za účasti technického dohledu CHEVAK Cheb, a.s.

Výjimkou jsou havarijní stavy, kdy zhotovitel neprodleně uvědomí poruchovou a pohotovostní službu CHEVAK Cheb, a.s. a ve zvlášť naléhavých případech mohou dle pokynů dispečera uzavřít porušený úsek potrubí pracovníci zhotovitele.

1.2.2.4 Ochrana vodovodních a kanalizačních řadů

V průběhu výstavby či rekonstrukce vodovodu nebo kanalizace budou přístupny všechny armatury a zařízení na novém i stávajícím vodovodním řadu (kanalizační stoce) a zajištěn trvalý přístup pracovníkům CHEVAK Cheb, a.s. za účelem oprav a údržby. Při poškození stávajícího vodohospodářského zařízení bude náhrada škody vymáhána na zhotoviteli stavby. Při hrubé nedbalosti zhotovitele požádá CHEVAK Cheb, a.s. o zastavení stavby a případ bude řešen příslušných stavebním úřadem, popř. vodoprávním úřadem, který vydal stavební nebo vodoprávní povolení.

1.2.2.5 Změny v průběhu výstavby

Dojde-li v průběhu výstavby ke změnám oproti schválené dokumentaci, musí být změny předem odsouhlaseny investorem, projektantem a CHEVAK Cheb, a.s. Závažnější změny týkající se změny trasy, profilu, materiálu a zvláště majetkových vztahů, budou řešeny na úrovni vodoprávního úřadu projednáním změny o povolení stavby.

1.2.2.6 Kontrola ovladatelnosti armatur

Kontrolou ovladatelnosti armatur se ověřuje funkčnost uzávěrů přípojek (navrtávky), ventily, uzávěrů hlavního řadu (šoupátka, klapky), hydrantů a armaturních šachet. Kontrolu ovladatelnosti provádí výhradně pracovníci příslušného provozu CHEVAK Cheb, a.s. Armatury jsou před kontrolou ovladatelnosti v provozním stavu (spojovací šoupátka uzavřena, šoupátka před hydranty otevřeny). Ovladatelnost armatur se kontroluje:

- před zahájením stavby
- po dokončení stavby

Pracovní postup při kontrole ovladatelnosti armatur je stanoven standardizovaným postupem.

1.2.2.7 Kontrola funkčnosti identifikačního vodiče

Pro možnost vytýčení vodovodních řadů nebo kanalizačních výtlačků, které jsou navrženy z nevodivých materiálů musí být na potrubí upevněn identifikační vodič Cu 4,0 mm spojovaný lisovanými spojkami Cu – GDH stejného průřezu 4,0 mm. Lisované spojky budou zataveny do silnostěnné smršťovací bužírky s „lepidlem“. Ochranná bužírka bude provedena s přesahem 5ti cm od vnějších krajů spojky. Jako druhou variantu lze požit letovaný spoj cínem se stejnou povrchovou ochranou. Vodič bude vyveden do poklopů ovládacích armatur.

K předání a převzetí stavby vodovodního řadu nebo kanalizačního výtlačku bude doložen protokol o funkčnosti identifikačního vodiče s kladným výsledkem.

2. VODOVODNÍ ČÁST

2.1 ÚVOD

2.1.1 OBSAH VODÁRENSKÝCH STANDARDŮ

Standards obsahují jak postupy pro obecná bilanční a hydrotechnická pravidla, tak technické požadavky na projektování vodárenských zařízení, a to:

- vodovodních řadů včetně armatur a objektů
- vodovodních přípojek
- objektů na měření průtoku
- čerpacích stanic
- zařízení pro hygienické zabezpečení vody

Technické standardy neobsahují postupy pro návrh vodních zdrojů, úpraven vody, vodojemů, pomocných provozních zařízení, zvláštních objektů a zařízení, která budou po dokončení realizace vodovodu zrušena (zařízení staveniště, trubní provizoria atd.).

2.1.2 ZÁKLADNÍ NÁZVOSLOVÍ

Základní termíny a jejich definice používané v této publikaci odpovídají platné vodárenské terminologii stanovené zejména Zákonem č. 274/2001 sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu v platném znění a ČSN 75 0150 (Názvosloví vodárenství - Terminologie vodárenství).

2.1.3 OCHRANNÉ PÁSMO VODOVODU

Ochranné pásmo vodovodu je stanoveno zákonem 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu v platném znění (§23) je vymezeno svislými rovinami vedenými na obě strany od potrubí nebo vně jiného vodárenského objektu ve vzdálenosti

u řadů do DN 500 včetně přípojek	1,5 m od vnějšího líce stěny potrubí na každou stranu
u řadů nad DN 500	2,5 m od vnějšího líce stěny potrubí na každou stranu
u čerpacích stanic	3 m od vnějšího líce nadzemního nebo podzemního obrysu objektu, případně od oplocení
u vodojemů	3 m od oplocení

U řadů o průměru nad DN 200 včetně, jejichž dno je uloženo více jak 2,5 m pod terénem se vzdálenosti zvyšují o 1 m.

Vodoprávní orgán může na návrh provozovatele vodovodu v rozsahu jejich kompetencí stanovit jiný rozsah ochranného pásma řadu nebo objektu na základě

místních podmínek. Rozsah zřizovaného ochranného pásma nově navrhovaných řadů má být součástí vodoprávního rozhodnutí.

Zasahuje-li ochranné pásmo vodovodu do soukromých pozemků, řídí se podmínkami pro zřízení věcného břemene. V souladu s odst. (5) §23 zákona o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb. lze v ochranném pásmu vodovodu následující činnosti provádět jen s písemným souhlasem CHEVAK Cheb, a.s.

Jedná se o činnosti:

- provádět zemní práce, stavby, umísťovat konstrukce nebo jiná podobná zařízení nebo provádět činnosti, které omezují přístup k vodovodu nebo které by mohly ohrozit jeho technický stav či plynulé provozování
- vysazovat trvalé porosty
- provádět skládky
- provádět terénní úpravy, jen s písemným souhlasem CHEVAK Cheb, a.s.

2.2 ZÁSADY VÝPOČTU

Obecně se návrhy vodovodů řídí normou ČSN 75 5401

Bilanční a technické výpočty, technické řešení jednotlivých objektů a zařízení na veřejném vodovodu se předkládají k projednání a schválení správci a provozovateli

vodovodu v rámci jejich kompetencí.

Nový odběratel vody předkládá k posouzení a schválení na CHEVAK Cheb, a.s. následující podklady, které jsou nedílnou součástí projektové dokumentace:

- Výpočet potřeb vody Q_p v $m^3 \cdot den^{-1}$ (průměrná denní potřeba)
- Výpočet potřeby vody Q_d v $m^3 \cdot den^{-1}$ (maximální denní potřeba)
- Výpočet potřeby vody Q_h v $l \cdot s^{-1}$ (maximální hodinová potřeba)
- Předpokládaná roční potřeba vody v m^3/rok
- Návrh technického řešení zásobování vodou z vodovodní sítě včetně rozdělení přípojky na část provozovanou provozovatelem vodovodu a novým odběratelem. Návrh technického řešení zásobování vodou musí obsahovat návrh náhradního zásobování v době poruchy veřejného vodovodu a z toho vyplývajících důsledků a opatření pro zajištění nejnnutnějšího provozu objektu podle rozsahu stavby.
- V případě, že stávající odběratel vyžaduje změnu odebíraného množství postupuje obdobně jako nový odběratel.

Stanovisko pro potřeby územního rozhodnutí a povolení odběru vody včetně technických podmínek (nové řady a přípojky, tlakové poměry, případné čerpací stanice na vnitřním vodovodu apod.) a termínu zahájení odběru CHEVAK Cheb, a.s. a to po předložení příslušné dokumentace.

2.3 TECHNOLOGIE VÝSTAVBY VODOVODNÍCH ŘADŮ

Výstavba nových vodovodních řadů se provádí buď v lokalitách, kde veřejný vodovod doposud realizován není, nebo v lokalitách, kde vodovod existuje, ale jeho technický stav nevyhovuje a je nutná jeho obnova.

Pokládka nového vodovodního potrubí se provádí:

- v otevřeném výkopu
- technologiemi bez narušení povrchu (dále označovány jako bezvýkopové technologie)

Rekonstrukce (obnova) nevyhovujících stávajících vodovodních řadů se provádí:

- využitím trasy stávajícího vedení, a to výkopovou nebo bezvýkopovou technologií
- vedením v nové trase

Způsob hloubení výkopové rýhy pro uložení potrubí nebo startovacích a cílových šachet bezvýkopových technologií a způsob zabezpečení výkopů se volí na základě inženýrsko-geologického vyhodnocení vlastností prostředí, ve kterém je řad ukládán. Před zahájením výkopových prací musí být vytýčena veškerá stávající podzemní vedení a podzemní objekty, které mohou být výkopem zastiženy. Provádění výkopů nesmí ohrozit stabilitu stávajících staveb.

Při výkopových pracích musí být dodrženy podmínky předepsané správcem inženýrských sítí stanovené v rámci projednávání rozhodnutí o umístění stavby a stavebního povolení (např. ruční výkopy v okolí stávajících vedení nebo způsob jejich zabezpečení ve výkopu).

Pokud se při výkopech vyskytnou nálezy historického, archeologického nebo jiného významu, je nutné přizvat zástupce příslušné instituce a postupovat podle jeho dispozic. Pravděpodobnost nálezů je zpravidla avizována v rámci projednávání projektu stavby příslušnými odbory příslušného odboru městského úřadu.

Před provedením horní části obsypu potrubí se provede geodetické zaměření trasy nově uloženého řadu a polohy armatur a tvarovek.

Každá projektová dokumentace vodárenských zařízení musí obsahovat údaje o potřebě vody pro výstavbu (tlakové zkoušky a zkoušku těsnosti) a pro konečné hygienické proplachy zařízení - pro řady se zpravidla uvažuje (pokud se zkoušky nemusejí opakovat) čtyřnásobný objem navrhovaného potrubí. Vodoměrná sestava pro dočasné měření těchto odběrů vody ze stávajícího vodovodu může být zkrácená oproti sestavě pro trvalé měření (zkrácenou sestavu ve směru toku může tvořit uzávěr, redukce, vodoměr, redukce, uzávěr, zpětná klapka).

Po dokončení řadu je třeba provést tlakové zkoušky, chlorace, proplachy, kontroly průchodnosti a rozbory vzorků vody v akreditované laboratoři. Přípojky je možné zprovoznit až po uvedení řadu do provozu (tzn. po vydání kolaudačního souhlasu).

V terénu mimo zastavěné území se osa a lomové body potrubí označují modrými nebo modrobílými kovovými sloupky nebo mezníky. Konkrétní rozsah označení bude stanoven v projektu po dohodě s CHEVAK Cheb, a.s. Umístění orientačních tabulek bude projednáno s vlastníky dotčených pozemků.

2.3.1 VÝSTAVBA ŘADŮ V OTEVŘENÉM VÝKOPU

Podmínky pro výstavbu vodovodního potrubí uloženého v zemi určuje TNV 75 5402, pro navrhování a provádění zemních prací platí ČSN 73 3050.

Šířka dna výkopu pro pokládku potrubí se volí v závislosti na vnějším průměru trub, hloubce uložení řadu, technologii pokládky (a způsobu spojování potrubí), zvoleném způsobu pažení výkopu apod. je dána normou ČSN 73 3050.

U výkopu se svislými stěnami se celková šířka výkopu odvozuje od šířky pracovního prostoru (shodná s šířkou dna výkopu) zvětšené o šířku pažení, pokud je projektem předepsáno.

Při výkopových pracích se vyžaduje důsledné dodržování platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví pracovníků při práci.

Dno a stěny výkopu je nutné zajistit co nejdříve po jeho provedení způsobem předepsaným v projektu. Pokud se při hloubení vyskytnou odlišnosti od předpokládaného stavu a chování zemního nebo horninového prostředí, je třeba kontaktovat projektanta a geologa a stanovit jiný způsob realizace výkopů nebo jiné zajištění výkopů.

Vyskytuje-li se ve výkopu voda, je nutné ji po dobu výstavby odvádět pracovní drenáží a odčerpávat.

Úprava dna výkopové rýhy se provádí podle projektu, stejně tak úprava lože pro potrubí.

Při ukládání trub je nutné dodržet postup stanovený pro daný trubní materiál technickými podmínkami výrobce, projektem a příslušnými normami.

Způsob provedení obsypu a zásypu potrubí předepisuje projekt – tj. materiál obsypu, jeho vlastnosti a míra zhutnění. Pro zeminy soudržné a písky tř. S3, S4, S5 (dle ČSN 73 1001) se předepisuje kontrola zhutnění metodou Proctor Standart, u zemin nesoudržných se předepisuje relativní ulehlost. Pro zásypy rýh pro vedení inženýrských sítí v komunikacích platí požadavky na zhutnění podle kap. 7 ČSN 72 1006. Obsypové a zásypové materiály pro použití při stavbě zabezpečuje a dokladuje zhotovitel stavby.

Nejmenší míru zhutnění (parametr relativní ulehlosti I_d) hrubozrnných zemin pro pozemní komunikace udává ČSN 72 1006.

Nejmenší míru zhutnění (parametr $D[\%]$) jemnozrnných a ostatních zemin zhutnitelných podle Proctor Standart pro pozemní komunikace udává ČSN 72 1006 (dle tabulky 4 ČSN 72 1006).

Na povrchu aktivní zóny (zemní pláni) se kontroluje modul přetvárnosti z druhého zatěžovacího cyklu $E_{def,2}$. Jeho minimální požadovaná hodnota je 45 MPa, pokud není dokumentací stavby stanovena vyšší. Pro nesoudržné zeminy udává směrné hodnoty $E_{def,2}$ pro pozemní komunikace v závislosti na míře zhutnění ČSN 72 1006.

2.3.2 VÝSTAVBA (OBNOVA) ŘADŮ BEZVÝKOPOVÝMI TECHNOLOGIEMI

Technologie provedení pokládky nebo obnovy vodovodních řadů bez nutnosti narušení povrchu se používají tam, kde jsou ekonomicky výhodnější oproti pokládce ve výkopu, kde by narušení povrchu vyvolalo nežádoucí omezení (dopravní, časové), kde trasa prochází těžce přístupným nebo nepřístupným terénem apod. Možnost použití bezvýkopové technologie musí být s provozovatelem písemně odsouhlasena. Návrh doporučujeme konzultovat před zpracováním PD. O použití vhodného typu bezvýkopové technologie bude rozhodovat provozovatel vodovodu. Pro provádění výkopů startovacích a cílových šachet technologií pokládky potrubí bez narušení povrchu platí zásady uvedené v kapitole 2.3.1.

Obnova nebo výměna stávajících řadů bezvýkopovými technologiemi

Postup provádění zpravidla spočívá v:

- přípravných pracích - zřízení zařízení staveniště, zajištění náhradního zásobování vodou (zřízení provizorního rozvodu vody), vyhotovení pracovních

jam nebo šachet, obnažení stávajících armatur, uzavření vedlejších úseků řadů v provozu, odpojení přípojek, otevření potrubí

- hydraulickomechanickém vyčištění stávajícího řadu
- provedení technologie obnovy nebo výměny řadu
- provedení propojení, proplachů, dezinfekce, tlakových zkoušek, vyhodnocení odběrů vzorků vody
- zprovoznění obnovovaného úseku, přepojení přípojek zpět, zrušení provizorního rozvodu

Rozsah použitelnosti (dimenze sanovaných řadů, geologické podmínky, časové omezení realizace apod.) je nutné konzultovat s dodavatelem jednotlivých technologií.

Při pokládce PE i litinového potrubí bezvýkopovými technologiemi se zpravidla k potrubí instaluje i identifikační vodiče min. CYKY 4 mm.

Obnova vnitřních povrchů stávajícího potrubí

Druh vnitřní ochranné vrstvy je volen dle místních podmínek chemického složení vodního zdroje. Volbu vnitřní ochranné vrstvy je nutné nechat posoudit technologem společnosti CHEVAK Cheb, a.s.

Provedení silikátové výstelky (cementace) :

Metoda spočívá v ošetření vnitřního povrchu stěn stávajícího litinového nebo ocelového potrubí zastiženého inkrustacemi, korozí, netěsnostmi spojů, zvýšenou hydraulickou drsností, stavem vnitřního povrchu potrubí, které vyvolává zákal, mění organoleptické vlastnosti dopravované vody apod. Podstatou metody je nanesení vrstvy cementové malty na vnitřní povrch potrubí, ochrana potrubí spočívá v překrytí kovového materiálu a v chemickém hydrooxidačním spojovacím procesu na rozhraní cementové vrstvy a kovové stěny potrubí.

Provedení epoxidové výstelky :

Aplikace nástřiku epoxidové pryskyřice (schválené pro styk s pitnou vodou) se doporučuje pro litinové a ocelové potrubí, které je ještě v relativně dobrém technickém stavu a nevykazuje nadměrnou poruchovost díky špatnému stavu materiálu potrubí (koroze, bludné proudy atd.). Touto dodatečnou ochranou potrubí se docílí zamezení nového nárůstu inkrustací nebo vzniku koroze,lepší se hydraulické poměry na síti, odstraní se negativní vliv potrubí na kvalitu dopravované vody. Nástřík epoxidu neucpává vodovodní přípojky a neohrožuje funkci ponechaných armatur na řadu. Nevýhodou oproti cementaci je to, že cementová vrstva díky větší tloušťce účinněji zatěsňuje např. netěsnosti v hrdlech trub. Aplikace epoxidové vrstvy navíc vyžaduje důkladnější vyčištění potrubí.

Zatahování nových trub do stávajícího potrubí (vyvločkování stávajícího potrubí)

Před každou z následně popisovaných metod je nutné stávající potrubí důkladně vyčistit a provést kamerovou prohlídku, kterou se lokalizují problémová místa. Tyto technologie se používají tam, kde je s ohledem na kapacitu řadu možné zmenšit světlost potrubí (zpravidla se všaklepší hydraulické parametry nového řadu). Touto metodou se odstraní problémy s netěsným nebo staticky neúnosným potrubím, naddimenzovanou světlostí, vnitřní ochranou potrubí. Nové potrubí je samonosné, je

schopné přenést vnitřní i vnější namáhání při dodržení potřebné pevnosti i vodotěsnosti.

Příklady metod zatahování nového potrubí do stávajícího jsou následující:

Zatahování (zatlačování) běžných trub (relining)

Metoda spočívá ve vložení nového potrubí s menší světlostí do nahrazovaného stávajícího profilu. Vkládaným trubním materiálem je zpravidla polyethylén – v hadicích nebo svařovaný, možné je použít i potrubí ocelové, litinové, sklolaminátové.

Rozlišuje se relining metodou zatahovací, zatlačovací a samopojízdnou.

- Při zatahování potrubí se vtahuje buď „dlouhé potrubí“ - odvíjené nebo spojované na povrchu (zpravidla PE) nebo „krátké potrubí - spojované ve startovací šachtě (u kusového trubního materiálu, v případě omezeného pracovního prostoru na povrchu, při velkých hloubkách řadu apod.). Metoda vyžaduje spoj vtahovaného potrubí buď únosný v tahu nebo protažení tažného lana vnitřním potrubím a připevnění na jeho konec.

- Při zatlačování potrubí jsou vkládané trubky spojovány ve startovacích šachtách a do sanovaného potrubí zatlačovány hydraulickým protlačáním přes tlakové kroužky - Samopojízdná metoda se používá u průchozích či průlezných sanovaných profilů, vkládané potrubí se do stávajícího ukládá pomocí speciálních přepravních zařízení.

Po zatažení celého úseku (délka odvisí od profilu a materiálu, omezujícím faktorem je tažná síla) se provede utěsnění mezikruží mezi stávajícím a nově zavedeným potrubím, např. injektáží směsí cementu, bentonitu a vody nebo pěnou polyuretanovou hmotou.

Zatahování trub s dočasně zmenšeným profilem - swagelining

Při této metodě je do stávajícího potrubí vtahováno PE potrubí, které zprvu projde komorou s ohřátým vzduchem. Při konstantním tahu se z redukční clony pak vytahuje potrubí o zmenšeném profilu (až o 10%). Během zatahování musí být přesně dodržována tažná síla, aby nedošlo k přílišnému protažení trouby nebo naopak při slabém tahu k navrácení na původní profil. Po dosažení cílové šachty se tah přeruší a potrubí se samovolně navrátí díky "memory efektu" do původního tvaru, přičemž se částečně zkrátí.

Zatahování trub s dočasně zmenšeným profilem - rolldown

Princip metody je podobný předchozímu postupu, zmenšení profilu zatahovaného potrubí se provádí válcovací stolicí, používá se pro PE potrubí v návinech, redukce profilu potrubí je 4-6%. Aby se protahované potrubí neodřelo, opatřuje se kluzným nátěrem (bentonitem). Po dosažení cílové šachty se konce sanovaného úseku uzavřou, potrubí se naplní tlakovou vodou, přetlakem se potrubí vrátí do původního tvaru, opět však dojde k jeho zkrácení.

Zatahování trub dočasně deformovaných (např. Compact Pipe, Omega liner, U-liner)

Podstatou metody je zatahování speciálního PE potrubí složeného do tvaru písmene "C" (redukce průměru potrubí činí cca 30%), po zatažení se konce zatahovaného úseku svařením uzavřou a připojí na parní nebo tlakový agregát. Do potrubí se vpouští pára, která se ohřívá díky „memory efektu“ se potrubí vrátí do původního

kruhového tvaru (průměru), dodatečným vnitřním tlakem potrubí měkne a přitlačuje se na stěnu původního potrubí.

Destrukční způsob náhrady stávajícího vedení v původní trase

Příklady následně uvedených metod spočívají v náhradě stávajícího potrubí novým situativně i výškově vedeným v původní trase, a to zatažením nového staticky samonosného potrubí o stejné nebo větší světlosti do prostoru po stávajícím potrubí – to v zemi buď rozbité zůstává nebo se odstraňuje. Používá se tam, kde se s ohledem na kapacitu zvětšuje světlost potrubí, původní potrubí nevyhovuje z hlediska pevnosti, vodotěsnosti apod.

Na trase stávajících řadů se provedou startovací a cílové šachty, ve výkopech se odpojí stávající přípojky.

Výměna potrubí destrukcí stávajícího a jeho ponechání v zemi (cracking, burstlining)

Původní potrubí (zpravidla litinové) se nahrazuje litinovým, PE nebo sklolaminátovým. Při použití PE potrubí se upřednostňuje jeho uložení do chráničky (ochrana před úlomky původního vedení).

Destrukce stávajícího vedení se provádí dynamicky nebo staticky.

Při dynamickém trhání se do původního potrubí zavede pneumatické propichovací kladivo vpředu s trhací hlavicí a vzadu s rozšiřovacím pouzdem a připevněným novým potrubím. Údery trhací hlavy tažené z cílové šachty se původní potrubí trhá a roztlačuje do stran, do vzniklého prostoru je zatahováno potrubí nové.

Při statickém trhání původního potrubí a zatahování nového vedení je vyvozována trhací a zatahovací síla prostřednictvím statické síly vytvářené hydraulickými motory. Oproti předchozí metodě je výhodou eliminace hluku a otřesů.

Výměna potrubí destrukcí stávajícího a jeho odstranění ze země (hydros)

Metoda spočívá v náhradě stávajícího potrubí zatažením nového do prostoru po stávajícím potrubí, které se ze země vytahuje, v cílové jámě rozbíjí a následně odstraňuje. Původní potrubí (z šedé litiny, azbestocementu, příp. ocelové či olověné přípojky) se nahrazují litinovým, PE (příp. ocelovým).

Výstavba nových řadů bezvýkopovými technologiemi

Pro použití následně popsaných technologií jsou omezujícím faktorem geologické parametry prostředí a podmínkou důsledně zjištěný stav stávajících podzemních sítí a objektů v trase ukládaného řadu. Rozsah použitelnosti (dimenze, geologické podmínky atd.) je opět nutné konzultovat s dodavatelem jednotlivých technologií.

Rámované protlaky nových řadů (resp. jejich chrániček)

Používají se pro protlaky ocelových chrániček. Jsou proveditelné v horninách do třídy těžitelnosti 3 – 4 dle ČSN 73 3050.

Vrtané protlaky chrániček nových řadů

Používají se tehdy, když geologické podmínky nedovolí využít protlak rámovaný. Používaná vrtná hlava může být opatřena kladivem s nástrojem schopným pracovat i v hornině třídy těžitelnosti 7, pomocí dopravních šneků dochází k odtěžení

přebytečné zeminy zpět do startovací šachty. Po odtěžení zeminy se do vytvořeného prostoru zasunou ocelové trouby (chránička).

Řízené horizontální vrtání

Používá se pro PE potrubí v horninách do třídy těžitelnosti 3. Metoda spočívá v provedení řízeného horizontálního vrtu ukončeného v cílové šachtě nebo na povrchu, následném rozšíření vrtu rozšiřovací hlavou na profil větší než je zatahované potrubí, konečnou fází je zatažení vlastního potrubí nebo chráničky. Nelze ji použít v místech s malými poloměry oblouků trasy řadu, v blízkosti silových polí a kabelů vysokého napětí.

Štolování

Ukládání vodovodu ve štole se provádí ve výjimečných případech, kdy není použitelná jiná bezvýkopová technologie. Pokud se jedná o podzemní práce prováděné hornickým způsobem, zejména hloubení jam a šachtic, ražení štol a tunelů o objemu nad 500 m³ (ad. zákon č. 440/1990 Sb. o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě), řídí se projektování i provádění štol příslušnými předpisy pro činnosti prováděné hornickým způsobem.

Pluhování

Velkou výhodou pokládky chrániček, potrubí a kabelů metodou pluhování oproti konvenční pokládce je krátká doba stavby a minimální šířka staveniště. Touto technologií lze za jednu hodinu položit až 800 m vedení. Přesná hloubka pokládky je obsluhou stroje nastavena a neustále kontrolována. Tím je zajištěno, že potrubí je uloženo stejnoměrně hluboko v zemi. Maximální možná hloubka pokládky je 180 cm. Pluhováním lze pokládat vodní, kanalizační potrubí, ovládací, kabely a chráničky.

Potrubí se svařuje až do průměru do 160 mm metodou „na tupo“ nebo pomocí elektrotvarovek, ve větších dimenzích už jen metodou „na tupo“ – elektrotvarovky v těchto průměrech způsobují veliký odpor.

Pluh je tažen pomocí lanového navijáku terénním tažným vozidlem, které je opatřeno kotvou. Radlice pluhu je na začátku trasy vsazena do startovací jámy do hloubky pokládky. Tahem lan vytlačuje radlice pluhu zeminu v oblasti trasy pokládky a díky své velké hmotnosti uhlazuje dno příkopu pro trubku. Takto je vytvořena dutina pro trubku. Protože potrubí připravené na pokládku je dopředu v celé délce trasy svařeno v jeden dlouhý úsek, je tato metoda nazývána „nekonečným pluhováním“. Při nasazení této technologie je potrubí bez pnutí ukládáno na dno příkopu zhotoveného pluhovou radlicí.

Výhodou pokládky metodou pluhování je potřeba menšího množství personálu a zemní techniky – k plynulému provozu stavby stačí jeden kolový nakladač. Také nutnost hutnění v trase pokládky odpadá. Pokládka probíhá díky neustálé kontrole obsluhou rovnoměrně.

Technologií pluhování je možné pokládat i několik různých dimenzí potrubí současně. Současně probíhá pokládka trasovací pásky a identifikačního vodiče.

Obecně: Při využití bezvýkopových metod pokládky vodovodního potrubí je nutné použití materiálu, který bude opatřen na vnějších stěnách povrchovou ochranou.

Povrchová ochranná vrstva by měla zabránit poškození vlastního potrubí např. od inkrustací na starém potrubí, od drobných ostrohranných kamenů apod.

2.3.3 RUŠENÍ VODOVODNÍCH ŘADŮ

Způsob vyřazení z funkce a likvidace původních řadů se předepisuje v projektu. Provádí se:

- odstraněním stávajícího vedení ze země v případě, že je zastiženo výkopovými pracemi
- rozbitím stávajícího vedení a jeho ponechání v zemi nebo odstraněním podle použité technologie pokládky bez narušení povrchu
- vyřazením z provozu stávajícího vedení a jeho ponechání v zemi, přičemž konce řadů musí být zaslepeny, větší profily (DN 300 a větší) vyplněním zabezpečeny proti propadnutí. Povrchové znaky včetně orientačních tabulek musí být odstraněny.

Vytěžený trubní materiál, armatury a zařízení jsou majetkem vlastníka vodovodu. Způsob likvidace se řeší individuálně.

2.3.4 TLAKOVÉ ZKOUŠKY

Každý vodovod i vodovodní přípojka před uvedením do provozu musejí být úspěšně odzkoušeny. Tlaková zkouška musí být prováděna za přítomnosti pracovníka provozovatele v rozsahu jejich kompetencí. O provedené tlakové zkoušce (i neúspěšné) se provede zápis. Způsob provádění tlakových zkoušek vodovodního potrubí určuje ČSN 75 5911.

Tlakové zkoušky vodovodních řadů

Tlakové zkoušky úsekové se provádějí při nezasypaném potrubí (viditelný musí být povrch trub a spoje), pokud není výrobcem potrubí stanoveno jinak. Prokazuje se jimi odolnost vůči vnitřnímu přetlaku a vodotěsnost úseku řadu. Délka úseků se u rozváděcích řadů volí do 500 m, u ostatních řadů do 1000 m, přičemž rozdíl nivelety potrubí by v úseku neměl překročit 20 m. Provedení zkoušky při zasypaném potrubí musí být předem schváleno a provozovatelem vodovodu v rozsahu jejich kompetencí.

Potrubí se naplní vodou (plní se zpravidla z nejnižšího místa), odvzdušní se a až do provádění tlakové zkoušky se udržuje pod provozním přetlakem. Vlastní úseková zkouška se může provádět:

- ihned u trub litinových s vnitřní PUR ochranou a u trub ocelových, sklolaminátových
- nejdříve po 12 hodinách u potrubí PE
- nejdříve po 24 hodinách u trub s vnitřní cementovou výstelkou

Zkušební přetlak se volí u potrubí:

- z PE – jako 1,3násobek maximálního provozního přetlaku (min. vždy 1,0 MPa)
- z tvárné litiny, oceli, sklolaminátu - jako 1,5násobek maximálního provozního přetlaku (min. vždy 1,0 MPa)

Maximální provozní přetlak nesmí překročit nejvyšší dovolený přetlak daný pro použitý trubní materiál, armatury a tvarovky.

Zkouška má tři fáze:

- kontrola pevnosti a vodotěsnosti - po zvýšení přetlaku na zkušební přetlak se přeruší čerpání na 15 min. a po tuto dobu se sleduje pokles tlaku
- prohlídka zkoušeného potrubí - opět se zvýší přetlak na zkušební a min. po dobu 30 min se udržuje a přitom se provádí prohlídka zkoušeného úseku, nikde nesmí být viditelný únik vody
- zkouška pevnosti a vodotěsnosti - opět se zvýší přetlak na zkušební, přeruší se čerpání na 15 min. a kontroluje se pokles tlaku – zkouška vyhoví, pokud v této fázi pokles tlaku není větší než 0,02 MPa

Tlakové zkoušky celkové se provádějí na základě dohody účastníků výstavby při předání stavby, prokazuje se jimi správné propojení dříve odzkoušených úseků do funkčního celku.

Zkoušené potrubí musí být zasypané, namontovány jsou veškeré armatury a tvarovky, uzávěry kromě koncových jsou otevřené. Potrubí se naplní vodou, odvzdušní a udržuje pod provozním přetlakem do začátku zkoušky. Zkušební přetlak se volí rovný maximálnímu provoznímu přetlaku, doba trvání zkoušky je 8 hodin - zkouška vyhoví, pokud přetlak neklesne pod hodnotu 90% maximálního provozního přetlaku.

Krátké úseky při opravách a připojení nových potrubí na stávající řady, není-li možné tyto vyřadit z provozu, se zkoušejí na provozní přetlak za současného pozorování, přičemž nesmí být viditelný únik vody.

Tlakové zkoušky přípojek

Přípojky se zkouší podle stejných zásad jako řady, pouze u přípojek z PE do DN 50 a délky 30 m se provádí jen jedna tlaková zkouška zkušebním přetlakem rovným 1,3násobku maximálního provozního přetlaku, délka trvání zkoušky je 10 min., po tuto dobu nesmí klesat tlak a nesmí být zjištěn viditelný únik vody. Tlakovou zkoušku provádí provozovatel (popř. dodavatel za přítomnosti provozovatele) a to nejpozději před uvedením přípojky do provozu.

2.4 VODOVODNÍ ŘADY

2.4.1 USTANOVENÍ PRO POTRUBÍ

2.4.1.1 Situační a výškové vedení vodovodu

Řady se přednostně umísťují na veřejných prostranstvích. Uložení řadů na soukromém pozemku je možné pouze se souhlasem majitele pozemku věcným břemenem a po projednání s provozovatelem v rozsahu jejich kompetencí pouze za podmínky, že veškeré armatury budou bez omezení přístupné. Trasy vodovodu se volí tak, aby respektovaly zejména závazné části normy ČSN 73 6005, tj. kapitoly 4 a 5.

K potrubí musí být vždy umožněn přístup pro provádění údržby, oprav a doplňování přípojek, u větších profilů musí být zohledněn požadavek dostupného manipulačního prostoru podél řadu pro možnost použití mechanizace v případě poruch nebo dodatečných výkopových pracích.

Řady se neumisťují pod kolejová tělesa (kromě příčných přechodů). Osa podchodu má být k ose podcházené dráhy či komunikace pokud možno kolmá, není-li to možné, sevřený úhel os by neměl být menší než 75°.

Při oboustranné zástavbě a výskytu teplovodních či parovodních kanálů v ulici mohou být rozváděcí řady ukládány po obou stranách ulice.

Řady se přednostně umisťují mimo ochranná pásma drah, silnic, dálnic a rychlostních komunikací.

Vodorovná vzdálenost tepelně neizolovaného potrubí vodovodu od zdrojů možného ochlazování (skladiště, jímky, sklepy) nebo oteplování má být dle čl. 6.17 ČSN 75 5401 min. 1,0 m, v blízkosti zdrojů oteplení se navrhuje kovová trubní vedení.

Řady se neukládají pod stromy, umísťování řadů ve vztahu ke stávajícím stromům: Hrany výkopu musí být od kmene vedeny v takové vzdálenosti, aby nedošlo k poškození stromů nebo zhoršení jejich vegetačních podmínek. Zároveň nesmí následně dojít k ohrožení provozu sítí. Z pohledu ochrany stromů je žádoucí, aby tato vzdálenost nebyla menší než 2,5 m.

Pokud dojde k situaci, že bude z různých důvodů (stísněné prostorové podmínky, nevhodně vysazené dřeviny, chybějící komunikace apod.) nutné vést vodovody cca 1 m od pat kmenů stromů, bude vedení uloženo na náklady investora do chráničky vyhovující zájmům správce sítě nebo budou provedena jiná technická opatření zabráňující poškození sítě (pěstební koše a pod).

Výškové vedení vodovodů

Jako nejmenší dovolené krytí vodovodního potrubí se volí hodnoty předepsané přílohou B ČSN 73 6005. Hloubka krytí pro potrubí menší než DN 400 se navrhuje v rozmezí 1,2-1,5 m a pro potrubí DN 400 a větší 1,0-1,3 m. V obou případech se přihlíží k tepelněizolačním vlastnostem prostředí, ve kterém je potrubí uloženo, a u menších krycích hloubek zároveň k výsledkům statického výpočtu únosnosti trub. Není-li možné minimální hodnoty krytí dodržet (v krátkých úsecích při přechodu stávajících podzemních sítí), vodovodní potrubí musí být chráněno nenasákovou tepelnou izolací.

Maximální krytí potrubí nemá být větší než o 1 m doporučené minimální. V zastavěném území je krytí větší než 2 m přípustné jen v opodstatněných případech (přechody komunikací, křížení se stávajícími podzemními sítěmi), vždy musí být odsouhlaseno CHEVAK Cheb, a.s.

Podélný sklon uložení potrubí se u vodovodního potrubí navrhuje:

- u vodovodu do DN 200min. 3‰
- u vodovodu DN 250 – DN 500min. 2‰
- u vodovodu nad DN 600 včetněmin. 1‰

Křížení s inženýrskými sítěmi

Výškové vedení vodovodu z hlediska křížení s ostatními podzemními vedeními technického vybavení musí respektovat závazné části ČSN 73 6005, tj. kap. 4 a 5. Při křížení se vodovod ukládá pod kabelová vedení silová i sdělovací, pod plynovod a zpravidla pod tepelná vedení. Vodovod se ukládá nad kanalizaci, uložení vodovodu pod kanalizaci se připouští pouze ve výjimečných případech na základě souhlasu vodoprávního úřadu. Zda bude vodovod uložen v chráničce nebo budou učiněna jiná technická opatření, která zamezí znečištění vody při opravách jak vodovodu, tak

kanalizace, bude v projektu stanoveno individuálně po dohodě s CHEVAK Cheb, a.s. Při křížení vodovodu s ostatními podzemními vedeními musí být dodrženy nejmenší dovolené svislé vzdálenosti vnějších povrchů vedení uváděné v ČSN 73 6005 příloha A.2.

Výškové vedení tras, zejména přívaděcích a hlavních řadů, musí být voleno tak, aby vyloučilo úseky s konkávními nebo konvexními vertikálními lomy potrubí, a to i za cenu prodloužení trasy.

Křížení s vodními toky

Křížení tras vodovodů s vodními toky se řeší v souladu s čl. 6.21 a 6.23 ČSN 75 5401, a to podchodem, shybkou, převedením po mostě nebo samostatným přemostěním. U provozně důležitých řadů se doporučuje potrubí zdvojit. Při podchodu řadu pod vodotečí musí být zohledněna ochrana potrubí proti mrazu a svislá vzdálenost mezi dnem toku a vnějším povrchem potrubí vodovodu (včetně izolace nebo chráničky)

Osazení výpustí a uzávěrů při podchodu vodoteče se řeší podle místních podmínek po konzultaci se správcem a provozovatelem vodovodu v rozsahu jejich kompetencí. Jestliže se navrhnou armaturní šachty, jejich vstupy se pokud možno umísťují nad hladinu Q100.

Uložení potrubí na most se řídí ČSN 73 6201.

Přechod vodoteče samostatným přemostěním se řeší v případě, že není možné jiné řešení, a to individuálně podle místních podmínek.

Křížení s kolejovými tratěmi a s komunikacemi

Křížení vodovodních řadů s dráhou i komunikacemi se navrhuje podchodem, dle ČSN 75 5630 a dle dispozic správce kolejové trati nebo komunikace. Pokud je nutné vodovod opatřit ochrannou konstrukcí, navrhuje se chráničky nebo štolky. Podchod kolejových tratí se přednostně navrhuje uložením potrubí v chráničce provedené bezvýkopovou technologií nebo v ochranné štolce. Podchod nesmí být veden v prostoru pod pohyblivými částmi výhybek a pod kolejovými spojkami železničních drah.

Vzdálenost ochranné konstrukce vodovodu od spodku kolejové trati musí být min. 1,5 m.

Před a za křížením vodovodu s železniční tratí se osazuje uzávěr, jeho vzdálenost od konce chráničky se navrhuje dle projednání se správcem železnice a vodovodu.

Podchod pozemní komunikace překopem není zpravidla dovolen u dálnic, rychlostních silnic a rychlostních místních komunikací (u těchto komunikací se využívá bezvýkopová technologie pro uložení chráničky nebo pokládka potrubí v ochranné štolce).

Podchody ostatních komunikací, kde lze po dobu výstavby nebo opravy řadu vyloučit nebo omezit dopravu, se řady navrhuje uložené v zemi, v nezbytných případech je potrubí vodovodu uloženo do chráničky minimální možné délky. Vzdálenost potrubí vodovodu nebo jeho ochranné konstrukce od povrchu vozovky musí být min. 1,5 m (0,6 m pak ode dna odvodňovacího příkopu komunikace se zohledněním ochrany proti mrazu).

Zásady návrhu uložení potrubí na mostních konstrukcích

Uložení potrubí vodovodu na mostech se řídí ČSN 73 6201 - čl. 15.21 (mosty pozemních komunikací a městských drah) a čl. 14.17 (mosty drážní). Z nich mj. vyplývá, že možnost uložení potrubí bude ověřena výpočtem únosnosti dotčené části mostu, vodovody musí být mrazuvzdorně tepelně izolovány, situovány tak, aby nebránily prohlídkám, údržbě či opravě mostu, musí být zajištěna dilatace potrubí nezávislá na mostní konstrukci, potrubí musí být opatřeno výpustmi, musí být vyřešen odvod vody z nosné konstrukce mostu v případě havárie potrubí.

Pro vedení vodovodu na mostech se používají trouby z tvárné litiny nebo nerezové oceli, případně potrubí PE. Pokud je potrubí elektricky izolované od konstrukce mostu, musí být samostatně uzemněné.

Obecně platí, že uložení i údržba cizího vedení na mostě nebo v jeho blízkosti se řídí podmínkami stanovenými správcem mostu.

Zásady návrhu uložení potrubí ve sdružených trasách

Uložení potrubí vodovodu ve sdružených trasách se řídí kapitolou 5.2 ČSN 73 7505 a její přílohou A. Sdruženou trasou může být kolektor (zpravidla podzemní, od ostatních staveb konstrukčně oddělená průchozí liniová stavba) nebo technická chodba (průchozí prostor v budově nebo propoj susedících budov stavebně s konstrukcí budov spojený, ale provozně oddělený).

Řady a přípojky se navrhují z trub z tvárné litiny nebo nerez oceli. Materiálový přechod z potrubí v zemi na potrubí ve sdružené trase je vhodné řešit vně sdružené trasy.

Pro odbočky z řady ve sdružených trasách se navrhují tvarovky z nerezové oceli, případně z tvárné litiny.

Potrubí vodovodu se zpravidla tepelně neizoluje (teplotní režim sdružené trasy se má pohybovat v rozmezí 2°C - 25°C). Kovová potrubí se na povrchu opatřují antikorozi ochranou a musí být chráněna proti účinkům bludných proudů. Protikorozi ochrana potrubí musí být provedena s ohledem na možnost kondenzace vzdušné vlhkosti na potrubí, odvod kondenzované vody musí být zohledněn při návrhu kolektoru, případně při návrhu vedení řady ve sdružené trase.

Vnější ochrana potrubí musí vyhovovat platným požárním předpisům.

Způsob upevnění potrubí musí umožňovat dilatační pohyby potrubí a zároveň zabraňovat vychýlení z osy. Zajištění axiálních tlaků potrubí a průchod stěnou objektu sdružené trasy se řeší individuálně, krytí potrubí v místě výstupu ze sdružené trasy se musí co nejvíce blížit krytí 1,5 m (výstup pod stropem objektu nebo případně šachtou).

Nedílnou součástí projektu sdružené trasy musí být přehledné schéma včetně funkčního schématu rozvodu vody pro případ požáru.

Odběr vody pro potřeby správce sdružené trasy musí být měřen.

V kolektorech se označují armatury na plastové tabulky ručním popisem.

Návrh umístění vodovodu a technické řešení jeho uložení ve sdružené trase musí být vždy projednány se správcem sdružené trasy, stejně tak uložení řady mimo sdruženou trasu, jehož ochranné pásmo do ní zasahuje.

2.4.1.2 Materiály vodovodního potrubí

Materiály vodovodního potrubí navrhované v rámci systémů vodovodů CHEVAK Cheb, a.s. musí splňovat požadavky ČSN 74 5401.

Všeobecně platí:

- výrobky musí být vyráběny podle platných evropských, případně českých norem
- výrobky musí být certifikovány pro Českou republiku
- výrobky přicházející do styku s pitnou vodou musí být v souladu se zákonem o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb. a vyhl. MZ o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody č. 37/2001 Sb. a novelizovanou vyhláškou 409/2005 Sb.
- kontrola kvality je požadována podle druhů výrobků, přičemž výroba musí být řízena dle ISO 9002. Výrobky musí být pravidelně kontrolovány nezávislou zkušebnou.
- výrobky musí splňovat dále uvedené specifické požadavky správce a provozovatele v rámci jejich kompetencí.

Pro realizaci vodovodní sítě jsou doporučovány následující materiály:

- **Litínové** trouby z tvárné litiny
- **Polyethylenové** trouby s ochranou

Rozdělení materiálu podle místa použití:

- Komunikace ve správě ŘSD a KSÚS KK, pěší zóny měst – tvárná litina, PE
- Zpevněné komunikace a zpevněné plochy menšího významu – tvárná litina, PE
- Ostatní plochy – tvárná litina, PE

Rozdělení materiálu podle způsobu použití:

- Přiváděče gravitační i výtlačné – tvárná litina, PE,
- Rozvodné sítě včetně zásobních řadů – tvárná litina, PE
- Násoskové řady – PE
- Atypické tvarovky a v objektech - nerezová ocel

Rozhodnutí dle místních podmínek – agresivita okolního prostředí.

Ostatní materiály lze použít pouze po písemném odsouhlasení vlastníkem a provozovatelem vodovodní sítě (např. z důvodu použitého materiálu v okolní vodovodní síti). Dodávané potrubí musí být určeno pro tlakovou dopravu pitné vody a musí vyhovovat vyhl.č.37/2001Sb. a zák.č.258/2000Sb. Potrubí musí být certifikováno pro Českou Republiku, akreditovanou zkušebnou

Nejmenší profil vodovodního řadu se používá DN 80.

Pro řady přiváděcí a hlavní se v exponovaných lokalitách (podchody, silně zatížené komunikace apod.) přednostně navrhuje tvárná litina, v lokalitách se zemním prostředím vyvolávajícím povrchovou korozi potrubí se speciální vnější ochranou. Vnitřní ochrana stěn trub se navrhuje PUR, cementová nebo epoxidová.

Na potrubí z tvárné litiny, sklolaminátu a PE bude uložen a k potrubí uchycen identifikační vodič Cu 4,0 mm spojovaný lisovanými spojkami Cu – GDH stejného průřezu 4,0mm. Lisované spojky budou zataveny do silnostěnné smršťovací bužírky s „lepidlem“. Ochranná bužírka bude provedena s přesahem 5ti cm od vnějších krajů spojky. Jako druhou variantu lze požit letovaný spoj cínem se stejnou povrchovou ochranou. Vodič bude vyveden do poklopů ovládacích armatur.

Při rezistivitě půdy pod hranici 30 ohm.m nebo v lázeňských oblastech s výskytem mineralizovaných podzemních vod budou veškeré přírubové spoje, popř. jiné šroubové spoje ochráněny proti agresivnímu okolnímu prostředí (např. minerální vody, agresivní podzemní vody apod.). Zajištění je provedeno smršťovacími rukávci, popř. jiným způsobem, který garantuje ochranu uvedených spojení. Použité materiály musí být v souladu se zákonem o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb. a vyhl. MZ o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody č. 37/2001 Sb. a novelizovanou vyhláškou 409/2005 Sb.

Potrubí kovová

Tvárná litina

Pro výstavbu vodovodního řadů se používají trubní systémy z tvárné litiny dle ČSN EN 545. V rámci jedné lokality (stavby) se preferuje dodávka trub případně i tvarovek od jednoho výrobce. Spoje trub se používají přednostně hrdlové, náhradou za betonové kotevní bloky hrdlové spoje zámkové zajišťované návarkem, ozuby, zajišťovací přírubou nebo tahovou spojkou.

Délka uzamčeného úseku potrubí, u kterého se použijí zámkové spoje, se stanovuje podle pokynů výrobců. Vhodné zámkové spoje se používají i pro úseky potrubí zatahovaného do chrániček, nebo potrubí zatlačovaného. U přechodů na armatury se používají spoje přírubové, preferují se příruby otočné.

Tvarovky na litinovém potrubí se používají litinové hrdlové nebo přírubové s ochranou vnějšího i vnitřního povrchu odpovídající ochraně potrubí.

Potrubí z tvárné litiny se navrhuje pro příváděcí, hlavní i rozváděcí řady, v lokalitách se zemním prostředím vyvolávající povrchovou korozi potrubí se speciální ochranou vnějšího povrchu potrubí.

Pro usnadnění lokalizace se na pokládaná trubní vedení uloží a k potrubí uchytí identifikační vodič Cu 4,0 mm spojovaný lisovanými spojkami Cu – GDH stejného průřezu 4,0mm. Lisované spojky budou zataveny do silnostěnné smršťovací bužírky s „lepidlem“. Ochranná bužírka bude provedena s přesahem 5ti cm od vnějších krajů spojky. Jako druhou variantu lze požit letovaný spoj cínem se stejnou povrchovou ochranou. Vodič bude vyveden do poklopů ovládacích armatur.

Požadované provozně-technické parametry

tlaková třída: min. PN 10

přípustné dimenze: DN 80 – DN 1000

vnitřní ochranná vrstva: dle místních podmínek chemického složení vodního zdroje

- cementová
- polyuretanová (PUR)
- epoxidová
- termoplastová

vnější ochranná vrstva:

- standardní (pozinkování potrubí vrstvou min. tloušťky 200 g/m² s bitumenovým nátěrem, gumový kroužek ve spoji trub)
- zesílená (vrstva slitiny zinku a hliníku v množství min. 400 g/m²,
- speciální (ve výrobě aplikovaná vrstva PE tloušťky 1,8 – 2,2 mm, nebo PUR v síle 1000 µm, nebo PUR-TOP polyuretan v síle min. 400 µm krytý vrstvou PE-pásky tloušťky 1,4 mm, nebo obal z plasticky modifikované vyztužené cementové malty tloušťky 5 mm, včetně ochrany hrdel a přírub),
- speciální tepelně izolační (vrstva PUR pěny s PE obalem nebo s obalem z pozinkovaného plechu)

těsnění spoje:

těsnící kroužek, Elastomer EPDM (etylen-propylen-monomer) dle EN 681-1 a ISO 4633(relaxace dle ISO 3384; odolnost proti roztržení dle ISO 816; odolnost proti chem. působení vody dle ISO 1817; stárnutí dle ISO 188; odolnost proti ozónu dle ISO 1431-1;

požadovaná životnost trub v provozu: 80 let

Ocel

Ocelové potrubí se pro rozvody uložené v zemi navrhuje výjimečně ve zvlášť odůvodněných případech.

Pro vodovodní potrubí uložené v zemi je pak možno použít ocelové trubky:

- bezešvé hladké
- závitové, zesílené
- svařované buď podélně nebo šroubovicovým svarem

Z hlediska provedení materiálu trub se používá převážně ocel jak. mat. třídy 11, nejběžnější jak. materiály 11 353, 11373, 11 375.

Jmenovitý tlak veškerých použitých trubních částí musí odpovídat minimálně jmenovitému tlaku celého trubního řadu. Zpravidla se navrhuje základní tloušťka stěny pro daný profil a požadovaný jmenovitý tlak, se zahrnutím přídávku na korozi ve výši min. 2 mm.

Vnitřní i vnější povrch bude opatřen vysokým stupněm protikorozní ochrany.

Vnitřní povrch potrubí se před uvedením do provozu upravuje cementací nebo epoxidací, případně jinou vhodnou povrchovou ochranou, schválenou na použití pro styk s pitnou vodou.

Pro uložení v zemi se proti korozi vnější povrch opatřuje buď asfaltovou ochrannou vrstvou nebo se používají továrně vyráběné trouby s izolací plastovou (PE). Ocelové trouby a tvarovky se spojují svary na tupo, vždy s vnější izolací svaru a s vnitřní izolací svaru, je-li proveditelná, u přechodů na armatury se používají spoje přírubové. Tvarovky na ocelovém potrubí se používají ocelové, buď svařované, nebo tvářené, případně tvarovky litinové.

Potrubí uložené v zemi musí být chráněno proti účinkům bludných proudů.

Ocelové potrubí zabezpečené protikorozní ochranou se navrhuje výjimečně pro řady rozváděcí, a to ve složitých případech, např. při omezených prostorových možnostech.

Požadované provozně-technické parametry

tlaková třída: min PN 10

přípustné dimenze: min. DN 80 mm
kruhová tuhost systému: závislá na DN a tl. stěny a na způsobu uložení,
průkaz výpočtem dle ATV 127
požadovaná životnost trub v provozu: min. 35 let

Nerezová ocel

Používá se potrubí jak. mat. třídy 17, nejběžnější mat. 17 246, 17 248, 17 347.
Vnitřní povrch potrubí se neupravuje, potrubí musí být chráněno proti účinkům bludných proudů.
Nerezové ocelové potrubí se navrhuje pro příváděcí, hlavní i rozváděcí řady v otevřeném prostoru (šachty, kolektory, vodojemy), výjimečně při uložení do země.
Obecně se v okolí trafostanic, metra, tramvajových a železničních tratí elektrifikovaných, a to i výhledově elektrifikovaných, používá potrubí se speciální protikorozi ochranou.

Požadované provozně-technické parametry

tlaková třída: min. PN 10,
přípustné dimenze: min. DN 80 a větší
vnitřní povrchová úprava: žádná
vnější povrchová úprava: ochrana proti bludným proudům dle ČSN 03 8375 a souvisejících norem
požadovaná životnost trub v provozu: min. 80 let

Potrubí nekovová

Z nekovových potrubí se používají potrubí z polyethylenu a sklolaminátu. Pro usnadnění lokalizace se na pokládaná nekovová trubní vedení uloží a k potrubí uchyť identifikační vodič Cu 4,0 mm spojovaný lisovanými spojkami Cu – GDH stejného průřezu 4,0mm. Lisované spojky budou zataveny do silnostěnné smršťovací bužírky s „lepidlem“. Ochranná bužírka bude provedena s přesahem 5ti cm od vnějších krajů spojky. Jako druhou variantu lze použít letovaný spoj cínem se stejnou povrchovou ochranou. Vodič bude vyveden do poklopů ovládacích armatur.

Polyethylen (PE)

Polyethylenová potrubí se navrhují pro rozváděcí, příváděcí i hlavní řady. Nepoužívat při průchodech skládek, drah, ekologické zátěže starých staveb apod. (prostupný pro těkavé látky).

Pro vodovodní potrubí se používá:

- vysokohustotní (lineární) PE, který výrobci označují HDPE, nebo HD-PE, PE100RC v pevnostních skupinách PE 100 (min. požadovaná pevnost 10,0 MPa nebo vyšších. Ve stejných tlakových poměrech bude mít potrubí vyšší pevnostní skupiny menší tloušťku stěny než potrubí nižší pevnostní skupiny. Při výpočtu tloušťky stěny potrubí musí být použity bezpečnostní koeficienty, zaručující dodržení všech technických parametrů potrubí po celou dobu životnosti 50 let.

Všechny pevnostní skupiny HDPE jsou vzájemně svařitelné, pro svar potrubí jiných pevnostních skupin od různých výrobců se však doporučuje provedení tahových a ohybových zkoušek svarů.

U trubního materiálu z HDPE se používají přednostně elektrotvarovky, svary na tupo, polyfúzní svary nebo výjimečně mechanické spojky u přechodů na jiné materiály nebo na armatury nebo litinové tvarovky spoje přírubové.

Svařování potrubí může provádět pouze osoba s příslušnou kvalifikací za použití svařovacího aparátu schváleného výrobcem potrubí.

- nízkohustotní (rozvětvený) PE, který výrobci označují LDPE nebo LD-PE.

Nedá se běžnými postupy svařovat s ostatními typy PE. U nově realizovaných trubních vedení se tento materiál nenavrhuje.

Požadované provozně-technické parametry

tlaková třída: PE 100 SDR 17 (PN10), SDR 11(PN 16)

přípustné dimenze: profil 1 " – De 400

barevné provedení černé s modrými podélnými pruhy, modré

vnější povrchová úprava: žádná

ochranná vrstva PP (při spec. staveb. technologiích)

teplotní omezení pro pokládku: - 5 °C (sváření), 0 °C (odvíjení z návinů)

hořlavost: skupina C3 dle ČSN 73 0862

požadovaná životnost trub v provozu: min. 50 let

Sklolaminát

Sklolaminátové potrubí ukládané do země se navrhuje výjimečně v odůvodněných případech. Pro vodovodní potrubí se používají odstředivě lité trubky pro tlakovou vodu. V rámci systému zásobování vodou se používají trouby s tuhostí SN 10000 (tj. 10000 N/m²), po dohodě s výrobcem je možné pro speciální případy vyrobit i trouby s tuhostmi vyššími.

Spoje trub se zajišťují spojkami, na jednom konci trouby bývá spojka osazena ve výrobě.

Tvarovky pro sklolaminátová potrubí se používají litinové nebo z nerezové oceli.

Požadované provozně-technické parametry

požadavky na pryskyřice: polyesterová pryskyřice, nevyluhovatelná

tlaková třída: min. PN 10

přípustné dimenze: min. DN 80

max. deformace při garanci těsnosti spoje: 6 % dle předpisů ATV

kruhová tuhost systému: min. SN 10 000 (N/m²)

teplotní omezení pro montáž: -20 °C - + 80 °C

hořlavost: skupina B dle ČSN 73 0862

požadovaná životnost trub v provozu: min. 50 let

Materiál vystýlky trub, vkládaný materiál pro sanace

cementová malta

složení – cement: portlandský cement směsný pevnostní třídy 32.5R, 42.5

kamenivo: přírodní látky minerálního původu (křemičitý písek) zrnitost pod 1 mm

ředící voda: pitná voda

přísady: zpravidla žádné

epoxidová pryskyřice

epoxidová pryskyřice: nevyluhovatelná, splňující požadavky na materiály pro styk s pitnou vodou dle zák. č. 258/2000 Sb. a vyhl. č. 37/2001Sb.

PE materiál pro relining, swagelining, compact pipe atd.

Platí požadavky pro polyetylen pro uložení ve výkopu, odlišnosti budou projednány vždy v každém jednotlivém případě. V případě provádění burstliningu bez zatahování chráničky musí být použito potrubí z polyethylenu s vnější ochrannou vrstvou.

2.4.1.3 Ochrana potrubí proti korozi

Vnitřní koroze kovového potrubí vzniká působením korozních složek obsažených ve vodě (zejména CO₂, O₂).

Vnější korozi kovových materiálů uložených v zemi způsobuje:

- Agresivní půdní prostředí vyvolává elektrochemickou reakci mezi kovem a zeminou (půdní koroze). Pokud je povrch kovu v přímém styku s vnějším prostředím, může dojít ke vzniku anodické reakce na povrchu kovu a tím k jeho úbytku. Nehomogenitou prostředí (charakterem a strukturou půdy, přítomností kyslíku u povrchu kovu, proměnnou úrovní hladiny podzemní vody atd.) může místně vzniknout tzv. důlkové napadení povrchu kovu. Nehomogenitou kovového materiálu může dojít k plošnému zeslabování stěny potrubí.
- Výskyt bludných proudů v zemině, které se do zemního prostředí dostanou z vnějších zdrojů stejnosměrného proudu (např. z kolejnic elektrifikovaných železnic a městské trolejbusové dopravy, ze stejnosměrných zdrojů aktivní katodové ochrany jiných kovových vedení, zejména VTL plynovodů, z kabelů v okolí měníren, trafostanic, galvanoven). Vodivé konstrukce bludné proudy zachycují a svádějí do míst původního elektrického obvodu, vlivem koncentrování anodické oblasti do relativně malé plochy může místně dojít k intenzivní korozi potrubí.

Veškeré kovové materiály ukládané do země je nutné chránit proti korozi.

Protikorozní ochrana vnějšího povrchu vodovodních trub se zajišťuje prioritně pasivní ochranou, tj. izolacemi, které zajišťují oddělení povrchu potrubí od okolního prostředí. U ocelových svařovaných potrubí je zaváděna také aktivní ochrana, která zajišťuje polarizaci povrchu potrubí a omezuje nepříznivé elektrochemické děje. Provedení a kvalita pasivní ochrany je pro omezení koroze rozhodující. Aktivní ochrana je ochranou doplňkovou, v častých případech nezbytně nutnou, a pro její zavedení musí být splněny určité podmínky.

Agresivita zemního prostředí na materiál vodovodního potrubí se posuzuje na základě provedení korozního průzkumu prostředí, tj. vyhodnocením:

- měření zdánlivého měrného odporu půdy (rezistivity)
- chemických rozborů vodních výluhů odebraných charakteristických vzorků zemin
- zjištění přítomnosti cizího proudového pole (bludných proudů)

Průzkumy a měření pro volbu protikorozi ochrany:

Pro volbu protikorozi ochrany odpovídající prostředí, do kterého bude potrubí projektovaného řadu ukládáno, je nutné vykonat korozi průzkum. V rámci zpracování dokumentace pro územní řízení postačí zpracovat orientační průzkum s cílem zjistit rozhodující skutečnosti, stanovit stupeň korozivity prostředí a případně navrhnout další podrobnější průzkum. S výhodou lze pro úvodní informace využít mapy pro topografické posouzení, geologické mapy pro stanovení pokryvných útvarů, hladin spodních vod atd.

Zásadní význam mají údaje o rezistivitě půdy na trase budoucího vodovodu. Pro stanovení korozivity půdy je nezbytný průzkum v terénu.

Zjištění rezistivity půdy

Tato zásadní informace o agresivitě půdy se získá měřením rezistivity půdy. Toto měření se provádí obvykle v rozestupech 50 až 100 m, v rizikových prostředích v rozestupech kratších.

Pokud naměřená hodnota klesá pod hranici 30 ohm.m, je třeba zkoumat trasu z tohoto hlediska podrobněji, tzn. detailně měřit rezistivitu a případně odebrat vzorky vod a půd k rozboru. Na základě zjištěných hodnot lze navrhnout potrubí s příslušnou pasivní ochranou.

Stanovení přítomnosti bludných proudů

Postupuje se podle ČSN 03 8365 „Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Stanovení přítomnosti bludných proudů v zemi“. Četnost měření proudového pole, resp. intenzity elektrického pole, závisí na skutečnostech zjištěných při topografickém a geologickém průzkumu. Na základě zjištěných hodnot proudové hustoty v půdě lze navrhnout potrubí s příslušnou ochranou. Základní ochranou lze v praxi pokrýt velké množství míst s bludnými proudy. Velikost proudových polí v terénu je nutné ověřit při korozi průzkumu.

Omezení interference

Při návrhu trasy musí projektant respektovat určitá pravidla týkající se vzájemného působení kovových potrubí z různých materiálů. Potrubí z tvárné litiny nevyužívá aktivní protikorozi ochranu s vnějším zdrojem proudu jako potrubí ocelové.

Dále jsou uvedeny jednotlivé případy, které mohou v praxi nastat.

- Křížení s katodicky chráněným potrubím –tento bod lze řešit typově, tj. použitím zesílené izolace do vzdálenosti 18 m na každou stranu od místa křížení.
- V dalších případech, pokud nejsou dodrženy bezpečné vzdálenosti (např. 100 m od anody), je nutná konzultace se specialistou, jedná se o případy:
 - blízké okolí anody stanice katodické ochrany
 - paralelní souběh s ocelovým katodicky chráněným potrubím - izolace ocelového potrubí neporušena
 - paralelní souběh s ocelovým katodickým potrubím - izolace ocelového potrubí porušena

Ochrana přírubových spojů proti korozi

Při rezistivitě půdy pod hranici 30 ohm.m nebo v lázeňských oblastech s výskytem mineralizovaných podzemních vod budou veškeré přírubové spoje, popř. jiné šroubové spoje ochráněny proti agresivnímu okolnímu prostředí. Zajištění je provedeno smršťovacími rukávci, popř. jiným způsobem, který garantuje ochranu uvedených spojení. Použité materiály musí být v souladu se zákonem o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb. a vyhl. MZ o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody č. 37/2001 Sb. a novelizovanou vyhláškou 409/2005 Sb.

Ochrana potrubí z tvárné litiny proti korozi

Základní požadavky na protikorozi ochranu trub z tvárné litiny jsou stanoveny ČSN EN 545. Tato norma uvádí, že potrubí z tvárné litiny dodávané s vnějšími povlaky pozinkováním s krycí vrstvou, může být uloženo do země, kde přijde do styku s většinou typů zemin, s těmito výjimkami:

- zemina s nízkým měrným odporem, menším než 15 ohm.m pod hladinou podzemní vody
- zemina s pH <6
- zemina kontaminovaná určitými odpady nebo organickými případně průmyslovými odpady, (např. obsah síranů je větší než 1000 mg/kg půdy, obsah chloridů je větší než 300 mg/kg půdy)

Ve vyjmenovaných případech a také v případě výskytu bludných proudů nebo elektrických článků vznikajících v důsledku různých struktur materiálu je nutno používat speciální ochranu potrubí.

Pasivní ochrana

Stupně a druhy pasivní ochrany potrubí jsou dány výrobním programem jednotlivých výrobců.

Aktivní ochrana

Aktivní ochrana vnějšího povrchu trub je při poškození krycí vrstvy a pozinkování zajištěna vzniklým galvanickým článkem v místě poškození. Aktivní ochrana s vnějším zdrojem proudu se nezavádí.

Ochrana potrubí z ocelových svařovaných trub proti korozi

Pro ocelová potrubí uvádí kritéria ČSN 03 8375 „Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi“. Tato norma se týká jak návrhu pasivní ochrany, tak návrhu aktivní ochrany. Související normy pak celou problematiku podrobně rozvádějí. V tabulce jsou uvedeny čtyři stupně agresivity a k nim přiřazeny hodnoty rezistivity půdy, hustoty proudu v zemi, obsahu síranů a chloridů v půdě a reakce vody pH.

Pasivní ochrana

Na stávajících ocelových potrubích jsou převážně použity izolace:

- normální
- zesílené, a to převážně asfaltové podle ČSN 42 0022, v menší míře pak plastové.

V současné době se preferují izolace plastové, tovární výroby z PE. Pro kontrolu izolace před záhozem potrubí (ale i pro potrubí uložená po delší dobu v zemi) existuje řada předpisů a norem, které lze využít.

Aktivní ochrana vnějšího povrchu ocelových trubek je nutná obecně v místech s agresivní půdou a bludnými proudy. Tento obor je předmětem řady předpisů a ČSN obdobně jako u ochrany pasivní. V lokalitách s bludnými proudy je nutné uvádět aktivní ochranu do provozu současně s uložením potrubí do země. Aktivní ochranu je obtížné zavádět dodatečně v zastavěných částech a v každém případě je předmětem samostatné profese.

2.4.1.4 Statické zajištění potrubí

Obecné zásady návrhu pro uložení potrubí v zemi specifikuje ČSN EN 1295-1, podmínky pro statický výpočet navrhovaných a posuzovaných potrubí uložených v zemi určuje TNV 75 0211.

Návrh uložení musí zohlednit vnější zatížení potrubí (tj. zatížení zeminou, povrchové zatížení, zatížení dopravou, vlastní tíhu potrubí včetně náplně) a vnitřní tlak v potrubí. Potrubí a prostředí, ve kterém je uloženo, musí vykazovat dostatečný stupeň spolehlivosti proti překročení stavu na mezi únosnosti (tj. stav, kdy se potrubí začne chovat jinak, než předpokládá statický návrh) a návrhové zatížení nesmí vést k překročení mezního stavu použitelnosti (tj. stav, kdy není zajištěna provozuschopnost nebo trvanlivost potrubí – netěsnosti, deformace, trhliny atd.).

Pokud potrubí není schopno spolehlivě přenášet silové a deformační účinky vnějšího i vnitřního zatížení, navrhují se na něm bloky, popřípadě jiná opatření (zámkové spoje u litinového potrubí apod.). Bloky na potrubí mechanicky spojované zamezují vysunutí konců trub z hrdel, nebo spojek potrubí.

Bloky na potrubí

Druhy bloků:

- opěrné – přenášejí výslednici sil z potrubí do zeminy nebo jiné stavební konstrukce směrem do boku (např. u horizontálních lomů nebo odboček na potrubí, na koncích potrubí) nebo do podloží (u vertikálních lomů potrubí)
- kotevní – zachycují tahové síly z hlediska kontaktní spáry mezi blokem a zeminou nebo jinou stavební konstrukcí zejména svou vlastní tíhou (u vertikálních lomů potrubí)
- záchytné – přenášejí síly rovnoběžné s osou potrubí (např. u strmých úseků potrubí – zejména při přerušení potrubí při opravách), zabraňují vyplavování podsypu a obsypu potrubí v rýze. Obvykle se navrhují při sklonu uložení potrubí větším než 15° (25%).

Návrh bloků a jejich statické posouzení musí být součástí realizační dokumentace, nebo jednostupňového projektu.

Bloky se zpravidla navrhují železobetonové nebo prefabrikované. Pro trvalé stavby se nesmí použít bloky zděné s hydraulickými pojivy.

Betonové bloky se nesmí zatěžovat před dosažením předepsané pevnosti betonu, v agresivním prostředí se beton chrání proti korozi (ČSN 73 1214).

Na opěrném bloku na vertikálním lomu potrubí požaduje správce a provozovatel vodovodu doplnit z provozních důvodů třmeny z nerez oceli.

Při souběhu řadů kladených do společného výkopu se v lomech nesmí blok opírat o sousední potrubí. Navrhují se proto bloky na konkávní straně lomu nebo pod potrubím a potrubí se k nim připevní třmenovými objímkami z nerez oceli.

Bloky se navrhují tak, aby byla možná oprava těsnění spojů trub.

Bloky na potrubí svařovaném (ocelové, PE) se navrhují ve svahu a tam, kde v blízkosti lomů potrubí jsou uloženy armatury a tvarovky, které by byly při provozu bez zajištění potrubí nevhodně namáhány. Při přechodu oceli na jiný materiál je třeba ocelové potrubí zajistit proti posunutí.

Navrhováním bloků na vodovodním potrubí se zabývá TNV 75 5410. Tento předpis uvádí jednotlivé mezní stavy a druhy zatížení, které se zahrnují do statického posouzení a návrhu bloků.

2.4.2 ARMATURY A OBJEKTY NA POTRUBÍ

Veškeré použité armatury a tvarovky musí splňovat požadavky těžké antikorozi ochrany - technologii dozorovanou odbornou společností, např. německou GSK. O této skutečnosti bude doloženo písemné osvědčení o dozorování každého výrobního závodu, kde se výrobky vyrábějí.

Na vodovodech se navrhují armatury z tvárné litiny.

Umístění armatur se označuje orientačními tabulkami. V kolektorech se označují armatury na plastové tabulky ručním popisem.

K zajištění příkonu elektrického proudu pro armatury s elektropohonem si investor stavby vyžádá od příslušného rozvodného závodu písemné stanovisko pro možnost napojení na elektrickou rozvodnou soustavu.

Informační řídicí systém pro dálkové ovládání požadovaných funkcí uzávěrů, regulačních prvků apod. musí odpovídat automatickému systému řízení provozovatele.

2.4.2.1 Uzavírací armatury

U vodovodních řadů se uzávěry navrhují:

- na rozhraní zásobních pásem (pásmové uzávěry)
- v místech rozvětvení sítě (sekční uzávěry) - v místě styku více řadů se osadí tolik uzávěrů, kolik je řadů, menší počet je nutné konzultovat s provozovatelem vodovodu. Pro křížení řadů je podle prostorových možností přípustná jak tvarovka ve tvaru kříže, tak dvě tvarovky T.
- v dlouhých ulicích bez odbočujících větví pro možnost rozdělení řadu na více úseků (dělicí-sekční uzávěry), na řadech se navrhují podle počtu a rozmístění přípojek ve vzdálenostech 150 – 250 m.
- u prostupu stěnou sdružené trasy na obou stranách, tj. v zemi i ve sdružené trase
- na zokruhovaných řadech před i za odbočením přípojky, u níž se nesmí přerušit zásobování (např. nemocnice),
- na odbočkách pro podzemní hydranty:
 - na všech hydrantech u rozváděcích řadů nad DN 300 včetně
 - u koncových hydrantů na všech rozváděcích řadech
 - na rozváděcích řadech do DN 300, je-li hydrant ve funkci kalníku, vzdušníku nebo odběrného místa
- na odbočkách pro nadzemní hydranty

- na odbočkách výpustí do kanalizace
- na odbočkách pro přípojky

U nově navrhovaných řadů se jak v zemi, tak v šachtách nebo armaturních komorách navrhuje uzávěry:

- šoupata krátkých délek - do profilu DN 350 včetně
- klapky - od profilu DN 400
- sdružené uzávěry (integrována tvarovka s uzávěrem nebo uzávěry) se používají v opodstatněných případech (omezené prostorové možnosti)
- šoupata středních a dlouhých délek se používají jen pro výměnu na stávajících řadech.

V zastavěném území uzávěry do DN 600 včetně se ukládají přímo do země s vyvedením ovládní na povrch terénu, způsob uložení uzávěru v nezastavěném území do země nebo do šachty se řeší ve spolupráci s provozovatelem vodovodu.

Uzávěry ovládané ručně, situované v šachtách, se navrhuje s vyvedením ovládní stropem objektu na terén.

Uzávěry nad DN 600 je vhodné navrhovat s elektropohonem, případně s dálkovým ovládním. Ukládají se do šachty.

Uzávěry v kolektorech nebo technických chodbách se navrhuje vždy na PN 16.

Pokud jsou navrženy s elektropohonem, jejich ovládní musí být umožněno dálkové z dispečinku správce kolektoru, tak i místní.

Požadované provozně-technické parametry

Uzávěry – šoupata, kombinovaná šoupata

provedení: šoupata měkce těsnící s nezúženým průchodem, vřeteno nestoupavé s válcovaným závitem, horní část vřetena se čtvercovým profilem, nákrůžek a vřeteno musí být z jednoho kusu

druh materiálu: tvárná litina GGG-40(EN-GJS-400-15), GGG-50 (ENGJS- 500-7) dle DIN 1693, ocel GS-C25 N dle DIN 17245 dle DIN 1693 nerezová ocel

přípustné dimenze: DN 40 – DN 1000

tlaková třída: min. PN 10

stavební délky: F4, F5 dle EN 558-1

vnější povrchová úprava: těžká protikorozní ochrana

slínování epoxidovým práškem dle GSK

tělo i víko šoupěte musí být otryskáno dle DIN 55928, epoxid pak aplikován dle DIN 30677, tl. nátěru 250-400 µm na rovných plochách, 150-300 µm na hranách (dle zásad GSK)

přilnavost: dle DIN EN 24 624, Gt1,

odolnost proti nárazu: dle DIN 306 77-2 (zkoušeno dle GSK)

vnitřní povrchová úprava: epoxid dle předchozího bodu, smalt – tl. dle DIN 3475, 150-400 µm

způsob ovládní: zemní souprava, elektropohon, ruční kolo

způsob výměny ucpávek: bez výměny (garance po dobu životnosti) nebo výměna pod tlakem vrchem

příslušenství: zemní soupravy teleskopické s ořechem z tvárné litiny a poklopy

garantovaná doba dodávky náhradních dílů: 10 let po ukončení výroby

Uzávěry - klapky

provedení: klapkové uzávěry uzavírací a škrťací, bezpečnostní rychlouzávěry
druh materiálu: tvárná litina
přípustné dimenze: DN 400 – DN 2200
tlaková třída: min. PN 10, PN 16
výrobní délky: F4, dle EN 558-1
vnitřní povrchová úprava: viz. šoupata
vnější povrchová úprava: viz. šoupata, polyuretanový nátěr, těžká protikorozi
ochrana
způsob ovládání: převodovky pro zemní soupravu,
elektropohon, ruční kolo, hřídel
garantovaná doba dodávky náhradních dílů: 10 let po ukončení výroby

Uzávěry - ventily

přípustné dimenze: 1" – 2"
tlaková třída: min PN 10
použití: u vodoměrných sestav

2.4.2.2 Podzemní hydranty

Podzemní hydranty se na vodovodní síti navrhují zejména z provozních důvodů (odvzdušnění, odkalení řadu, vypouštění řadu, odběr vzorků vody, proplachy, měření tlaku na síti) nebo z důvodu zásobování požární vodou (pouze k napouštění cisteren).

U hlavních a příváděcích řadů se podzemní hydranty osazují pouze z provozních důvodů, a to přes uzávěr.

U rozváděcích řadů se podzemní hydranty osazují:

- na řadech do DN 300 včetně podle potřeby, a to bez uzávěru. Přes šoupě budou připojeny pouze hydranty ve funkci výpusti nebo odběrného místa
- na řadech nad DN 300 se osazují přes šoupě
- mezi pásmovými uzávěry (jsou ve funkci „koncových“ hydrantů)
- na koncích řadů, a to přes uzávěr

Podzemní hydranty připojené bez uzávěru se osazují na odbočku vysazenou svisle nad řad. Hydranty připojené přes uzávěr podle své funkce a prostorových možností se osazují na odbočku vysazenou do boku, svisle dolů nebo nahoru.

Hydranty napojené na řady odbočením s delším připojením k hydrantům budou opatřeny uzávěrem hned za odbočením.

U hydrantu s požární funkcí má být zajištěn přetlak min. 0,2 MPa, při odběru nemá přetlak klesnout pod 0,05 MPa.

Požadované provozně-technické parametry

Tělo, víko a přípojovací spojka v tvárné litině, vřeteno a prodlužovací trubka z nerezové oceli

Nerezová prodlužovací trubka průměru minimálně 30 mm

Uzavírací kužel kompletně potažený oděru odolným plastem PUR

V místě pohybu těsnicího kužele - vnitřní ochranná vsuvka z mosazi

Druhý uzávěr tvořen plastovou koulí se zesílenou vnitřní strukturou

Automatická funkce odvodnění hydrantu, vývod odvodnění chráněn proti ulomení

druh materiálu: tvárná litina
přípustné dimenze: DN 80
tlaková třída: min. PN10
krytí potrubí: min. 1,0 m
vnitřní povrchová úprava: viz šoupata
vnější povrchová úprava: viz šoupata
způsob výměny vnitřního tělesa: vnitřní těleso musí být vyměnitelné bez výkopu a pod vodním tlakem
garantovaná doba dodávky náhradních dílů: 10 let po ukončení výroby

2.4.2.3 Nadzemní hydranty

Nadzemní hydranty se na vodárenské síti navrhují především z důvodu zabezpečení zásobování požární vodou jako vnější odběrná místa jen ve výjimečných případech. Nadzemní hydranty se osazují na rozváděcí řady přednostně na zokruhovanou síť, osazují se přes šoupě na odbočku vyvedenou do vhodného prostoru mimo vozovku. Hydranty se dimenzují dle ČSN 73 0873. Tato norma též stanovuje jejich největší vzdálenost podle typu okolní zástavby a mezní plochy požárního úseku.

U hydrantu má být zajištěn přetlak min. 0,2 MPa, při odběru nemá přetlak klesnout pod 0,05 MPa.

Jiná odběrná místa se navrhují podle požadavků provozovatele vodovodu v rozsahu jeho kompetence.

Při osazování nadzemních hydrantů v komunikacích (chodníky, zelené pásy apod.) a plochách, kde se dá předpokládat dopravní provoz, se používají vždy hydranty s lomovým bodem.

Požadované provozně-technické parametry

Spodní i horní díl z tvárné litiny, včetně a prodlužovací trubka z nerezové oceli

Uzavírací kužel kompletně pogumovaný pryží EPDM

Uzavírání hydrantu po směru toku vody

Konstrukční řešení jako objezdový hydrant s lámací přírubou

Automatická funkce odvodnění hydrantu, vývod odvodnění chráněn proti ulomení

Integrované patkové těsnění na přípojovací přírubě

U dvojitě jištěných hydrantů druhý uzávěr koulí z polypropylenu

druh materiálu: tvárná litina, nerez ocel

přípustné dimenze: DN 80

tlaková třída: min. PN 10

vnitřní povrchová úprava: viz šoupata

vnější povrchová úprava: viz šoupata

garantovaná doba dodávky náhradních dílů: 10 let po ukončení výroby

2.4.2.4 Vzdušníky

Na vrcholových lomových bodech potrubí přivaděče a hlavních řadů se navrhují automatické vzdušníky (ventily s odvzdušňovací a zavzdušňovací funkcí) v dimenzích podle profilu potrubí a provozního tlaku. Jejich funkce má zaručovat automatické odvádění vzduchu při plnění potrubí, trvalé odvzdušňování při provozu řadu a přívod vzduchu pro eliminaci vzniku podtlaku při prázdnění řadu. Vzdušníky se přednostně ukládají do ochranných vzdušnickových souprav, které umožňují výměnu armatury bez výkopových prací. Do šachet se vzdušník umísťuje

v případech, kdy není z technických důvodů možné vzdušník uložit do ochranné soupravy, nebo je to požadováno správcem a provozovatelem řadu.

Pokud se vzdušník navrhuje do šachty, je na řadech do DN 300 šachta zpravidla umístěna přímo na řadu, u větších profilů na odbočce z řadu. V šachtě se používá automatický vzdušník vybavený vlastním uzávěrem pro možnost údržby vzdušníku za provozu vodovodu a kohoutem pro možnost jeho vyprázdnění v případě nebezpečí mrazu.

Na rozváděcích řadech ve vrcholových lomech trasy řadů se navrhuje odvzdušňování automatickými vzdušníky (odvzdušňovací a zavzdušňovací ventil, případně jen odvzdušňovací ventil) nebo ručním odvzdušňováním hydranty osazenými přes uzávěry.

V kolektorech a technických chodbách se přednostně používají automatické vzdušníky PN 16.

Dimenzování vzdušníků se provádí podle pokynů výrobců. Pro správnou funkci automatického vzdušníku je vhodné navrhnout větší sklon potrubí v kratší sestupné větvi než v delší vzestupné (minimálně 2-3 ‰), čímž se usnadní akumulace vzduchu ve vrcholu potrubí.

Pokud se navrhne vzdušník bez vlastního uzávěru, osazuje se mezi vzdušník a řad šoupě.

Požadované provozně-technické parametry

druh materiálu: tvárná litina, nerezová ocel

přípustné dimenze: DN 50 – DN 200

tlaková třída: min. PN 10,

funkce: samočinná

krytí potrubí: min. 1,0 m

vnitřní povrchová úprava: viz šoupata

vnější povrchová úprava: viz šoupata

garantovaná doba dodávky náhradních dílů: díly 10 let po ukončení výroby

2.4.2.5 Regulační ventily

Regulační ventily se užívají k tlakové regulaci, regulaci průtoků, hladin atd.

K regulaci tlaku se používá regulačních ventilů s cílem dosáhnout:

- redukce tlaku v rozvodných sítích:
 - snížení maximálního hydrostatického tlaku v gravitačně zásobované síti
 - snížení hydrodynamického tlaku na přípustnou hodnotu v závislosti na velikosti odběru vody v síti zásobované čerpáním,
- udržení konstantního tlaku při měnícím se vstupním tlaku a průtoku apod.

Podmínky pro instalaci v distribuční síti jsou následující:

- instalace musí splňovat:
 - možnost dodávky vody do spotřebiště i v době vyjmutí tělesa redukčního ventilu, přičemž armatura na obtoku musí být redukčního charakteru
 - snadnou montáž a demontáž instalací, např. montážní vložky
 - předřazení filtru před redukční ventil

- umístění manometru před a za filtrem (signalizace znečištění a zanesení)
- instalaci vodoměru před redukčním ventilem (kompatibilního s ventilem)
- respektování příslušné nátokové a odtokové délky
- materiál sestavy tvarovek a potrubních dílů musí zaručovat dlouhodobou metrologickou stabilitu
- místo osazení musí zpravidla mít elektroinstalaci, umožnit údržbu, obsluhu a opravy.
- místo instalace musí být koncipováno tak, aby buď průběžně (odkanalizováním) nebo nárazově (čerpáním) umožňovalo odvedení vody.

Regulační prvky musí splňovat možnost dálkového ovládání požadovaných funkcí ventilu, kompatibilitu s tuzemským elektronickým příslušenstvím a se stávajícím dispečinkem provozovatele.

Požadované provozně-technické parametry

druh materiálu: tvárná GGG 40 povrchově i vnitřně opatřená epoxidem tl. min. 0,25 mm, nerezová ocel SS-316 L

pilotní okruh: všechny části, na nichž dochází k přímé destrukci energie: nerez ocel

pilotní ventil: standard: bronz ATSM B62

dimenzionální řada: DN 32 – DN 400

tlaková třída: min. PN10

funkce: samočinná s možností dálkového ovládání

vnitřní povrchová úprava: viz šoupata

vnější povrchová úprava: viz šoupata

garantovaná doba dodávky náhradních dílů: 10 let po ukončení výroby

2.4.2.6 Výpusti

Vypouštění vodovodních řadů se přednostně navrhuje výpustmi do splaškové nebo jednotné kanalizace. U výpustí do splaškové kanalizace je třeba posoudit ovlivnění příslušné ČOV vypouštěným objemem vody.

Hydrantem se řady vypouštějí v případě, že v okolí řadu neexistuje stávající kanalizace nebo je připojení na kanalizaci technicky neřešitelné.

Výpusti do vodotečí se navrhuje v nevyhnutelných případech v závislosti na charakteru recipientu vždy se souhlasem správce toku (při likvidaci znečištění řadů po jeho opravách může dojít ke zvýšenému dávkování chloru přímo do potrubí).

Vypouštění do čerpací jímky se navrhuje pro vypuštění řadu, kde není pro vypouštění

k dispozici kanalizace ani vhodná vodoteč.

Na hlavních a příváděcích řadách se výpusti navrhuje v nejnižších místech trasy tak, aby umožnily co nejrychlejší proplach a následný odběr vzorků pro bakteriologickou zkoušku z obou stran výpustí v jeden den. Pokud je to možné, navrhuje se výpusti i u dělících uzávěrů.

Na výpustech z řadů velkých profilů se navrhuje opatření na tlumení energie vypouštěné vody a jejího neškodného odvedení, zpravidla se navrhuje přerušovací komora.

Při návrhu vypouštění velkých řadů (od DN 500) je třeba stanovit průtokové množství a dobu vypouštění a tyto hodnoty projednat se správcem a provozovatelem vodovodu i objektu, kterým bude vypouštěná voda odváděna.

Návrhy výpustí hlavních a přiváděcích řadů se zpravidla řeší individuálně, projednávají se s provozovatelem vodovodu v rozsahu jeho kompetence.

Na rozváděcích řadech se výpusti navrhují tak, aby bylo zajištěno samostatné vypouštění a proplach sítě souhrnné délky max. 500 m, vhodné je, aby doba vypouštění z přilehlých řadů nepřesáhla dvě hodiny.

Výpusti se přednostně navrhují do kanalizace, nelze-li, pak pomocí hydrantů.

Výpusti vodovodu do DN 200 se navrhují na odbočku vysazenou do boku, u vodovodu od DN 250 na odbočku vysazenou svisle dolů.

Na odbočení výpusti z řady se vždy osadí uzávěr.

U řadů od DN 500 včetně se posuzuje nutnost instalace zařízení na tlumení energie v místě vypouštění. Dimenzování profilu výpusti se u vodovodních řadů od DN 500 dokládá výpočtem.

Výpusti do kanalizace se navrhují podle následujících pravidel:

- do kanalizace se výpust navrhne tehdy, je-li:
 - u stok se světlou výškou do 700 mm včetně rozdíl úrovní dna vodovodu a stoky min. 1,0 m.
 - u stok s větší světlou výškou pak rozdíl úrovní dna vodovodu a vnitřního líce stropu stoky min. 300 mm
- výpust se zaústí do šachty, která musí umožnit vizuální kontrolu při vypouštění. Při návrhu se s ohledem na profil řady a tlakové poměry posuzuje nutnost instalace zařízení na tlumení energie a výpust se zaústí:
 - do stávající nebo nově zřízené revizní šachty na stoce, na vyústění se osadí zpětná (žabí) klapka a šachta se opevní čedičovou vystýlkou
 - do přerušovací šachty před zaústěním do stoky, v ní se na výpusti osadí zařízení na tlumení energie, za přerušovací šachtou uzávěr
- dimenze výpusti se navrhuje individuálně dle konkrétních místních podmínek
- sklon potrubí výpusti se navrhuje min. 3‰.

Vypouštění řady hydrantem:

Pokud má hydrant funkci výpusti, osazuje se přes šoupě na odbočku z řady vyvedenou do boku nebo dolů, dimenze výpusti odpovídá dimenzi hydrantu.

Pokud při vypouštění řady hydrantem do kanalizace nebo do vodoteče veškerá voda z uvažovaného úseku nevyteče gravitačně, navrhuje se vypouštění zbytkového množství vody výtokem do čerpací jímky.

Výpusti do vodoteče:

Odbočka pro výpust se vyvede dolů nebo do boku řady, osadí se uzávěr, na výtoku zpětná (žabí) klapka situovaná min. 0,1 m nad hladinu odpovídající průtoku Q355, pokud není možné ji umístit výše. Návrh výpusti do vodoteče se projednává se správcem a provozovatelem vodovodu. Návrh výpustního objektu je třeba projednat i se správcem vodoteče.

Vypouštění do čerpací jímky:

Řad se vypouští hydrantem a zbytkové množství vody opět s výtokem do čerpací jímky (na odbočce vypusti z řadu je uzávěr, odbočka pro hydrant s uzávěrem, za ní uzávěr a vtok do šachty ukončený zpětnou klapkou).

U řadů nad DN 400 se v tomto případě navrhuje uzávěr na řadu, před a za ním se přes šoupata vyvedou odbočky ze dna řadu, ty se spojí do vypouštěcího potrubí, osadí se odbočka pro hydrant s uzávěrem, uzávěr před šachtou a zpětná klapka nebo zařízení na tlumení energie v šachtě.

Dno a dolní část stěn čerpací šachty se opevňují kamenným obkladem, obkladem z cihel, z taveného čediče nebo kameniny.

2.4.2.7 Chráničky

Chráničky potrubí mají zaručit možnou výměnu potrubí při opravách vodovodu bez nutnosti otevřeného výkopu v celé délce problematického úseku (komunikace bez možnosti omezení dopravy, kolejová trať, vodoteč atd.). Provádějí se zpravidla bezvýkopovými technologiemi (protlakem), pokládají se také i v otevřeném výkopu.

Potrubí uložené v chráničce musí být v celé délce podchodu směrově přímé a beze změny sklonu. Chráničky se navrhují tak, aby k oběma jejím koncům byl volný přístup.

V extravilánu délku chráničky u podchodů pozemních komunikací a kolejových tratí stanovuje ČSN 75 5630. V zastavěném území se délka chráničky navrhuje podle místních podmínek (prostoru na situování startovacích a cílových šachet pro protlak). Chráničky u podchodů se zpravidla navrhují ocelové s pasivní protikorozní ochranou nebo železobetonové. Jiné materiály (např. PE) musí být konzultovány se správcem a provozovatelem vodovodu.

Do chrániček se ukládají i řady vedené ve stísněných prostorových poměrech v blízkosti stromů, tj. cca 1,0 m od paty kmene stromu. Délka chráničky vyplývá z předpokládaného rozsahu kořenové zóny, v těchto případech je pro chráničky možné využít trub např. z PVC.

Světlost chráničky musí umožnit zatažení a výměnu potrubí, každá trouba v chráničce se podpírá, resp. vystředuje.

Chráničky se navrhují bez vyplnění mezikruží (pro možnost demontáže potrubí z chráničky a jeho výměny). Aby se zamezilo znečištění chráničky, oba její konce se utěsní, např. manžetami, těsnící pěnou ap.

Litínové trouby se v chráničkách navrhují s pevnými spoji.

Kovové potrubí uložené v ocelové chráničce musí být elektricky izolováno od chráničky.

Ocelová chránička nesmí být připojena na katodovou ochranu vnitřního kovového potrubí.

Vnitřní světlost chráničky se navrhuje o 1-3 profily větší než vnější průměr potrubí včetně spojů potrubí. Jiný návrh je potřeba zdůvodnit a projednat s provozovatelem a správcem vodovodu v rámci jejich kompetencí.

2.4.2.8 Armaturní šachty

Armaturní šachty se na potrubí umísťují pro usnadnění přístupu, údržby, manipulace, kontroly, opravy nebo výměny armatur.

Požadavky na stavební objekty šachet a úpravy vystrojení jsou následující:

- Na řadech do DN 300 včetně se světlná výška šachty navrhuje min. 1,8 m, půdorysné rozměry se odvodí z podmínky, že mezi stěnou a okrajem přírubového spoje má být ve všech směrech min. vzdálenost 0,2 m (u svařovaného spoje 0,3 m).
- Na řadech od DN 350 včetně se min. světlné rozměry šachty navrhují individuálně s ohledem na provozní potřeby.
- Šachta musí být vodotěsná a dostatečně staticky zajištěna.
- Šachta musí být odvětraná přirozenou cirkulací vzduchu (přívod vzduchu zaveden ke dnu šachty, odvod pod stropem šachty v protilehlém rohu), absenci samovolného odvětrání lze připustit pouze výjimečně.
- Šachta musí být gravitačně odvodněná, odvodnění čerpáním lze připustit pouze výjimečně.
- Vstupní otvory musí mít min. světlost 0,6 x 0,6 m, jejich počet odvisí od provozních potřeb.
- Rozměry manipulačních otvorů musí umožňovat snadnou manipulaci armaturou, zpravidla se navrhují pro možnost výměny prvků s hmotností nad 30 kg.
- Kromě tvarovek a armatur na vodovodu musí být i ostatní vybavení šachet z nekorodujících materiálů (žebříky nebo stupadla, ochranné koše žebříku návrh viz TNV 75 0748), manipulační lávky, zábradlí (návrh viz TNV 75 0747), ventilační potrubí, úchyty potrubí atd.).
- Únosnost poklopů otvorů ve stropní desce musí odpovídat třídě zatížení v místě
- Šachty, musí být uzamykatelné, nepropustné, v případě nutnosti opatřené tepelnou izolací. V nepojížděném terénu se vyvedou 0,3 m nad úroveň terénu, okolí poklopu se zpevní např. dlažbou.
- Rozebíratelné spoje trub nesmí být zabudované do stavební konstrukce šachty.
- Spoje litinových trub se v šachtách navrhují přírubové.
- Armatury musí být připojovány přes montážní vložky, Straubovy spojky apod., aby byla umožněna jejich snadná výměna.
- Šachty mohou být vybaveny snímači zatopení, neoprávněného vstupu apod.
- Návrh šachet musí být projednán se správcem a provozovatelem vodovodu.

Podle vystrojení mohou být šachty:

- s uzávěrem
Do šachet se ukládají uzávěry:
 - ručně ovládané, od DN 700 s vyvedením ovládaní stropem šachty na terén
 - s elektropohonem, bez rozlišení profilu
- vzdušňikové
Do šachet se ukládají automatické vzdušňiky. Šachta může být umístěná na řadu (zpravidla do profilu řadu DN 300) nebo na odbočce z řadu.
- vodoměrné pro:
 - měření na řadech
 - měření na přípojkách

- měření dočasných odběrů
- Velikost šachet se odvíjí od rozměrů vodoměrné sestavy
- s regulačními ventily

2.4.2.9 Příslušenství armatur

Zemní soupravy

Pro ovládání podzemních armatur z terénu se používají zemní soupravy, a to v závislosti na hloubce krytí potrubí. Ovládací tyče se používají teleskopické výjimečně tuhé (neupravované svařováním na správnou délku) s ořechem z tvárné litiny.

Technický popis:

Zemní soupravy se používají jak pro podkladové desky, tak pro použití plovoucího poklopu s plastovou posuvnou chráničkou, ovládací tyče s povrchovou antikorozní úpravou (pozink nebo nerez) a spojovacími prvky (čepy) provedení nerez.

Zemní souprava musí být při montáži pevně spojena s ovládací armaturou, toto spojení musí umožňovat jednoduchou demontáž.

Ořech zemní soupravy bude v provedení z tvárné litiny.

Poklopy

Na ochranu ovládacích konců zemních souprav pro navrtávací pasy s uzávěrem, šoupata, klapky nebo automatické vzdušníky se používají ventilové a šoupátkové poklopy z tvárné litiny, plastů v konstrukci dle dopravní třídy zatížení. Poklopy se přednostně navrhují na podložku v teleskopickém nebo pevném provedení v odůvodněných výjimečných případech lze použít i provedení plovoucího poklopu (nepoužívat pro osazení v extravilánu).

Na ochranu výtokového hrdla a ovládací části podzemních hydrantů se používají hydrantové poklopy z tvárné litiny (tělo případně plast materiály).

Na zakrytí ochranných souprav automatických vzdušníků v komunikacích se používají uliční poklopy od vzdušňovacích souprav.

Poklopy se osazují na podkladové desky k poklopům umožňující uzamčení zemní soupravy, výškově se přizpůsobují okolnímu terénu, je-li to možné, terén směrem od poklopu se vyspádjuje.

U poklopů šachet je třeba zajistit opatření proti vodorovnému posunu, uzamykatelnost a vodotěsnost.

K ochraně poklopů v nezpevněném terénu se používá:

- v extravilánu a také v případě nedokončení terénních úprav v intravilánu se poklopy vyvedou 0,3 m nad úroveň stávajícího terénu a ochrání skruží a podle místních podmínek označí tabulkou a mezikruží mezi poklopem a skruží se vysype kamenivem frakce 16-32.

Požadované provozně-technické parametry

druh materiálu: kompozitové tělo poklopu, víčko z tvárné litiny, spojení s tělem poklopu nerezovým šroubem, tvárná litina (šedá litina) – možné provedení i teleskopické

třída zatížení: C 250, D 400, E 600

doporučení: označení „CHEVAK Cheb, a.s., případně symbol města nebo obce“

Orientační tyče

Orientační tyče se navrhují kovové min. výšky 2 m s horní záslepkou, modré. Profil tyče se volí min.5/4“.

Orientační tabulky

Umísťují se na fasády objektů (do výšky min. 2 m nad terén, připevněné demontovatelným spoji – ne nastřelovacími šrouby), na oplocení (na sloupky) nebo na orientační tyče.

2.5 VODOVODNÍ PŘÍPOJKY

2.5.1 OBECNÉ ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ

Odběrné množství a podmínky připojení na vodovod pro veřejnou potřebu se vždy projednají provozovatelem vodovodu v rozsahu jeho kompetence, stejně tak projekt přípojky a volba místa pro umístění vodoměru.

Trasa a výškové uložení přípojky musí respektovat závazné články ČSN 73 6005. Trasa přípojky má být vedena nejkratším směrem kolmo k objektu odběratele.

Vodovodní přípojka nesmí být propojena s potrubím jiného vodovodu!!!

Vodovodní přípojka nesmí být vedena v prostředí znečištěném zdravotně škodlivými látkami, pokud jiné vedení není možné nebo je neúměrně nákladné, musí být provedena opatření zabraňující znečištění vody při poruchách a opravách.

Pro každou nemovitost nebo pozemek určený k zastavění musí být řešena 1 samostatná vodovodní přípojka.

Ochranné pásmo přípojky je 1,5 m od vnějšího líce na obě strany. (viz kap. 2.1.3).

Poloha přípojky (uzávěru na přípojce) musí být označena vhodně umístěnou orientační tabulkou v souladu s výkresovou přílohou.

Zásady pro navrhování, výstavbu a opravu vodovodních přípojek stanovuje ČSN 75 5411.

Staveništní přípojky vody, tj. dočasné přípojky odběru vody pro stavby objektů, musí být se správcem a provozovatelem vodovodu v rozsahu jejich kompetencí projednány shodně jako ostatní přípojky s tím, že podle velikosti přípojky a odběrného množství mohou být dohodnutým způsobem zjednodušeny. Staveništní přípojky po provedení stavby budou zrušeny, nebo částečně nebo úplně mohou být využity jako součást definitivního připojení objektu na veřejný vodovod. Podmínky připojení a projekt definitivní přípojky vody nahrazující přípojku staveništní musí být opět projednán se správcem a provozovatelem vodovodu v rozsahu jejich kompetencí.

2.5.2 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PŘÍPOJKY

Vodovodní přípojky se navrhují z těchto materiálů:

- *PE (HDPE 100 SDR 11, RC)*
- *tvárná litina*

V kolektorech a blízkosti teplovodů nebo parovodů se vyžaduje vždy provedení přípojky z tvárné litiny.

Minimální profil přípojky se navrhuje 1" resp. PE 32. Případy krátkodobých provizorních a malých odběrů se řeší individuálně.

Vodovodní přípojka musí být provedena z jednoho druhu materiálu stejné jmenovité světlosti.

Sklon uložení potrubí přípojky se navrhuje min. 0,3 %, pokud možno ve vzestupném směru k vnitřnímu vodovodu.

Přípojka by neměla být delší než 50 m.

Trasa přípojky má být vedena tak, aby byla co nejkratší a pokud možno kolmá na připojovaný objekt, bez zbytečných lomů trasy. V případě, že přípojka bude delší než 5 m a nepovede nejkratším směrem, kolmo, ale bude mít lomy, je nutné pro usnadnění lokalizace směru přiložit a k přípojce uchytit identifikační vodič Cu 4,0 mm spojovaný lisovanými spojkami Cu – GDH stejného průřezu 4,0 mm. Lisované spojky budou zataveny do silnostěnné smršťovací bužírky s „lepidlem“. Ochranná bužírka bude provedena s přesahem 5ti cm od vnějších krajů spojky. Jako druhou variantu lze požit letovaný spoj cínem se stejnou povrchovou ochranou. Vodič bude vyveden do poklopů ovládacích armatur.

Uzávěr přípojky bude osazen teleskopickou zemní soupravou a poklopem. Ovládací tyče zemních souprav se zajišťují proti vysunutí.

Vodoměrná šachta se na přípojce zřizuje v případě, že se v blízkosti vodovodního řadu se nenachází vhodné místo k umístění vodoměru:

- Areálové rozvody
- Trvale neobydlené objekty a zahrady
- U rodinných domů po dohodě s provozovatelem

nebo:

- není-li vodovodní přípojka vedena nejkratším směrem k nemovitosti
- vodovodní přípojka přesahuje celkovou délku 30 m.

Na zokruhovaných vodovodních sítích se napojení přípojky pro objekt vyžadující nepřetržitou dodávku vody (nemocnice, výměňková stanice, průmyslový objekt atd.) řeší osazením dělícího šoupěte na rozváděcí řadu s obtokem se dvěma přípojkovými uzávěry nebo dvěma uzávěry na rozváděcí řadu před a za odbočením přípojky tak, aby v případě poruchy řadu byl přítok do přípojky zajištěn z neporušené části řadu.

Pokud není mezi odběratelem a správcem a provozovatelem vodovodu v rozsahu jejich kompetencí dohodnuto jinak, musí být všechny vnitřní vodovody připojené na zásobní systém navrženy a realizovány na provozní tlak 1,0 MPa.

2.5.3 VÝSTAVBA VODOVODNÍCH PŘÍPOJEK

Napojení přípojek se provádí:

- navrtávkou veřejného řadu a pro PE potrubí – elektronavrtávacím T-kusem (řady z granulátu PE100 a vyšší) – platí pro světlosti přípojek 1" – 2" (PE 32 – PE 63), profil navrtávky musí být shodný s profilem přípojky, typ navrtávacího pasu musí odpovídat materiálu rozváděcího řadu (pas pro plastová nebo kovová potrubí),

uzávěrem je kulový kohout nebo šoupátko (do země se nesmí použít kohout z chromu nebo niklu), navrtávka se provádí z boku nebo z vrchu potrubí.

- výřezem na potrubí a osazením tvarovky s odbočkou a šoupětem na odbočce – platí pro přípojky větších světlostí

Přípojky z PE se přednostně provádějí z jednoho kusu potrubí (nejedná-li se o přemístění z dočasné vodoměrné šachty do objektu). Pokud PE potrubí není dodáváno v návinech, spojuje se výhradně svařováním pomocí elektrotvarovek.

Prostup přípojky zdi nebo základem se zabezpečuje tak, aby při stavbě nebo opravě přípojky nebyla narušena izolace zdiva budovy (uložením potrubí přípojky do chráničky a její utěsnění proti vnikání vody do objektu).

2.5.4 MĚŘENÍ PRŮTOKU VODY

Způsob měření, velikost a typ vodoměru a jeho umístění se navrhuje podle technických standardů požadavků CHEVAK Cheb, a.s. Vodoměr se osazuje podle technických podmínek výrobce nebo dle podmínek uvedených v ČSN EN 14154-2

Vodoměrná sestava se umísťuje:

- v budově odběratele
- ve vodoměrné šachtě v budově nebo ve výklenku zdi (např. u nepodsklepených budov)
- ve vodoměrné šachtě mimo budovu odběratele

Vodoměr dodává a osazuje provozovatel vodovodu až po uvedení řadu do provozu a uzavření odběratelské smlouvy.

Vodoměr se osazuje nejdále 2 m od obvodového zdiva budovy (potrubí nesmí být zakryté), na suchém a větraném místě min. 0,2 m od stěny objektu (šachty nebo budovy), min. 0,2 m a max. 1,2 m nad podlahou. V každém případě musí být vodoměrná sestava zabezpečená proti poškození mrazem nebo jinému poškození.

Umístění měřidla musí umožňovat uživatelům a obsluze snadné přímé čtení stavu (toto je primárním cílem). Čtení zařízení musí být možné ze vzdálenosti nepřekračující 1 m, pod úhlem 30° vztaženým k ose procházející měřidlem a kolmé k němu. Při čtení se nesmí vyžadovat použití zrcátka nebo přenosného žebříku.

Poloha a orientace osazení VDM musí odpovídat jeho typu, jak je označen, a nesmí se měnit následující instalací. Instalace musí splňovat doporučení výrobce a je nutné je plnit (návod k montáži a obsluze, který je součástí dodávky VDM)

VDM musí být instalován tak, aby byl za normálních podmínek zcela naplněn vodou. Instalace měřidla v nejvyšším bodě přináší riziko akumulace vzduchu, je proto zakázána. Potrubí na vstupní a výstupní straně musí být odpovídajícím způsobem ukotveno. Žádná část instalace nemůže být posunuta rázem vody, buď během běžného provozu, během doby, kdy je měřidlo odstraněno, nebo pokud je měřidlo odpojeno na jedné straně. Vodoměrnou sestavu je třeba podepřít nebo ukotvit tak, aby byla proveditelná výměna vodoměru.

Ochrana vodoměru před mrazem

Ochrana vodoměru uvnitř nemovitosti

- ochraňujte potrubí vystavená mrazu, stejně jako vlastní vodoměr, vhodným izolačním materiálem
- prostor, kde je vodoměr umístěn, dobře uzavřete proti vnikání chladného vzduchu z venčí
- jako tepelnou izolaci zásadně nepoužívejte materiály, které mohou navlhnout a nejsou odolné proti hnilobě

Ochrana vodoměru proti mrazu v šachtě

- šachtu pečlivě zavřete
- poklop šachty překryjte tepelnou izolací
- v případě zvlášť silných mrazů opatřete vodoměr tepelnou izolací



Na PE přípojkách světlosti 1" – 2", resp. PE 32 – PE 63 (závitové spoje)

Vodoměrnou sestavu ve směru toku vody tvoří:

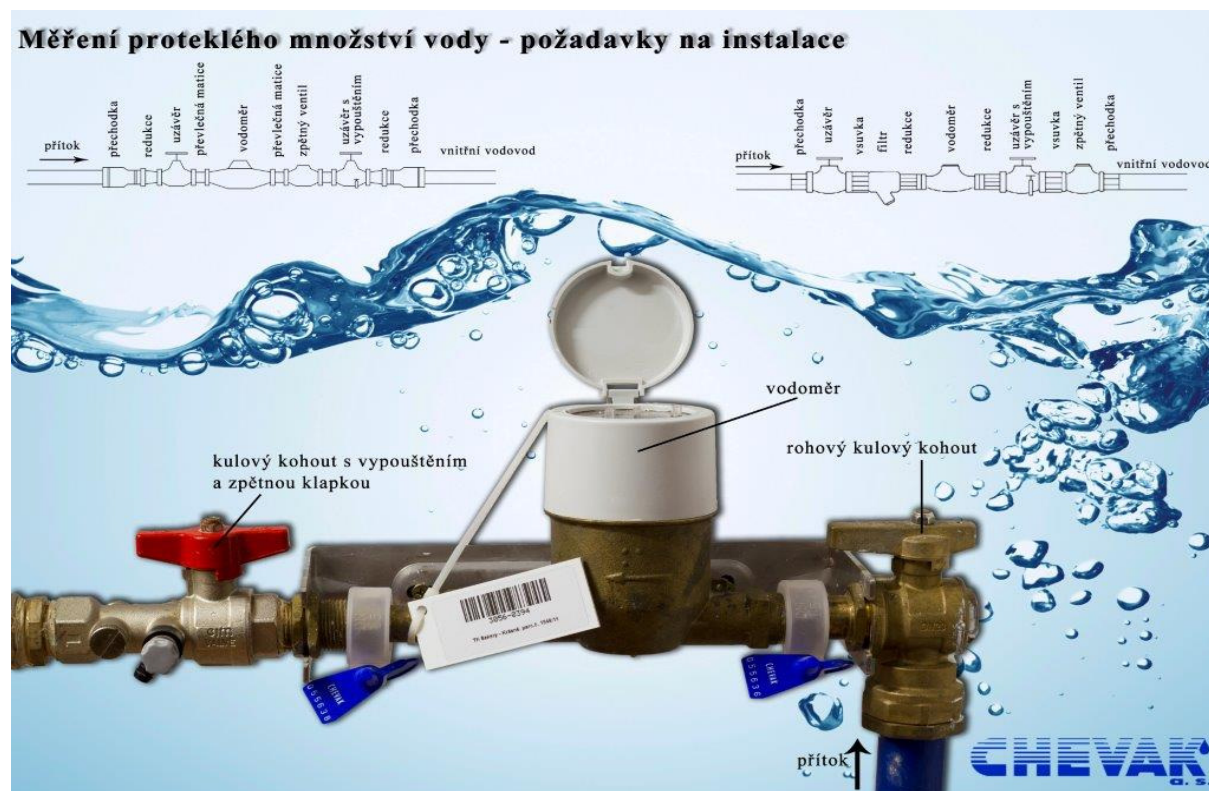
- přechodka z PE potrubí (elektrospojka spojka) se závitem
- průchozí uzávěr (lze použít i kulový)
- filtr (doporučený) – pokud není filtr instalovaný ve VDM, pak vždy osadit
- redukce
- převlečná matice 1/2" – pro vodoměr $Q_n=1,5$ m³/hod ($Q_3=2,5$ m³/hod)
- nebo převlečná matice 1" (3/4") – pro vodoměr $Q_n=2,5$ m³/hod ($Q_3=4$ m³/hod)
- nebo převlečná matice 5/4" – pro vodoměr $Q_n=6$ m³/hod $Q_3=10$ m³/hod)
- vodoměr $Q_n=1,5$ m³/hod pro montáž vynechaná délka 165mm
- vodoměr $Q_n=2,5$ m³/hod (DN 20, resp. 3/4" stav. délky 190 mm), pro montáž vynechaná délka 195 mm
- nebo vodoměr $Q_n=6$ m³/hod (DN 25, resp. 1" stav. délky 260 mm), pro montáž vynechaná délka 265 mm
- nebo převlečná matice 1/2" – pro vodoměr $Q_n=1,5$ m³/hod ($Q_3=2,5$ m³/hod)
- převlečná matice 1" (3/4") – pro vodoměr $Q_n=2,5$ m³/hod ($Q_3=4$ m³/hod)
- nebo převlečná matice 5/4" – pro vodoměr $Q_n=6$ m³/hod ($Q_3=10$ m³/hod)
- redukce
- průchozí uzávěr s vypouštěním (lze použít i kulový)
- zpětný ventil nebo klapka
- přechodka (spojka) se závitem na materiál vnitřního vodovodu

Světlost armatur a tvarovek před a za vodoměrem odpovídá světlosti přípojky.

Na litinových přípojkách (přírubové spoje), vodoměrnou sestavu ve směru toku vody tvoří:

- litinová tvarovka ukončená přírubou
- uzávěr (šoupě nebo kulový kohout)
- přírubová redukce
- filtr
- přírubová tvarovka TP jako ukladňující potrubí – délka stanovena v návodu výrobce VDM
- vodoměr šroubový přírubový DN 50 stav. délky 270 mm, pro montáž vynechaná délka 280 mm
- nebo vodoměr šroubový přírubový DN 80 (příruba s osmi otvory) stav. délky 300 mm,
- pro montáž vynechaná délka 310 mm
- přírubová tvarovka TP jako ukladňující potrubí – délka stanovena v návodu výrobce VDM
- redukce
- pryžový kompenzátor (montážní vložka)
- uzávěr (šoupě, klapka nebo kulový kohout)
- přírubová tvarovka T s odbočkou a vypouštěním
- zpětná klapka
- přírubová tvarovka T s odbočkou a vypouštěním
- přechodka na vnitřní vodovod

Pro vodoměrnou sestavu lze použít i jiné vhodné armatury a tvarovky, sestavu je nutné projednat s příslušným provozem nebo oddělením VDRZ CHEVAK Cheb, a.s. Světlost armatur a tvarovek před a za vodoměrem musí odpovídat světlosti přípojky.



2.5.5 VODOMĚRNÉ ŠACHTY NA PŘÍPOJKÁCH

Vodoměrné šachty na vodovodních přípojkách (pokud je to technicky možné) se umísťují vždy, není-li vodovodní přípojka vedena nejkratším směrem k nemovitosti nebo přesahuje celkovou délku 30 m. Vodoměrná šachta se obvykle zřizuje na pozemku odběratele hned za jeho hranicí (oplocením), nejdále však do 10 m od místa napojení na vodovodní řad.

Šachta musí být vodotěsná případně vhodným způsobem odvodněná. Pokud je šachta odvodněná, musí být zabráněno zpětnému vzdouvání vody v šachtě. Poklop šachty musí být také vodotěsný.

Ve vodoměrné šachtě může být uloženo pouze vodovodní potrubí.

Šachty lze navrhovat betonové i plastové. Velikost šachet se odvozuje od rozměrů vodoměrné sestavy a potřebných armatur.

Vodoměrné šachty se navrhují o minimálních rozměrech 0,9 m (šířka) x 1,5 m (výška)- délka šachty závisí na délce vodoměrné sestavy a s volným prostorem o šíři 20 cm na každé její straně z hlediska montáže nebo u kruhových šachet průměr 1,2 m a minimální nejmenší výšce šachty 1,5m. Vstupní otvor musí být minimální světlosti 0,6 x 0,6m. Žebřík ani stupadla nesmí zasahovat do světlosti vstupního otvoru. Do šachty musí být trvale zajištěn volný přístup. Návrh plastových, případně sklolaminátových šachet umístěných v dopravních cestách poježděných vozidly je třeba doložit statickým posouzením.

2.6 MĚŘENÍ VODY V DISTRIBUČNÍM SYSTÉMU

2.6.1 MĚŘENÍ PRŮTOKU VODY, UMÍSTĚNÍ MĚŘENÍ, ROZDĚLENÍ MĚŘIDEL

Měřením vody v distribučním systému se rozumí měření průtoků na vodovodu pro veřejnou potřebu. Slouží pro potřeby správce a provozovatele vodovodu v rozsahu jejich kompetencí.

Při návrhu umístění měřícího místa a při vlastním návrhu měřícího místa se postupuje podle požadavků správce a provozovatele vodovodu v rozsahu jejich kompetencí. V projektové dokumentaci se měření zpravidla navrhuje na začátku a konci hlavních řadů a na vtoku do rozváděcí sítě.

Podle potřeb správce a provozovatele v rozsahu jejich kompetencí se vlastní měření průtoků doplňuje telemetrickým systémem pro možnost dálkového přenosu měřených dat (např. kontrola mezních stavů tlaku a průtoků) a jejich následného zpracování na centrálním dispečinku.

Měřící místa (šachty nebo jiné stavební objekty) se dále vybavují snímači zatopení, neoprávněného vstupu apod.

Navrhované telemetrické systémy musí být kompatibilní se systémy již provozovanými.

V rámci systému zásobování se na distribuční síti provádí měření průtoků vody měřidly rozdělenými do následujících kategorií:

- výrobní (provozní) měřidla, tj. předávací měřidla mezi jednotlivými úpravami vody a rozvodem vody. Stejný charakter má i měřidlo na průmyslovém vodovodu. Výrobní (provozní) měřidla jsou umístěna na vstupu do distribuční sítě.

- provozní měřidla - měřidla mezi jednotlivými provozními celky provozovatele.
- pásmová měřidla, tj. měřidla, která zaznamenávají průtok vody do stabilizovaných pásem.
- distriktní měřidla, tj. měřidla, která umožňují podrobnější sledování tlakových pásem rozdělením do menších distriktů. Distriktní měřidla zaznamenávají průtoky na hranicích distriktů.
- distribuční měřidla, tj. měřidla pro sledování a vyhodnocování průtoků vody na hlavních distribučních řadech.
- předávací měřidla, tj. měřidla na vodu předanou nebo převzatou mezi provozovatelem a jinými organizacemi provozujícími veřejné vodovody
- fakturační stanovená měřidla jsou měřidla, na základě kterých se realizuje prodej vody mezi provozovatelem a jeho odběrateli.
- Fakturační stanovená měřidla na surovou vodu, jsou. měřidla pro měření množství surové vody, která je odebraná od správců jednotlivých povodí.
- ostatní měřidla, tj. všechna další měřidla, zejména pro měření průtoků vody v technologii úpraven vody a ČOV, v provozu čerpacích stanic a vodovodní sítě apod. pokud nejsou měřidla stanovenými (viz. směrnice o metrologii).

Funkce jednotlivých měřidel se může prolínat. Při posuzování technických podmínek pro návrh měřidla se přihlíží k vyšší kategorii (z hlediska předepsané přesnosti měřidla).

Měřidla na měření průtoků v uzavřených potrubích se člení podle zákona o metrologii č. 505/90 Sb. v platném znění na:

stanovená pracovní měřidla

Do této kategorie patří měřidla na surovou vodu, měřidla fakturační stanovená a měřidla předávací provozní nestanovená.

Stanovená měřidla musí mít ověření stanoveného měřidla, prohlášení o shodě, certifikát o schválení typu měřidla, měřidlo musí být opatřeno úředními značkami na místech určených v certifikátu, ověřována musí být v předepsaných lhůtách podle nařízení vlády ČR. U protečeného množství studené vody je lhůta pro ověření 6 let.

nestanovená pracovní měřidla

Do této kategorie patří měřidla výrobní, provozní, pásmová, distriktní, distribuční a ostatní.

Pracovní měřidla musí mít zkoušku typu a prvotní kalibraci, musí být kalibrována ve lhůtách stanovených Směrnicí o metrologii CHEVAK Cheb, a.s.

Dodávka vody pro protipožární zásah vody vodovodní přípojkou se realizuje vždy přes měřidlo. Požární obtoky bez měření se nepovolují.

2.6.2 TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO NÁVRH MĚŘIDEL

U všech měřidel musí být dodrženy instalační podmínky, zejména uklidňující délky před a za měřidlem podle pokynů výrobce.

Při osazování mechanických vodoměrů je nutné dodržovat ustanovení normy ČSN ISO 4064-2. Před vodoměr (mimo uklidňující délky) je nutné instalovat filtr s možností čištění.

Měřicí místo pro měřidla (s výjimkou měřidel fakturačních) musí být odvodněno, a to buď propojením do kanalizace nebo čerpáním. V prostoru instalace měřících přístrojů musí být zajištěno prostředí podle údajů výrobce, zejména režim cirkulace vzduchu. U indukčních a ultrazvukových měřidel nesmí být nablízku rušivé zdroje elektromagnetického a magnetického pole a tepla.

Při instalaci měřidel v kolektorech je nutné projednat se správcem kolektorů případné opatření z hlediska výbušného prostředí.

Před a za měřicím místem (u gravitace minimálně před) musí být instalovány uzavírací armatury na potrubí. Upřednostňují se uzavírací klapky, pokud z technických důvodů nebude zvolen jiný typ uzávěrů. Uzávěry nemusí být v bezprostřední blízkosti měřicího místa, tj. např. v měrné šachtě.

U měřidel začleněných do informačního a řídicího systému provozovatele musí instalace umožňovat i dodatečné napojení na systém automatického řízení technologických procesů. Rovněž tak stavební řešení, návrh technologie a elektrozařízení musí umožňovat komplexní dobudování uzlu automatického systému řízení a to i v případě, že se bude jednat o etapovou realizaci. Musí být vytvořeny podmínky pro snímání a přenos dat (např. průtoky, tlaky), případně přenos řídicích povelů (např. ovládání regulačních klapek a čerpadel). Tam kde to bude technicky možné a vhodné, se využijí přenosové cesty i pro zabezpečení ochrany objektů.

Pokud budou v síti automatického systému řízení použity mechanické vodoměry, budou vybaveny výstupy pro měření průtoků a sumarizaci proteklého množství s možností přenosu signálu.

Indukční a ultrazvukové průtokoměry budou mít jako standardní vybavení ukazatel okamžitého průtoku, kladné i záporné sumarizace proteklého množství, indikace chyby měření.

V případě, že měřidlo bude umístěno v těžko přístupných prostorách (např. v šachtách), je nutné u měřidel nad DN 400 vytvořit podmínky, aby byla možná jejich výměna pomocí mechanizace (např. demontovatelný strop nad měřidlem). Pokud se v místě měřidla předpokládá prostředí s vyššími korozivními účinky, je nutné na pomocné konstrukce (žebříky, schody, plošiny, zábradlí) použít buď odolné materiály (nerez, plasty) nebo vhodnou povrchovou úpravu konstrukcí se zvýšenými antikorozivními účinky.

2.6.3 TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO KONTROLU MĚŘIDEL

U všech měřidel s výjimkou měřidel fakturačních a předávacích je nutné u nově zřizovaných měřicích míst osadit TP kus pro kontrolní měření pomocí příložených ultrazvukových průtokoměrů. Musí přitom být dodrženy následující podmínky.

TP kus se osazuje od DN 100 mm, jeho délka je u DN 100 - DN 600 min. 1 000 mm (vzdálenost mezi přírubami), od DN 600 výše min. 1 600 mm. Materiál TP kusu bude z materiálu, který umožní opakované použití kontrolního měření pomocí příložených ultrazvukových měřidel, musí být homogenní se sníženou možností tvorby inkrustů na jeho povrchu. Požaduje se buď nerez nebo ocelové potrubí ošetřené vhodnými nátěrovými hmotami. Do DN 150 mm se může pro kontrolní TP kus použít i plastový materiál, např. PE, PUR. Dovolená tolerance tloušťky stěny je $\pm 10\%$, dovolená tolerance ovality trouby je max. $\pm 1\%$. TP kus bude označen štítkem z nekorodujícího materiálu s uvedením základních údajů.

Pro zajištění vhodných metrologických podmínek pro kontrolní měření budou v rámci měřicího místa striktně zachovány uklidňující délky potrubí, a to min. 15x DN (světlý průměr tělesa měřidla) před TP kusem a 10x DN za TP kusem. Ve stísněných podmínkách lze tyto uklidňující délky snížit na 10x DN před kontrolní místo a 5x DN za toto místo. Do uklidňujících délek lze započíst i všechny prvky, které nenarušují rychlostní profil, jako například těleso indukčního nebo ultrazvukového měřidla, které má identický průměr jako potrubí nebo symetrické redukce do stoupání 8°.

V obzvláště stísněných podmínkách lze mimořádně kontrolní TP kus umístit i mimo měřicí místo ale tak, aby tímto umístěním nemohl být negativně ovlivněn výsledek kontrolního měření.

Pro možnost použití příložného průtokoměru bude ve všech měřicích místech, kde bude síťové napájení 230 V/50 Hz, instalována zásuvka chráněná proudovým jističem.

Všechny prvky měřicí tratě, včetně měřidel, musí splňovat hygienické požadavky, stanovené pro styk s pitnou vodou.

2.7 ČERPACÍ STANICE

Podle místa určení dopravované vody se čerpací stanice rozlišují na:

- distribuční - s čerpáním do vodojemů
- s čerpáním přímo do rozváděcí sítě (spotřebiště)
- kombinované

Podle způsobu provozování a ovládání se čerpací stanice rozlišují na:

- čerpací stanice s trvalou (denní) obsluhou – v současnosti se již nenavrhují
- automatické čerpací stanice – ovládání chodu čerpadel je bez zásahu obsluhy, automatický provoz stanice je řízen z dispečinku, kam jsou přenášeny základní provozní údaje
- automatické tlakové stanice – chod čerpadel je ovládán automaticky stanoveným rozmezím tlaku v tlakové nádobě, tlakový zásobník není akumulacním prvkem ve smyslu objemu, ale funguje jako regulační orgán. Navrhují se zpravidla tam, kde není vhodný terén pro vodojem, jedná-li se o zásobování ojedinělých objektů nebo jejich skupin nebo při rozšiřování vodovodu do území menšího rozsahu, které není pokryto tlakem ze stávajícího vodojemu. Nutnost dálkového ovládání stanoví CHEVAK Cheb, a.s.

Stupeň důležitosti čerpací stanice se stanoví v rámci její projektové dokumentace na základě podkladů poskytnutých CHEVAK Cheb, a.s.

2.7.1 ZÁSADY NAVRHOVÁNÍ - KONCEPCE

Návrh čerpacích stanic musí respektovat:

- optimalizaci tlakových poměrů ve vodovodní síti
- minimalizaci energetické náročnosti
- maximální automatizaci provozu čerpací stanice s minimalizací nároků na obsluhu a s dálkovým přenosem provozních údajů na dispečink

ČS dodávající vodu do rozváděcí sítě i vodojemu se navrhuje na množství dodávané vody po projednání s CHEVAK Cheb, a.s.

Automatické tlakové stanice se navrhují tak, aby trvale dodávaly vodu i při maximálním odběru v tlakovém rozmezí 0,15 – 0,7 MPa, resp. 0,25 – 0,6 MPa, ve spotřebišti. Doporučený rozdíl mezi spínací a vypínací hodnotou tlaku je 0,2 MPa.

Požadované rychlosti v sacím potrubí jsou:

- do DN 300 - 0,5 – 1,2 m/s
- nad DN 300 - 0,5 – 1,5 m/s

Požadované rychlosti ve výtlačném potrubí jsou:

- do DN 250 - 0,5 – 1,5 m/s
- nad DN 250 - 0,8 – 2,5 m/s

2.7.2 STAVEBNÍ A DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ ČERPACÍCH STANIC

Objekty čerpacích stanic se zpravidla navrhují jako samostatné objekty, stavebně a architektonicky individuálně řešené. Do manipulačních komor vodojemů lze čerpací stanici umístit jen po zvláštní dohodě se správcem a provozovatelem vodovodu.

Při návrhu stavební konstrukce musí být zohledněny dynamické účinky strojního zařízení.

Minimální výška místností (kromě armaturních prostor) se navrhuje se zohledněním požadavků montáže a provozu, min. výška komunikačních prostor je 2,1 m (včetně podchozí výšky pod potrubím atd.), min. průchozí šířka 0,6 m (včetně lávek, plošin atd.).

Strojovna i armaturní prostor musí být větratelné. Systém odvětrání se navrhuje na základě tepelně-technických výpočtů.

Okraje pochůzných ploch podél sníženého volného prostoru musí být vybaveny zábradlím (ve smyslu TNV 75 0747).

Do sací jímky musí být umožněn přístup a dno jímky musí být vyspádováno tak, aby se nádrž dala vyprázdnit a vyčistit. Stěny a dno sací jímky mají být lehce čistitelné, nátěry s hygienickým atestem pro styk s pitnou vodou (vodotěsnost sací jímky se zkouší podle ČSN 75 0905).

Objekt se oplotí trvanlivým plotem po dohodě se správcem a provozovatelem vodovodu v rozsahu jejich kompetencí.

2.7.3 STROJNĚ TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ ČERPACÍCH STANIC

Při návrhu technologického vystrojení čerpacích stanic se používají zařízení respektující koncepci a unifikaci vodovodní sítě v rámci systému zásobování.

Přednostně se navrhují ovládací armatury s elektropohony s dálkovým ovládáním podle požadavku správce a provozovatele vodovodu v rozsahu jejich kompetencí.

Počet provozních a náhradních čerpacích jednotek se stanovuje po projednání se správcem a provozovatelem vodovodu v rozsahu jejich kompetencí.

Minimální doporučené vzdálenosti základů čerpací jednotky vzájemně mezi sebou, od stěn nebo jiných zařízení jsou:

- při šířce základu do 0,5 m – min. 0,6 m
- při šířce základu od 0,5 m do 1,0 m – min. šířka základu + 0,2 m
- při šířce základu nad 1,0 m – min. šířka základu + 0,4 m

- hodnoty se vztahují k rozměrům největšího ze základů nebo k přesahu zařízení mimo základ, u vertikálních čerpadel bez základu se uvažuje šířka vybrání pro kotvici

Potrubí se umísťují tak, aby se zbytečně nekřížila.

Značení potrubí v čerpací stanici

V provozu ČS všech druhů se navrhuje následující barevné označení potrubí:

Potrubí	Barevné označení
Přítok do vodojemu	Černá, asfaltová
Sání	Zeleň světlá – č. 5149
Výtlačk	Modř světlá – č. 4400
Výtlačk (v případě více tlakových pásem)	Modř světlá – č. 4700
Gravitace	Zeleň střední – č. 5300
Přeliv,	odpad, výpust Hněď kávová – č. 23200
Směr toku –	šipka Bílá – č. 1000

Případné další potřeby označení potrubí musí odsouhlasit správce a provozovatel vodovodu v rozsahu jejich kompetencí.

Doporučené min. vzdálenosti potrubí (netýká se přírub) od stavebních konstrukcí (stěn, stropů, podlahy atd.) a vzájemně mezi sebou jsou:

- potrubí s přírubovými spoji do DN 350 – 0,3 m
- u potrubí s přírubovými spoji nad DN 350 – 0,4 m
- u potrubí se svařovanými spoji do DN 200 – 0,3 m
- u potrubí se svařovanými spoji s DN 200-500 – 0,4 m
- u potrubí se svařovanými spoji nad DN 500 – 0,5 m

Vzdálenost vnějšího povrchu potrubí od výstupků zdiva nebo jiných konstrukcí do vzájemné šířky 1000 mm má být min. 50 mm.

Při prostupu potrubí stěnou nebo stropem se doporučuje min. vzdálenosti spojů potrubí (přírub i svarů) od stěny nebo stropu:

- u potrubí do DN 350 – 0,15 m
- u potrubí nad DN 350 – 0,3 m

Všechny výše uvedené vzdálenosti jsou převzaty z ČSN 75 5301.

2.7.4 ELEKROZAŘÍZENÍ PRO ČERPACÍ STANICE

Měření elektrické energie u čerpacích stanic

Umístění elektroměrového rozvaděče s měřícím zařízením musí být projednáno s dodavatelem elektřiny. Měřící zařízení musí být umístěno tak, aby při jeho odečtu (elektroměru) zaměstnancem dodavatele elektřiny nemusel být současně přítomen zaměstnanec provozovatele čerpací stanice

Ostatní elektrozařízení čerpacích stanic

Zásady navrhování elektroinstalace vodárenských čerpacích stanic s nadzemním objektem z hlediska ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a dalších přidružených ČSN:

- Umístění rozvaděčů se předpokládá uvnitř objektu.
- Hlavní technické údaje:
 - Rozvodná soustava – 3 + PEN stř.; 50 Hz; 400 V/TN-C
 - Rozvodná soustava – stanice: 3 NPE; stř.; 50 Hz; 400 V/TN-C-S

- Ochrana proti nebezpečí úrazu el. proudem:
 - Automatickým odpojením od zdroje. ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 čl. 411
 - Doplňkové: proudovým chráničem dle ČSN 33 2000-4-41 čl. 415. Předpokládá se ochranné propojení vodičem CY 6 mm², vyvedeným z rozvaděče. Na ochranné propojení budou napojeny veškeré ocelové konstrukce a vodivé kryty elektrických zařízení.
- Prostředí
 - Dle ČSN 33 2000-3 jsou uvnitř čerpací stanice prostory zvláště nebezpečné dle tabulky 32-NM3 a vně čerpací stanice prostory nebezpečné dle tabulky 32-NM2 a v místnosti rozvaděče prostory normální dle tabulky 32-NM1.
 - Rozvaděče musejí být vybaveny vytápěním v případě, že může docházet ke kondenzaci vodních par

Rozvaděče musí být vybaveny takto:

- chod čerpadel řízen pomocí spínačů
- možnost přepnutí na ruční ovládání
- zásuvky 24 V, 230 V, 400 V
- signalizace požadovaných údajů na rozvaděči, připravení podmínek pro dálkové snímání popř. ovládání

2.7.5 MĚŘENÍ PRŮTOKU A SIGNALIZACE V ČS

V projektu se navrhuje měření průtoku a signalizace potřebných veličin podle umístění čerpací stanice v distribučním systému. Návrh musí respektovat potřeby správce a provozovatele vodovodu, včetně jejich požadavků na kvalitu a přesnost měřících přístrojů.

Při návrhu systému dálkového přenosu dat (telemetrický systém) se přihlíží k současným i výhledovým požadavkům na rozsah přenášených dat a na způsob jejich přenosu.

Informační řídicí systém pro dálkové řízení musí odpovídat automatickému systému řízení provozovatele, obecně návrh řešení musí splňovat následující podmínky:

- komunikační protokol rádiové sítě musí být plně kompatibilní s již provozovaným systémem
- datové struktury ve stanicích musí odpovídat již používaným strukturám

2.8 HYGIENICKÉ ZABEZPEČENÍ PROVOZU

2.8.1 HYGIENICKÉ ZABEZPEČENÍ VODY PŘI BĚŽNÉM PROVOZU VODOVODNÍ SÍTĚ

Kvalita vody v distribučním systému je ovlivňována několika hlavními faktory - kvalitou surové vody, technologickým procesem úpravy, obsahem organických látek v upravené vodě, resp. obsahem biodegradabilního organického uhlíku (BOD) v upravené vodě, dobou zdržení vody v potrubí, kvalitou vnitřního povrchu potrubí a provozními zásahy na síti. Kvalitu vnitřního povrchu vodovodního potrubí, armatur a objektů akumulace (tam, kde dochází ke styku povrchu s pitnou vodou), je nutné vždy zvolit v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb. v platném znění, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů a s vyhláškou č.

409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.

Obsah volného chlóru u spotřebitele je dán vyhláškou Min. zdrav. č. 252/2004 Sb., kterou se stanovují požadavky na pitnou vodu a rozsah její kontroly nahrazenou vyhláškou., tedy i v nejvzdálenějším místě distribuční sítě má být 0,05 - 0,3 mg/l, nebo v souladu s aktuálními požadavky hygienických orgánů.

Zdravotní zabezpečení vody se provádí chlórem nebo chlornanem sodným, případně jiným dezinfekčním přípravkem v souladu s vyhláškou Min. zdrav. č. 252/2004 Sb. v platném znění.

Kvalitu chlóru, chlornanu sodného či jiného desinfekčního přípravku je nutné zajistit v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů a s vyhláškou č. 409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody. Kvalitu prokazuje dodavatel případně výrobce přípravku.

Nutnost trvalého nebo dodatečného dávkování chlóru, chlornanu sodného, případně jiného desinfekčního přípravku navrhuje a v rámci investiční výstavby uplatňuje provozovatel vodovodu.

Od průtočného množství 10 l/s je vhodné osadit analyzátor volného chlóru s registrací a přenosem na centrální dispečink provozovatele vodovodu všude tam, kde připadá v úvahu dochlorování vody nebo nárazové chlorování ve vodojemech. V objektech akumulace se chlorování provádí zpravidla na odtoku. Musí být zajištěna dostatečná homogenizace chloru (či jiného desinfekčního přípravku) před místem kontrolního odběru, nebo provozního měřidla, na základě kterého se řídí dávka chloru.

2.8.2 HYGIENICKÉ ZABEZPEČENÍ VODY PŘI VÝSTAVBĚ, REKONSTRUKCÍCH A OPRAVÁCH NA SÍTI

Znečištění vniklé do vodovodního potrubí při opravách poruch se likviduje proplachy příslušného úseku potrubí, přičemž se uvažuje s nutností zvýšeného kontinuálního dávkování chlóru nebo chlornanu sodného (kvality v souladu s vyhláškou č. 409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody) co nejbližší proti směru toku vody, a to v takovém množství, aby maximální koncentrace volného chlóru byla 0,3 mg/l (v souladu s vyhláškou Min. zdrav. č. 252/2004 Sb). Nutný časový interval kontinuálního dávkování chlóru nebo chlornanu sodného stanoví mistři vodovodu příslušného provozu provozovatele vodovodu na podkladě výsledků analýz vzorků vody odebraných za dotčeným úsekem potrubí.

Po provedení proplachu a chlorování úseku nového řadu odebere příslušný pracovník provozu provozovatele vodovodu vzorky vody a jejich analýzy zpracuje akreditovaná laboratoř provozovatele vodovodu. Pokud se investor příslušné stavby rozhodne zadat zpracování analýz vzorků vody jiné akreditované laboratoři než laboratoři provozovatele, pak odběru těchto vzorků musí být vždy přítomen zástupce příslušného provozu provozovatele vodovodu, který odebere pro vlastní potřebu paralelní vzorky a zkontroluje správnost odběru vzorků pro jinou akreditovanou laboratoř. Příslušný pracovník provozu provozovatele však vždy posoudí provedené analýzy z hlediska kvality vody a rozhodne, zda kvalita vody vyhovuje požadavkům

vyhlášky Min. zdrav. č. 252/2004 Sb. Pokud se řad rekonstruuje nebo opravuje, přepojení neobnovovaných vodovodních přípojek, případně odpojení původního nebo provizorního řadu, se také provádí po kontrole a posouzení kvality vody příslušným pracovníkem provozu provozovatele vodovodu.

Vodovodní přípojky menší než DN 80, se hygienicky zabezpečují pitnou (chlorovanou) vodou v množství rovném cca trojnásobku objemu potrubí přípojky.

Hygienické zabezpečení při zprovoznování nových a rekonstruovaných řadů po výstavbě a po opravách na síti je na tomto místě popsáno velmi stručně, vyjadřuje pouze obecné principy.

Pracovní postupy – pro dodavatele

Práce a dezinfekce odstaveného nebo nového vodovodu

Odstavení z provozu

Při plánovaných přerušeních dodávek vody je třeba včas informovat odběratele, kterých se toto opatření týká. Nutné je také informovat laboratoř CHEVAK Cheb a.s.

Uzávěry odstavované části sítě je nutné vhodně vybrat tak, aby bylo co nejméně omezeno zásobování ostatních částí sítě a aby bylo možné část sítě účinně propláchnout, popř. vyčistit a dezinfikovat. Odstavení úseků potrubní sítě z provozu je třeba začít uzavřením největších armatur a ukončit uzavřením těch nejmenších (např. obtok), aby se zabránilo tlakovým rázům a aby se při velkém propadu tlaku snížily ovládací síly. Je třeba zabránit příliš rychlému uzavření armatur, protože může dojít k dalším škodám na potrubí. **Manipulace provádí jen pracovníci provozu CHEVAK Cheb, a.s.**

Pracovníci provádějící práce na vodovodu u sebe musí mít zdravotní průkaz (kopii) a na vyzvání ho předložit orgánu ochrany veřejného zdraví, **uplatňovat při pracovní činnosti znalosti nutné k ochraně veřejného zdraví a dodržovat zásady osobní a provozní hygieny**. Z prací, při kterých se zasahuje do vnitřku potrubí či vodojemů, resp. se manipuluje s otevřenými konci potrubí, musí být dočasně vyřazeny osoby, které trpí akutním hnisavým nebo průjmovým onemocněním.

Nástroje a pomůcky určené pro opravy vodovodních řadů by se měly používat jen k tomuto účelu. Udržovat v čistotě a popřípadě před použitím vydezinfikovat. Totéž se týká i ochranných pracovních oděvů zaměstnanců. Pro aplikaci dezinfekce na povrch používat nejlépe rozprašovače, dezinfekční roztok (koncentrace 1 g volného chloru) se připraví z 1 dcl chlornanu a dolít na 1 litr vodou. Pracovat s ochranou očí, gumovou rukavicí a s ochranou oděvu.

Díly či náhradní díly používané k opravě (výměně), rozvody (potrubí) i suchovodů musí být skladovány v čistém prostředí nebo musí být jejich (vnitřní) povrchy, určené ke styku s vodou, chráněny před kontaminací (uzavřené konce trub či linerů), uchování menších dílů v původním obalu až do okamžiku použití apod.). Popřípadě je nutné takové díly na místě před použitím očistit, případně též dezinfikovat. Potrubí suchovodů před použitím vždy dezinfikovat. Všechny výrobky určené pro styk s pitnou vodou, včetně těsnění a spojovacích materiálů, musí být vyrobeny z materiálů splňujících hygienické požadavky na výrobky ve styku s pitnou vodou.

Staveniště a výkopy pro potrubí je třeba zajistit tak, aby do potrubí a objektů nemohla pronikat žádná znečištěná voda. Pokud přesto znečištěná voda do těchto objektů nebo potrubí pronikne, je nutné ji neprodleně odstranit a zařízení nebo potrubí bezpodmínečně vydezinfikovat, aby nedošlo k ulpění kontaminant na povrchu. Je třeba dbát zejména na možnost zavléčení mikroorganismů osobami a pracovními nástroji. Výkop je potřeba vyhloubit tak hluboký, aby pod potrubím vznikla dostatečně velká prohlubeň, kde by se mohla hromadit voda, která musí být průběžně odčerpávána.

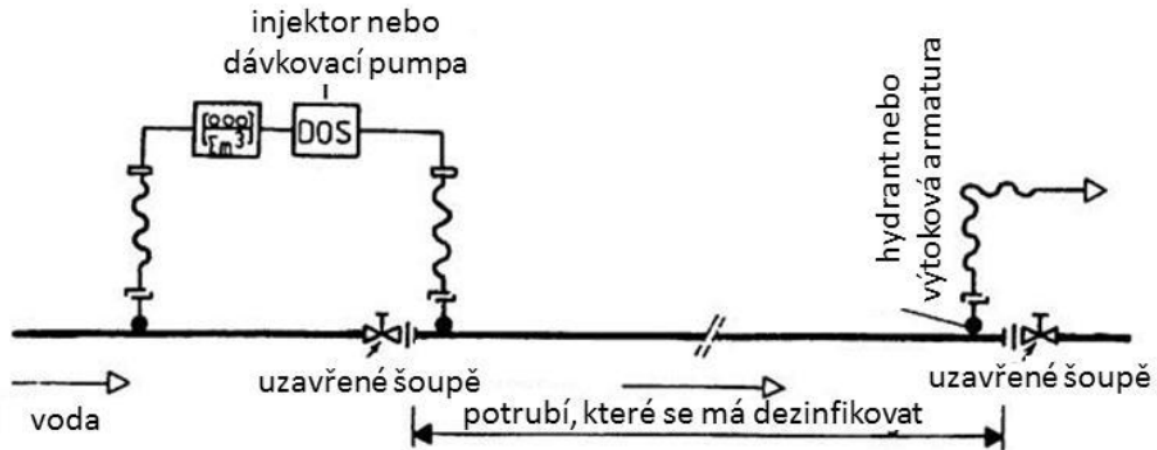
Všechny montážní práce je třeba provádět s krajní pečlivostí a čistotou. Spojky, opravné pasy a otevřené konce důkladně očistit a lokálně rozprašovačem dezinfikovat silným roztokem chlornanu. Pokud není práce ukončena uzavřením potrubí a je přerušena, je nutné výkop zabezpečit proti přístupu lidí a zvířat. Otevřené konce potrubí je dále třeba zakrýt a chránit proti vzniku zeminy, prachu či drobných živočichů; pokud hrozí zaplavení výkopu, je nutné konce potrubí uzavřít vodotěsně, **za všech okolností je třeba zabránit tomu, aby se voda z výkopu dostávala do potrubí.** Pozor na práci s azbestem - zde dodržovat speciální předpisy. Patříčnou péči s dodržováním zásad hygieny je třeba věnovat i provozování náhradních tras tzv. suchovodů, které po dobu odstávek zásobují dotčené lokality pitnou vodou. Kluzné a mazací prostředky (mazadla) pro spojování trub používat jen taková, která mohou přijít do styku s pitnou vodou. Minimálně dávkovat. Používat jen takové množství, které je nezbytně nutné pro zasunutí potrubí. Mazadla nanášet jen na těsnění pomocí čistých tkanin nebo cupanin.

Čištění a dezinfekce potrubí před uvedením do provozu

Po skončení stavebních nebo opravářských prací je nutné všechny části nových potrubí (armatury, tvarovky, trouby), resp. uzavřený úsek opravovaného potrubí, před uvedením do provozu očistit a propláchnout, v případě potřeby též mechanicky vyčistit a dezinfikovat. Úkolem je odstranění (vyplavení) všech mechanických částic (viditelného zákalu) z potrubí. Ne-li takového stavu dosaženo, nelze tuto vodu distribuovat ke spotřebitelům, ani kdyby byla dezinfikována.

Dezinfekce úseků trubní sítě

Procesem nesmí být ovlivněno zásobování vodou v sousedních úsecích vodovodní sítě. Úsek potrubí, který se má vyčistit, resp. dezinfikovat je třeba oddělit od částí vodovodního systému, které jsou v provozu tak, aby se zajistilo, že se žádná voda z čištěného, resp. dezinfikovaného úseku nedostane do provozované vodovodní sítě. Je-li to možné, je nutné zavřít na řadu také přípojkové uzávěry. Dezinfekci určitých úseků potrubí nelze řešit zvýšením dávky dezinfekčního přípravku (např. chloru) na výstupu z úpravny, VDJ a většinou ani zvýšením dávky na případném dochlorovacím zařízení umístěném v distribuční síti. Je nutné použít mobilní zařízení, ať už přenosné nebo zabudované v dopravním prostředku (dávkovací čerpadlo, zásobník chlornanu, aplikační nástavec s přetlakovým ventilem), které umožní aplikaci desinfekčního přípravku na libovolném přístupném místě vodovodní sítě. Při vypouštění vody použité k proplachování potrubí do kanalizace je nutné vyloučit možnost zpětného nasátí znečištěné vody nebo cizích látek do proplachovaného potrubí.



Jestliže se k přivádění vody určené k proplachování potrubí používají hadice, musí to být hadice určené pouze na pitnou vodu a označené! Před jejich použitím je nutné je propláchnout a pokud možno také dezinfikovat. Totéž platí pro rychlospojky.

Plnění potrubí dezinfekčním roztokem by mělo probíhat zdola nahoru.

Pro posouzení kvality vody před uvedením odstavených či nových úseků vodovodu je klíčová kontrola laboratorní. Provádí-li se dezinfekce, je nutné **odebrat vzorky** ke kontrole kvality. O odběr vody v dotčené lokalitě požádat oprávněnou laboratoř CHEVAK Cheb, a.s. Odběr vzorku pro mikrobiologickou kontrolu se provádí do **sterilních zábrusových lahví**.

Metody dezinfekce

Při použití dezinfekčních prostředků je třeba zabránit možným ekologickým škodám, k nimž může dojít v případě, že se dané látky neočekávaně uvolní do okolí. Po skončení dezinfekce je třeba použité prostředky prokazatelně opět ze systému vyplavit.

Veškeré nástroje a zařízení používané pro dezinfekci musí být vhodné pro použití pro pitnou vodu. Mohou s nimi pracovat pouze odborní pracovníci proškolení v oblasti práce s dezinfekčními prostředky.

Statický postup (nová potrubí nebo dlouho odstavená) Dezinfekční roztok setrvává **minimálně 12 hodin** ve zcela naplněném úseku potrubí. Koncentrace dezinfekčního roztoku a minimální doba kontaktu závisí na schopnosti vody spotřebovat aktivní látku. Na konci doby působení dezinfekčního roztoku by měl být dezinfekční prostředek ještě prokazatelný. Doporučují se koncentrace pro chlornan 50 mg volného chloru na 1 litr což je 50 g na m³ vody.

Nově položená potrubí se naplní vodou, do níž se zpravidla přes hydrant pomocí dávkovací pumpy nebo injektoru přidá v konstantním poměru dezinfekční prostředek v koncentraci dávkovacího roztoku. Přidávání dezinfekčního prostředku je možné ukončit teprve tehdy, pokud je voda v celém potrubí promíchána s dezinfekčním roztokem.

Vpravuje-li se dezinfekční roztok do potrubí příliš pomalu a jedná-li se o již naplněné potrubí o velkém průměru je třeba vodu v potrubí zamíchat nejlépe vzduchem. Během doby působení dezinfekčního roztoku je v ošetřovaném úseku potrubí třeba manipulovat se šoupátky, hydranty atd., aby došlo k dezinfekci i těchto komponent.

Osvědčilo se zkombinovat dezinfekci potrubí prováděnou podle statické metody s tlakovou zkouškou. Při tomto postupu se potrubí již zpočátku naplní vodou obsahující dezinfekční prostředek. Přitom je nutné oddělit úseky potrubí, které mají být dezinfikovány, od těch, které jsou v provozu.

Dynamický postup může být výhodný u dlouhých potrubí o velké jmenovité světlosti. Dávkovací kontejner s roztokem dezinfektantu se zde pohybuje naplněným úsekem potrubí. Může být vpředu i vzadu spřažen vodícími, volně těsnícími pakry v podobě gumových míčů nebo ježků.

Koncentraci, množství a rychlost průtoku a tím dobu kontaktu s dezinfekčním prostředkem je třeba stanovit s ohledem na konkrétní situaci. Je třeba usilovat o to, aby na konci dezinfikovaného úseku byla aplikovaná dezinfekční látka ještě prokazatelná.

3. KANALIZAČNÍ ČÁST

3.1 ÚVOD

3.1.1 TERMÍNY A DEFINICE

Základní termíny a jejich definice používané v těchto standardech odpovídají platné vodárenské terminologii stanovené zejména Zákonem 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu v platném znění ČSN 75 0161 (Vodní hospodářství - Terminologie v inženýrství odpadních vod).

Kanalizace: Je provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující kanalizační stoky k odvádění odpadních vod a srážkových vod společně nebo odpadních vod samostatně a srážkových vod samostatně, kanalizační objekty, čistírny odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizace. Odvádí-li se odpadní voda a srážková voda společně, jedná se o jednotnou kanalizaci. Odvádí-li se odpadní voda samostatně a srážková voda samostatně, jedná se kanalizaci oddílnou.

sítě technického vybavení: všechna nadzemní a podzemní vedení zahrnující elektrická silová vedení, sdělovací vedení, vodovody, plynovody, teplovody, parovody, stoky a jiná vedení (např. produktovody) včetně armatur a objektů na vedení, zabezpečující napojení území měst, obcí, jejich částí a jednotlivých objektů na jednotlivé druhy technického vybavení

průchozí a průlezné profily: profily stok které vyhovují po stránce bezpečnostních a jiných předpisů vstupu oprávněných osob. Průlezný profil je od profilu DN 800 včetně a průchozí profil je od profilu DN 1600 včetně

retenční stoka: stoka plnící funkci retenční nádrže

infiltrace: průnik vody z okolního prostředí (obvykle zeminy) do poškozených stok nebo kanalizačních přípojek trhlinami, otvory či netěsnými spoji

exfiltrace: unikání dopravovaných odpadních vod netěsnostmi ze stok nebo z kanalizačních přípojek do okolního prostředí (obvykle zeminy)

bezvýkopové (bezrýhové) technologie: způsoby realizace podzemních sítí technického vybavení, bez použití otevřené výkopové rýhy a při kterých se terén nad místem jejich uložení buď neporuší vůbec nebo poruší jen minimálně (viz ČSN 75 6230)

výstavba ražením: výstavba podzemní ražbou mezi startovací a cílovou šachtou bez porušení nadloží

startovací a cílová šachta: hloubené šachty, které jsou určeny pro výstavbu ražením, nebo k umístění zařízení pro bezvýkopové technologie

stavební stav systému: stav stok nebo kanalizačních přípojek se zřetelem na jejich stavební konstrukci, hodnotící jejich opotřebení, nebo porušení. Celkový stavební stav hodnocené části systému vychází ze stáří a z posouzení všech zjištěných poruch, které jsou kategorizovány stupni 1. – 5. (drobná porucha, porucha menšího rozsahu, porucha většího rozsahu, závažná porucha havarijní stav,)

přípravné práce: práce, které je nutno vykonat před vlastními pracemi, tj. předběžné vyčištění a vnitřní kontrola (např. uzavřeným televizním okruhem)

televizní inspekční systém (TVIS): zařízení, kterým se provádí průzkum (kontrola) kanalizačního systému pomocí dálkově ovládané televizní kamery, slouží

ke zjišťování míst poruch podzemních, zejména neprůlezných sítí technického vybavení nebo takových, u kterých by byl vstup osob spojen s bezpečnostními riziky.

robot: dálkově ovládané zařízení, které je televizním Inspekčním systémem navedeno k místu kontroly a poruchy, kde provede opravu. Používá se i k obnově otvorů pro kanalizační přípojky v místě napojení do stoky při jejich uzavření materiálem nové stoky.

vyčištění: vyčištění stoky nebo kanalizační přípojky před jejich prohlídkou, nebo při jejich ucpání, s odstraněním materiálu ze stoky. Může být mechanické, hydraulické, netlakové, tlakové nebo speciální (např. chemické)

čištění tlakovou vodou: vyčištění vodním paprskem o vysokém tlaku, používá se tlak 8 – 70 MPa (80 – 700 barů)

dokončování práce: vyplnění, zhutnění a obnova povrchu terénu či vozovek nad sítěmi technického vybavení uloženými do země

3.1.2 DRUHY ODPADNÍCH VOD A ZPŮSOB JEJICH ODVÁDĚNÍ

Kategorizace druhů odpadních vod je řešena v příslušných normách.

Vody se podle svého původu a způsobu znečištění dělí na vody:

Odpadní vody

splaškové - znečištěné tekuté odpady z domácností, z technické občanské vybavenosti a z živností - musí být odváděny kanalizačním systémem na ČOV, výjimečně zneškodňovány v žumpách nebo domovních ČOV

průmyslové - znečištěné tekuté odpady z technických provozů - musí být odváděny na ČOV; pokud nemají charakter splaškových vod (jejich znečištění překračuje limity stanovené kanalizačním řádem), musí být před zaústěním do kanalizace předčištěny do limitů stanovených kanalizačním řádem nebo musí být čištěny samostatně,

ze zemědělství - tekuté odpady z živočišné a rostlinné výroby musí být zemědělsky využívány nebo čištěny samostatně,

infekční - odpadní vody z infekčních oddělení nemocnic, z mikrobiologických laboratoří, z výroben očkovacích látek apod. - musí být odváděny kanalizačním systémem na ČOV, před zaústěním do stokové sítě se musí zbavit vhodnou úpravou choroboplodných zárodků,

srážkové znečištěné (odpadní vody dešťové a z tání sněhu) - odtékající ze znečištěných povrchů (ze silničních komunikací s vysokou intenzitou provozu, znečišťovaných odstavných ploch, průmyslových a zemědělských areálů), jen po dobu oplachu těchto povrchů, nebo při tání sněhu. Znečištěné dešťové vody mají být předčištěny a poté odváděny do určeného kanalizačního systému.

Ostatní vody

srážkové neznečištěné vody - odtékající z neznečištěných povrchů (z pěších zón, parků a zahrad, střech a silničních komunikací s nízkou intenzitou provozu a z odstavných ploch), mezi neznečištěné lze zařadit i dešťové vody odtékající ze znečištěných povrchů po skončení oplachového průtoku.

Neznečištěné srážkové vody se budou přednostně (pokud je to možné) povrchově či podzemně vsakovat, akumulovat nebo odvádět příkopy či potrubím do vodního recipientu samostatně.

balastní vody

- podzemní (prosakující do netěsných a porušených kanalizací, připojené drenážní vody, čerpané vody ze stavebních jam apod.),
- pramenní (z podchycených pramenů v zastavěných částech města),
- potoční (z podchycených drobných místních vodotečí),
- srážkové (přetékané ze vsakovacích zařízení),
- užitkové (přetékané z kašen, fontán a bazénů),
- pitné (vnikající do kanalizace z poškozených vodovodů),
- důlní (vznikající v souvislosti s důlní činností, např. při ražení metra, kolektorů, dopravních tunelů apod.),
- chladicí průmyslové neznečištěné vody

Každý investiční záměr musí být připravován tak, aby přítok balastních vod do kanalizace a na ČOV byl pokud možno vyloučen.

Druhy kanalizačních soustav

jednotná - odvádí společně vody splaškové a dešťové

oddílná - odvádí zvlášť vody splaškové a zvlášť vody dešťové

Do výpusti za odlehčovací komorou na jednotné kanalizaci lze odvádět vody pouze výjimečně, a to jako do dešťové kanalizace. Tyto vody lze do odlehčovací stoky napojit pouze se souhlasem správce stoky a správce recipientu, do kterého je odlehčovací stoka zaústěna.

3.1.3 PRINCIPY A VOLBY KANALIZAČNÍHO SYSTÉMU

V nově odkanalizovaných okrajových územích je vhodné volit soustavu oddílnou. Dešťové vody se budou přednostně zasakovat či jinak využívat nebo odvádět v místě jejich vzniku nebo odvádět povrchově či odděleně stokovou sítí do vodních toků. Způsob nakládání s dešťovými vodami je závislý na místních podmínkách a výsledků zpracovaného hydrogeologického posudku.

Jednotnou soustavu možno navrhnout výjimečně tam, kde odlehčení dešťových vod bude zaústěno přímo do vhodného recipientu. I v tomto případě však jen tehdy, pokud to neovlivní provoz ČOV.

Gravitační stoková síť se navrhuje v minimální dimenzi potrubí DN 250.

V území s již existujícím systémem odvodnění platí následující zásady:

- u jednotné soustavy při investicích do její rekonstrukce ponechat existující systém se snahou minimalizovat přítok balastních a dešťových vod. Rozšiřování kanalizace řešit přednostně oddílným způsobem.
- u oddílné soustavy při investicích do její rekonstrukce a rozvoje ponechat existující systém se snahou minimalizovat přítok balastních vod do obou sítí. Individuální posouzení zásahu do oddílné sítě je nezbytné

3.1.4 OCHRANNÉ PÁSMO KANALIZACE – ROZSAH, ZŘIZOVÁNÍ

Ochranné pásmo kanalizace je vymezeno svislými rovinami vedenými na obě strany od potrubí nebo vně jiného kanalizačního objektu ve vzdálenosti:

u stok do DN 500 včetně přípojek	1,5 m od vnějšího líce potrubí
u stok nad DN 500	2,5 m od vnějšího líce potrubí
u čerpacích stanic a dalších objektů	3 m od vnějšího líce nadzemního nebo podzemního obrysu objektu, případně od oplocení

U kanalizačních potrubí o průměru nad DN 200 včetně, jejichž dno je uloženo více jak 2,5 m pod terénem se vzdálenosti zvyšují o 1 m.

Vodoprávní úřad může na návrh správce a provozovatele kanalizace v rozsahu jejich kompetencí stanovit jiný rozsah ochranného pásma stoky nebo objektu na základě místních podmínek. Rozsah zřizovaného ochranného pásma nově navrhovaných stok má být součástí vodoprávního rozhodnutí.

Zasahuje-li ochranné pásmo kanalizace do soukromých pozemků, řídí se podmínkami pro zřízení věcného břemene.

V souladu s odst. (5) §23 zákona o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb. lze v ochranném pásmu kanalizace následující činnosti provádět jen s písemným souhlasem správce a provozovatele kanalizace v rozsahu jejich kompetencí. Jedná se o činnosti:

- provádět zemní práce, stavby, umísťovat konstrukce nebo jiná podobná zařízení nebo provádět činnosti, které omezují přístup ke kanalizaci nebo které by mohly ohrozit její technický stav či plynulé provozování
- vysazovat trvalé porosty
- provádět skládky
- provádět terénní úpravy

3.2 ZÁSADY VÝPOČTU

3.2.1 ÚVOD

Pro dimenzování jednotné nebo oddílné dešťové kanalizace se do 70tých let dvacátého století používaly výhradně racionální metody, které vznikly před 150ti lety. Racionální metody stanovují návrhový průtok na základě velikosti efektivní plochy povodí (tj. v zásadě zpevněné plochy, ze které odtéká voda do kanalizace) a intenzity návrhového deště.

$$Q = S_s \cdot \varphi \cdot q_s$$

Q průtok dešťových vod [l/s]

S_s plocha povodí [ha]

φ součinitel odtoku [-]

q_s intenzita návrhového deště [l/s/ha]

Potrubí jsou dimenzována tak, aby provedla návrhový průtok v režimu s volnou hladinou.

Významné stoky a objekty (minimálně v rozsahu koncepční fáze GO, pokud je pro danou lokalitu zpracován) se posuzují zkalibrovaným simulačním modelem. Návrh a posouzení musí být v souladu s platným generelem odvodnění, pro danou lokalitu.

3.2.2 VÝPOČET MNOŽSTVÍ ODPADNÍCH VOD

Před návrhem či posudkem kanalizační sítě jakékoliv soustavy je nutné stanovit množství odpadních vod.

Množství (průtok, objem) odpadních vod se určí přednostně z měření prováděného provozovatelem kanalizace a z měření realizovaného v rámci Generelu odvodnění (informaci poskytne správce kanalizace). Pokud nejsou k dispozici hodnověrné výsledky měření, určí se množství odpadních vod na základě doplňkového měření nebo výpočtem.

Doplňkové měření realizuje provozovatel kanalizace nebo jiný subjekt schválený správcem a provozovatelem kanalizace. Časový a organizační průběh měření musí být projednán s provozovatelem kanalizace.

3.2.3 ZÁSADY A NÁVRHOVÉ PARAMETRY PRO NÁVRH TLAKOVÉ KANALIZACE

V případě tlakového způsobu odkanalizování se upřednostňuje tlaková kanalizace s čerpacími šachtami u každého objektu, které nejsou součástí veřejné kanalizace. Metodika výpočtu tlakové a popř. podtlakové kanalizace je dána konkrétním dodavatelem systému. Vždy je nutné posouzení investičních a provozních nákladů budovaného díla.

3.2.4 ZÁSADY NÁVRHU A POSUZOVÁNÍ ODLEHČOVACÍCH KOMOR

Odlehčovací komory nelze řešit samostatně, ale v souvislosti s celým systémem odvodnění. Z tohoto přístupu vychází celé řešení výhledové koncepce odvodnění, a to ze zpracovaných generelů odvodnění.

Podmínky návrhu jsou dány především poměrem ředění.

Nové odlehčovací komory a celkové rekonstrukce stávajících komor se navrhují s možností regulace odtoku směrem na ČOV.

Volbu typu odlehčovací komory je nezbytné ve fázi zpracování projektu pro územní rozhodnutí projednat s provozovatelem kanalizace a s vlastníkem dotčeného recipientu.

Pro každou nově navrhovanou nebo rekonstruovanou odlehčovací komoru se provede hydraulický výpočet. Volí se takový hydraulický výpočet, který nejlépe vystihuje daný objekt. V rámci hydraulického výpočtu se především stanoví Q_{krit} (průtok směrem na ČOV, při jehož překročení dojde k přelivu). Z hodnoty Q_{krit} se stanoví poměr ředění. U komor s regulací se stanoví interval hodnot Q_{krit} . Hydraulickým výpočtem se ověří, zda kapacita přelivu a kapacita dešťové stoky dostačuje pro návrhové průtoky

3.3 SITUATIVNÍ A VÝŠKOVÉ VEDENÍ STOK

3.3.1 SITUATIVNÍ VEDENÍ STOK

Stoky se situují přednostně do veřejných prostranství a komunikací v souladu s příslušnými právními předpisy. V zastavěných územích se zpravidla stoky ukládají do dopravního prostoru, souběžně s osou místní komunikace. Vstupní šachty nutno umisťovat do zpevněných přístupových míst, ke kterým je možný příjezd těžkými mechanizačními motorovými prostředky pro údržbu, opravy a čištění provozovatelem kanalizace v rozsahu jejich kompetencí.

Uložení stok podél podzemních staveb, objektů zástavby a výjimečně pod nimi se musí navrhovat tak, aby se mohly vykonávat odborně a bezpečně všechny práce při stavbě, opravách, provozu a údržbě stok bez současného nebo dalšího možného ohrožení bezpečnosti nebo narušení stability a provozu okolních staveb a kanalizace.

Při vedení stoky bližší než 5 m mezi vnějším lícem stoky a okolní zástavbou je nutno prokázat vzájemné statické ovlivnění kanalizace a okolní zástavby.

Není-li možné tuto vzdálenost dodržet, musí být navržena opatření k zabezpečení budov a kanalizace.

Při výstavbě a zakládání objektů musí stavebník zabezpečit stávající kanalizační zařízení před statickými a dynamickými vlivy budované stavby i vlivy stavebních prací. Provozovatel v rozsahu svých kompetencí si vyhrazuje právo uplatnit u stavebníka statická a dynamická měření, případně zajistit vhodná měření uvedených vlivů na kanalizační systém

Navrhovat stoky pod stromy, nebo v jejich těsné blízkosti není dovoleno. Při navrhování stok v blízkosti stávajících stromů nebo při navrhování výsadby stromů v blízkosti stávající stoky musí být vzájemná vzdálenost volena tak, aby nedošlo k vzájemnému ohrožení stok (vnikání kořenů do stok a porušení konstrukce) a vegetačních podmínek stromů.

Při souběhu a křížování stok s ostatními podzemními vedeními technického vybavení musí být v obytných územích dodrženy zásady ČSN 73 6005 „Prostorové uspořádání sítí technického vybavení“.

Stoky se vedou mezi sousedními vstupními šachtami nebo jinými objekty na stokové síti v přímé trase, s výjimkou úseků se změnou směru u průlezných a průchodných stok. Vzdálenost dvou vstupních šachet v přímé trati průlezných (min. DN 800, nebo profil 600/1100 mm) a neprůlezných stok má být nejvýše 50 m, ve výjimečných případech až 60 m.

U průchozích stok (min. profil DN 1600 a 900/1600 mm) budovaných ve výkopu je největší dovolená vzdálenost vstupních šachet 200 m bez zvláštních technických opatření. Pro vzdálenost vstupních šachet od 100 do 200 m je však nutný souhlas provozovatele v rozsahu jejich kompetencí.

U průchozích stok se při větší vzdálenosti vstupních šachet než 200 m zřizují odpočinkové výklenky situované kolmo na stoku

Změna směru neprůlezných stok se provede ve vstupní šachtě nebo ve spojné komoře, popř. ve spadišti.

Směr průlezných a průchozích stok se mění kruhovým obloukem, ve vstupní šachtě, spojné komoře, popř. spadišti. Na začátek a na konec oblouku se umísťuje vstupní šachta. Do 25 m délky oblouku, po projednání se správcem kanalizace postačuje

pouze jedna šachta, zpravidla na začátku nebo na konci oblouku. Poloměr oblouku pro zděné stoky je minimálně $R = 10 \times D$ (desetinásobek šířky stoky), menší poloměr, nejméně však $R = 5 \times D$, lze použít ve výjimečných případech se souhlasem provozovatele kanalizace v rozsahu jejich kompetencí.

Stoky se navrhují přednostně do osy jízdního pruhu.

Trasa splaškové kanalizace se navrhuje v nejvyšších místech komunikace, z důvodu zamezení vtoku dešťových vod nebo je nutno použít šachtové poklopy maximálně omezujícími tento vtok.

3.3.2 VÝŠKOVÉ VEDENÍ STOK

Hloubkové uložení stok je nutno navrhnout tak, jak to vyžaduje celkové řešení stokových sítí a okolních staveb s přihlédnutím na hloubková pásma ostatních podzemních vedení technického vybavení.

Minimální krytí kanalizace v zastavěném území, kde se vyskytují domovní přípojky, je 1800 mm. Zcela výjimečně, v technicky odůvodněných případech je možné snížit krytí na úroveň nezámrazné hloubky. Toto řešení musí však být projednáno a odsouhlaseno s provozovatelem kanalizace.

Všechny stokové sítě, které odvádějí jiné odpadní vody než dešťové a mají umožnit gravitační odvedení odpadních vod, musí být uloženy hlouběji než vodovodní potrubí. Potrubí tlakové a podtlakové kanalizační soustavy je možné ukládat i nad vodovodním potrubím jen po dohodě a schválení správce dotčených sítí.

Sklon stok se navrhuje co nejplynulejší, pokud možno bez výškových stupňů. Mezi jednotlivými vstupními šachtami musí být jednotný sklon dna.

Maximální sklon ve stokách se určí v závislosti na maximální průtočné rychlosti odpadních vod, která při kapacitním plnění ve stokách může být 5 m/s. V odůvodněných případech lze připustit maximální průtočnou rychlost vody až 10 m/s po projednání s provozovatelem kanalizace v rozsahu jejich kompetencí.

V úsecích stok, kde by byla překročena maximální povolená rychlost, se navrhuje spadiště. Doporučuje se minimalizovat počet spadišť. Preferuje se hlubší spadiště oproti většímu počtu mělkých spadišť v kaskádě.

Při souběžném vedení dešťové a splaškové stoky se zpravidla hlouběji umísťuje splašková stoka. Rozdíl nivelet dna stok oddílného systému v souběhu musí umožnit bezproblémové vykřížení oboustranných přípojek s ostatními vedeními technického vybavení. Pokud bude rozdíl nivelet menší, je nutno prokázat vykřížení přípojek detailním výkresem.

Sklon gravitačních stok se navrhuje tak, aby nedocházelo k zanášení stok. Předepsané minimální sklony jsou uvedeny v tabulce 1. Pokud není možno dodržet hodnoty minimálních sklonů stanovených v této tabulce, je nutno prokázat, že bude ve stoce průřezová rychlost posuzovacího průtoku větší než minimální unášecí rychlost, při které nedochází k zanášení potrubí.

Tabulka 1 - MINIMÁLNÍ SKLONY KANALIZACE

PROFIL	KANALIZACE SPLAŠKOVÁ	KANALIZACE JEDNOTNÁ A DEŠŤOVÁ
DN mm	‰	‰
250	18	12
300	14	9
400	9	6
500	7	5
600	6	4
800	5	3
1000	4	2,5
1200	3	1,6
1400	2	1,3
1600 a větší	2	1,0
600/1100	5	3
700/1250	4	2,5
800/1430	3	2
900/1600	2,5	1,7
1000/1750	2	1,5
1100/1875	2	1,3
1200/2000	2	1,2
1300/2100	2	1,1
1400/2200 a větší	2	1,0

Při návrhu nižších sklonů, než je uvedeno, je nutno vždy provést individuální posouzení. Vhodný i hydraulicky výhodnější je vejčitý profil, případně je nutné zařadit do sítě proplachovací objekty. Bližší postup výpočtu unášecí síly uvádí ČSN 73 6101 (Stokové sítě a kanalizační přípojky);

Minimální sklon gravitační stoky z hlediska beznánosového režimu musí odpovídat minimální transportní rychlosti v_t . Podle typu kanalizační sítě se rozlišuje:

splašková kanalizace – $v_t = 0,60$ m/s pro posuzovací průtok Q_{max} (neplatí pro DN 300)

jednotná kanalizace – $v_t = 0,75$ m/s pro posuzovací průtok Q_{max} , pokud je splněna podmínka $Q_{max} > 10,0\% Q_{dim}$, pro $Q_{max} < 10,0\%$ se beznánosový režim posuzuje jako dešťová kanalizace.

Při hydraulickém návrhu profilu stok se uvažuje ustálené rovnoměrné proudění. Relativní drsnost stěn kanalizačních trub vyjádřena dle Manninga drsností n se volí dle následující tabulky. Hodnota n závisí na typu povrchu stěny stoky.

Relativní drsnost stěn kanalizačních potrubí:

Druh stoky dle materiálu stěny potrubí Manningův drsnostní součinitel $n(s.m^{-1/3})$

Velmi hladký povrch stěn potrubí (plastové, sklolaminátové)	0,012
Stěny stok tvořené ostatními materiály	0,014
Stěny stok ve velmi špatném tech. stavu nebo s nánosy sedimentu	0,017

V případě, že stanovení průřezové rychlosti je provedeno na základě hydraulických tabulek (Herle - $n = 0,014 s.m^{-1/3}$), provede se oprava hodnoty rychlosti dle vztahu:

$$v = k \cdot v_{\text{tab}}$$

kde v_{tab} – průřezová rychlost dle tabulek pro $n = 0,014 s.m^{-1/3}$.

$k = 1,16$ - velmi hladký povrch stěn potrubí (plastové, sklolaminátové)

$k = 0,82$ - stěny stok ve velmi špatném technickém stavu nebo s nánosy sedimentu

Pokud výškové uspořádání stok, čistírny odpadních vod a objektů na stokové síti neumožňuje dodržet uvedené předpisy, je nutno po dohodě s provozovatelem a správcem stokové sítě v rozsahu jejich kompetencí navrhnout jiný způsob odvádění odpadních vod, popřípadě zajistit umělé čištění stoky.

3.4 TECHNOLOGIE VÝSTAVBY STOK

Technologie výstavby kanalizačních stok závisí na:

- geologických a hydrogeologických poměrech na staveništi
- omezujících podmínkách na staveništi (zástavba, inženýrské sítě, vzrostlá zeleň, aj.
- omezujících podmínkách z hlediska ochrany životního prostředí (veřejná doprava, omezení negativních vlivů na obyvatelstvo, ochranná pásma atd.)
- použitých konstrukcích
- dostupných technických prostředcích
- výsledcích geotechnického průzkumu, zaměřeného na stav horninového okolí stávajících stok
- charakteru stoky a místních podmínkách

Podkladem pro návrh technologie výstavby je:

- dostatečně podrobný geologický, hydrogeologický nebo geotechnický průzkum, zaměřený na stanovení třídy těžitelnosti, stability stěn výkopu, úrovně hladiny podzemní vody včetně propustnosti prostředí, agresivity podzemní vody, průběh skalního podloží apod.
- dostatečně podrobné geodetické podklady s věrohodným polohopisem a výškopisem
- zákres stávajících inženýrských sítí v zájmové oblasti
- pasportizace stavbou ohrožených objektů

Z hlediska provádění rozlišujeme:

- stavbu stok v otevřeném výkopu
- stavbu stok bezvýkopovými technologiemi

Před zahájením prací musí být na staveništi provedeno spolehlivé vytyčení veškerých stávajících inženýrských sítí a podzemních objektů a pasportizace objektů, které mohou být stavební činnostmi dotčeny. Provádění výkopů nesmí ohrozit stabilitu stávajících staveb.

Pokud se při výkopech vyskytnou nálezy historického, archeologického nebo jiného významu, je nutné přizvat odborníka a postupovat podle jeho určení.

Zkoušky vodotěsnosti potrubí se provádí podle ČSN 75 6909 v rozsahu stanoveném správcem a provozovatelem v rozsahu jejich kompetencí.

3.4.1 STAVBA STOK V OTEVŘENÉM VÝKOPU

Úprava základové spáry

Pokud se kanalizační stoky budují v podzemní vodě (i pokud existuje riziko zvýšení hladiny podzemní vody během stavby), zřizuje se na dně rýhy pracovní drenáž. Tvoří ji vrstva drenážního štěrku tl. 100 – 150 mm, ve které se při jedné straně rýhy položí drenáž DN 100. Při šířce základové spáry přes 2,0 m a výraznějších přítocích se drenáž položí při obou stranách výkopu.

Drenáž musí spolehlivě odvádět podzemní vodu tak, aby zřizování podkladních vrstev a pokládání potrubí bylo prováděno v suchu. Obvykle se v místě revizní šachty zřídí čerpací jímka, odkud se voda setrvale odčerpává. Drenáž je pouze pracovní, po vybudování stoky se zruší zaslepením v místě šachet a zabetonováním čerpacích jímek.

V sypkých zeminách, kde hrozí při výraznějším snížení hladiny podzemní vody vyplavování jemných frakcí, je nutno posoudit podmínky zakládání a navrhnout způsob, jak tomuto nežádoucímu jevu zabránit (předráženým pažením, zatížením základové spáry, apod).

V případě, kdy z veřejného zájmu je požadováno trvalé snížení hladiny podzemní vody, musí být drenáž provedena tak, aby mohla svou funkci plnit trvale. V tomto případě musí být vyvedena do povrchových recipientů nebo zaústěna do dešťových stok oddílné kanalizace. V žádném případě nesmí být zaústěna do stok splaškové nebo jednotné kanalizace.

Při zakládání nad hladinou podzemní vody se v případě potřeby základová spára upraví vrstvou ztuhlé písečné zeminy min. tl. 50 - 100 mm (při nepravidelném výlomu ve skalních horninách, u rozbídných zemin a pod).

Při zakládání ve stlačitelných, rozbídných nebo méně únosných zeminách (spraše, měkké jíly, navážky, apod) se pod konstrukcí stoky zřídí podkladní betonová deska z betonu C 12/15 tl. min. 100 mm. V nutném případě se tato deska vyztuží svařovanými sítěmi. Teprve nad touto deskou se vybuduje konstrukce stoky

Požadavky kladené na budované stoky:

- statická únosnost
- vyhovující kapacita, dostatečná pro odvedení návrhových průtoků
- dlouhodobá životnost (obvykle 70 – 100 let)

- vodotěsnost
- malá náročnost na údržbu
- chemická odolnost vůči agresivním účinkům media a vnějšího prostředí

Z hlediska provádění dělíme konstrukce na:

- prefabrikované (trubní)
- stoky zděné a betonované na místě

Prefabrikované stoky se budují z trub:

- kameninových
- ze sklolaminátového potrubí
- z plastového potrubí (PP a PEHD)
- z tvárné litiny
- železobetonových s ochranou vnitřního líce
- výjimečně z jiných materiálů (např. tavený čedič)

Železobetonové potrubí

Bez vnitřní ochrany nepoužívá, protože jde o materiál s nižší chemickou odolností. Lze ho používat v případě, že vnitřní povrch bude mít vhodnou ochranu, tím je kameninový, čedičový nebo jiný vhodný obklad a že beton potrubí bude dostatečně odolný proti agresivitě vnějšího prostředí. Vnitřní ochrana bude o profilů do DN 500 proveden v celém profilu a profilů nad DN 500 v úhlu 180°. Toto potrubí musí být uloženo po celé délce na pevném podkladu. Ve výkopu se ukládá na betonové podkladní desce na podkladní betonové pražce, pevné podepření se zajistí betonovým sedlem o středovém úhlu min. 90°. Při provádění nutno zajistit, aby betonová směs dokonale vyplnila prostor pod potrubím. V materiálu, kterým se potrubí při zásypu obsypává nesmí být větší kameny.

Kameninové potrubí

Je pro stavbu stokových sítí nejvhodnější. Jeho nevýhodou je křehkost a malá únosnost v tahu za ohybu. Používá se hlavně u menších profilů (obvykle do DN 600) výjimečně i u větších profilů. S ohledem na mechanické vlastnosti kameniny se požaduje pevné podepření potrubí po celé jeho délce. Potrubí se uloží na podkladní betonové desce a betonovém sedle obdobně jako betonové potrubí. Aby bylo zajištěno dokonalé podbetonování potrubí, ukládá se na betonové desce na podkladní pražce dostatečné výšky. Požadovaný min. středový úhel sedla je 120°. Požadovaná kvalita betonů min. C 10/12,5. Toto uložení se provede i v případě, kdy statický výpočet připouští i jednodušší způsob uložení.

Uložené potrubí musí být do výšky min. 0,30 m nad vrchol potrubí obsypáno písčitou zeminou se zrnitostí kameniva do 20 mm. Obsyp musí být v bocích zhutněn, nad potrubím se obsyp nehutní.

Obsyp se neprovádí v případě, že se navrhne plné obetonování potrubí v dostatečné tloušťce nad jeho vrcholem (min. 100 mm u DN 300 – 400, 150 mm u DN 500 – 600, u větších profilů určuje projekt na základě statických výpočtů).

Potrubí z tvárné litiny

Se používá s ohledem na místní podmínky zejména pro extrémně staticky namáhané úseky stok. Uložení je obdobné jako u vodovodních řadů v pískovém loži min. tl. 100 mm a obsypem písčitou zeminou min. 300 mm nad vrchol potrubí.

Potrubí sklolaminátové

Patří k pružným materiálům, u kterých při nesprávném uložení dochází dlouhodobým působením vnějších tlaků k deformacím profilu. Proto síla stěny potrubí musí být navržena na základě statického výpočtu, minimální kruhová tuhost použitého potrubí je SN 10 000. Ukládá se do pískového lože do žlábků o středovém úhlu min. 90°. Nejmenší tloušťka pískového lože pode dnem potrubí je 100 mm. Obsyp do výše min. 0,30 m nad vrchol potrubí se provádí písčitou zeminou se zrnitostí kameniva:

- 10 mm u DN do 300 mm
- 15 mm u DN 300 mm do 600 mm
- 20 mm u DN 600 mm do 1000 mm
- 25 mm u DN nad 1000 mm

V bocích musí být obsyp dokonale zhutněn a zavázán do okolní zeminy. Nedoporučuje se ponechat pažení ve výkopu v prostoru lože a obsypu. Pokud není možné z bezpečnostních důvodů pažení odstranit, musí být prokazatelně všechny dutiny za pažnicemi vyplněny nestlačitelným materiálem. Šířka obsypu v bocích musí umožnit jeho hutnění (min. 250 mm, u profilu nad DN 600 min. 400 mm, nad DN 1000 min. 500 mm). Nad potrubím se obsyp nehtní.

Montážní jamky v místě spojek se vykopou v pískovém loži těsně před pokládkou potrubí v dl. 3 x šířka spojky, hloubka 200 mm.

Pokud se v trase stoky vyskytnou nevhodné základové poměry je nutno učinit opatření pro zajištění stability a únosnosti pískového lože. Toto je možné řešit výměnou nevhodné zeminy, případně betonovou deskou pod pískovým ložem.

Potrubí plastové

(PP, PEHD, PVC)

Podmínky pro uložení jsou obdobné jako u potrubí sklolaminátového. Obdobně jako u ostatních pružných trubních materiálů musí použitelnost těchto trub vyhovovat místním podmínkám, přičemž min. tuhost trub musí být v komunikaci min. SN 12, na neveřejné části min. SN 8.

Stoky zděné a betonované na místě

Se používají pouze u velkých profilů. Dělíme je na kruhové, (min. profil DN 800), vejčité (min. profil 700 x 1250 mm, výjimečně 600 x 1100 mm).

Podle materiálu je dělíme na:

Stoky betonové se navrhují z vodostavebního betonu B 20 - V 4. Vnitřní povrch musí být vždy chráněn proti agresivnímu účinku odpadních vod. Nejčastěji se používá obezdívka kyselinovzdornými cihlami, keramickými tvárnicemi, možno použít i jiné schválené obkladové materiály (čedič, kamenina, sklolaminát, plasty). Pokud nejde o samonosnou obezdívku, musí být zajištěno spolehlivé zakotvení obkladu do betonové konstrukce.

V případě stavby stoky v agresivním prostředí musí být betonová konstrukce chráněna odpovídající izolací.

Stoky zděné jsou konstrukčně řešeny tak, že zděná konstrukce zajišťuje statickou únosnost bez uvažování doplňujícího obetonování. Používají se nejčastěji u vejčitých stok nebo u kruhových stok větších průměrů. U větších průměrů se únosnost klenby zajišťuje armovanou betonovou klenbou nad vnitřním cihelným pasem.

Ke zdění se používají kanalizační cihly předepsaných vlastností nebo keramické tvárnice (segmenty), čedičové cihly, žlaby a bočnice, které se spojují maltou předepsaných vlastností, průmyslově vyráběnou.

Zásady pro výstavbu zděných stok:

- dolní polovina profilu musí být pevně podepřena výplňovým betonem B 12,5, provedeným až do stěn výkopu; tloušťka konstrukce pode dnem nad podkladní betonovou deskou včetně podbetonování min. 200 mm
- tloušťka spár v profilu stoky má být 7 - 9 mm
- klenby musí být sezděny z klínů a rovnoběžek, sestavených tak, aby se šířka ložných spár směrem do zdiva výrazněji ne zvětšovala, z důvodu zvýšení pevnosti zdiva ve smyku se doporučuje používat pro konstrukci kleneb děrované kanalizační cihly
- dolní polovina profilu může být vyzděna z normálního tvaru, rozšiřování spár směrem do zdiva se připouští

Malty jsou nedílnou součástí zdiva. Musí mít dostatečnou pevnost, odolnost vůči chemickým i mechanickým účinkům odpadních vod a musí zaručovat dokonalé spojení se zdíci prvky. U nenasákavých materiálů (některé typy cihel, čedičové cihly ap. se musí použít speciální malty, které byly pro tyto materiály schváleny. Nasákavé materiály (klasické kanalizační cihly) se musí před zděním po předepsanou dobu máčet. Pro zdivo stok je nutno použít průmyslově vyráběné malty předepsaných vlastností.

Požaduje se, aby zhotovitel díla, který bude provádět zdění stoky, předložil správci i provozovateli stokové sítě technologický předpis, ve kterém bude uveden použitý zdící materiál (včetně malt) a technologický postup při zdění, které bude v souladu s požadavky výrobců těchto materiálů. Tento požadavek platí i pro obezdívky betonových stok.

3.4.2 TECHNOLOGIE VÝSTAVBY V OTEVŘENÉM VÝKOPU

Tato technologie se používá všude tam, kde hloubka zakládání je do cca 6 (8) m (ekonomické hledisko) a kde to umožňují místní podmínky. Z hlediska zakládání se rozlišuje:

- nepažený výkop (svahovaná rýha)
- pažený výkop

Nepažený výkop lze použít v případě, že se stavba provádí ve volném prostoru s minimálním množstvím inženýrských sítí, obvykle v hloubkách do 4,0-5,0 m, pokud možno nad hladinou podzemní vody. Sklony svahů stanovuje projekt na základě

geologického posudku (stanovení soudržnosti, úhlu vnitřního tření, míry plasticity atd.). Doporučené sklony jsou uvedeny v ČSN 73 30 50 Zemní práce.

Pažený výkop bude použit ve všech ostatních případech. Volba pažení je závislá na geologických podmínkách (přechodné soudržnosti zeminy, hladiny podzemní vody apod.). Používá se pažení příložné, zátažné, hnané, zvláštní zakládání apod. Šířka rýh se stanovuje z šířky nezbytné pro zřízení konstrukce stoky (světlá šířka stoky + minimální šířka doplňujících konstrukcí – obetonování, obsyp) s rozšířením o konstrukci pažení (min. 2 x 50 mm).

Nejmenší šířka rýh je uvedena v ČSN EN 1610.

Doplňující konstrukční vrstvy (obetonování, obsyp) mají být provedeny do rostlého terénu. V žádném případě nelze pažnice vytahovat dodatečně. Pokud pažnice budou ve výkopu ponechány, musí být prokazatelně všechny dutiny za pažením vyplněny vhodným materiálem.

3.4.3 STAVBA STOK BEZVÝKOPOVÝMI METODAMI

Možnost použití bezvýkopové technologie musí být písemně odsouhlasena provozovatelem. Návrh doporučujeme konzultovat před zpracování PD.

Bezvýkopové technologie pokládky potrubní dělíme na:

- Technologie s osádkou
- Technologie bez osádky

Technologie s osádkou se používají převážně při ražbě nových stok, při rekonstrukcích tehdy, když se buduje prakticky nová stoka. Jsou to metody:

- štítování
- protlaky větších profilů

Technologie bez osádek se používá převážně pro menší profily, jejich použití bývá značně omezeno geologickými podmínkami. Podle vedení je dělíme na

- Řízené metody
 - Mikrotunelování
 - Protlaky s vodící trubicí
 - Směrové vrtání
- Neřízené metody

Neřízené metody se při stavbě stok používají jen výjimečně (nezaručují dodržení požadovaného sklonu). Větší využití mají při zřizování kratších chrániček pod komunikačními a drážními tělesy, případně pod jinými překážkami

Pro volbu vhodné bezvýkopové technologie musí být k dispozici věrohodné podklady. Patří k nim zejména:

vyhodnocení technického stavu stávajících stok, a to:

- z hlediska statického narušení konstrukcí
- z hlediska poškození materiálu obrusem, chemickými vlivy,
- z hlediska poškození cizími vlivy, např. stavební činností, prorůstání kořeny stromů, vytvoření neodplavitelných nánosů apod.

podrobné vyhodnocení geologických a hydrogeologických podmínek, zejména:

- charakter horninového prostředí (nezpevněné zeminy, skalní horniny, stejnorodost prostředí)
- podmínky rozpojitelosti, údaje o pevnosti, soudržnosti
- nejvyšší a nejnižší hladina podzemní vody
- propustnost zeminy, rozbíhavost zeminy
- agresivita zeminy a podzemní vody

posouzení, zda v okolí stoky nedošlo k rozvolnění zeminy (vzniku kaverny) buď nevhodným provedením zásypů nebo výplně štol nebo vyplavením okolní zeminy.

Opravy stávajících stok bez budování nové konstrukce zahrnují především metody:

- opravy stok robotem (odstranění neodplavitelných nánosů, zbroušení přesazených přípojek, vyspravení spár a prasklin)
- opravy zevnitř stok (pouze u průlezných a průchodných profilů)
- různé metody vyložkování stok

3.4.4 KONTROLA KVALITY PŘI VÝSTAVBĚ STOK A VÝTLAČNÝCH ŘADŮ

Zhotovitel – dodavatel stavebních prací na stokové síti prokazuje kvalitu provedených prací investorovi – stavebníkovi, a to vždy za účasti zástupců CHEVAK Cheb, a.s.

Průkaz kvality spočívá v:

- prokázání spolehlivosti použitých materiálů doklady o certifikaci
- provedení zkoušky vodotěsnosti potrubí a šachet
- prokázání přímosti potrubí a kvality vnitřního povrchu, zejména spojů kamerovou zkouškou
- kontrole ovality
- kontrole výskytu infiltrace v případě uložení pod hladinou podzemní vody
- u tlakových kanalizací provedení tlakové zkoušky potrubí a zkoušky průchodnosti

U nově budované kanalizace se kvalita provedených prací dokladuje pomocí všech uvedených bodů společně.

3.4.4.1 Zkoušky vodotěsnosti

Zkoušky vodotěsnosti se provádí na všech nově budovaných úsecích kanalizace. Kanalizace bez rozdílu umístění a druhu se zkouší na přetlak vodního sloupce. Tlaková zkouška se vykonává na potrubí v délce max. 200 m (mezi dvěma a více kanalizačními šachtami) a to tak, že v nejnižším místě potrubí je zkušební tlak max. 8 m v.s. a v nejvyšším místě 5 m v.s. nade dnem potrubí. Zkouška se provádí po 30 ÷ 60 min. zásaku a ustálení, po dobu 1 hod s maximálním únikem vody 0,15 l/m² povrchu potrubí. V ostatní realizaci zkoušky se postupuje dle ČSN 75 69 09. Zkoušky možno provádět vzduchem dle ČSN EN 1610 (756114).

3.4.4.2 Kamerové zkoušky

Obecně se kamerové zkoušky požadují u všech přejímek kanalizace. Současně plní účel kontroly vyloučení případné infiltrace balastních vod do kanalizace.

Kamerové zkoušky se provádějí po provedení všech zemních prací před konečnou úpravou povrchu a též při kontrole všech dodatečných napojení (vysazení odboček) na uliční stoky.

Časově se kamerové zkoušky zabezpečují též před termínem ukončení záruční doby, případně před uvedením do provozu po provozování jiným provozovatelem.

Kamerové zkoušky se provádí dle ATV M143 a A149

3.4.4.3 Kontrola ovality

U materiálů s povolenou deformací se provede přeměření a posouzení skutečné ovality a to nejen před uvedením do provozu, ale i před koncem záruční doby. Kontrolu před uvedením do provozu zabezpečuje investor, kontrolu před koncem záruční doby zabezpečuje příslušný provoz CHEVAK Cheb, a.s.

3.4.4.4 Tlaková zkouška a zkouška průchodnosti

U tlakových kanalizací provede oprávněná firma v součinnosti s příslušným provozem provozovatele zkoušku průchodnosti potrubí a tlakovou zkoušku potrubí.

3.4.5 RUŠENÍ POTRUBÍ KANALIZACE

V případě rekonstrukcí stokové sítě může v některých úsecích dojít k vyřazení z provozu některých původních stokových úseků, případně i objektů (zejména vstupních šachet).

V těchto případech o jejich likvidaci rozhoduje vlastník na návrh projektanta.

Likvidaci stok a vstupních šachet možno provést:

- výkopem a rozebráním potrubí a šachet
- částečným rozebráním vrchních částí šachet a ponecháním spodních částí a potrubí v zemi.

Při rušení a rozebrání stok je třeba respektovat, že se jedná o majetek vlastníka a investor (společně se zhotovitelem stavby) musí na svůj náklad likvidovat vytěžený materiál dle dispozic vlastníka.

Pokud potrubí rušených stok zůstává v zemi musí být prokazatelně vyplněno v celém profilu vč. spodních částí šachet, nejlépe litým hubeným betonem.

Rušení přípojek je třeba provést jejich zaslepením na tělese stoky (zazdění, zavíčkování, vtažením rukávce), zbývající část se v celé délce buď rozebere v otevřeném výkopu nebo vyplní litým hubeným betonem.

3.5 OBJEKTY NA SÍTI

Šachtové objekty na síti se zhotovují z betonových a železobetonových prefabrikovaných dílců. Prefabrikáty z jiných materiálů (kameniny a plastů) se připouští jen výjimečně ve zdůvodněných případech a se souhlasem CHEVAK Cheb, a.s.

3.5.1 VSTUPNÍ ŠACHTY

3.5.1.1 Vstupní a revizní šachty

Kanalizační šachty se na stokové síti umísťují z důvodů revize, čištění a vstupu do stoky. Současně slouží i pro dopravu vytěženého materiálu a jako větrací otvory. Ve vstupních šachtách může být měněn sklon, profil a směr kanalizační stoky. Přednostně je nutné navrhovat typové šachty s prefabrikovaným dnem.

Poklop kanalizačních šachet musí být z tvárné litiny s větracími otvory s pevnostní třídou dle typu komunikace. Umísťuje se tak, aby maximálně omezoval či znemožňoval vtok povrchové vody do kanalizační sítě a byl řádně přístupný. Pod poklopem je umístěn koš pro zachycení pevných nečistot vniklých do otvory v poklopu. Poklop může být na území opatřen logem CHEVAK Cheb, a.s., města, obce případně vlastníka kanalizace.

Použitelné pro stavbu šachty jsou betonové prefabrikáty:

- víko s rámem (poklopy)
- vyrovnávací prstence
- přechodová skruž nebo přechodová deska
- skruže
- šachtové dno.

Maximální vzdálenosti mezi vstupními šachtami

Profil DN	Druh kanalizace	Vzdálenost [m]
250 – 500	Splašková a jednotná	50
250 – 500	Dešťová	60
600 – 1200	Splašková i dešťová	60
1400	Splašková i dešťová	70
1600	Splašková i dešťová	70

Šachty - všeobecná část

- Vstupní šachty (stejně jako i ostatní objekty) na stokové síti musí být vodotěsné a být z materiálu, který bude mít minimálně stejnou odolnost vůči účinkům protékajících odpadních vod jako materiál příslušné stoky.
- K utěsnění šachty budou použity typizované pryžové těsnící prvky, příp. bentonitová těsnící páska v kombinaci s vhodnou stavební směsí určenou k těsnění stavebních šachet. Spoje na vnější straně šachty budou ošetřeny hydroizolačním nátěrem ve dvou vrstvách. Použití PUR pěny k utěsnění šachty je zakázáno.
- Materiál šachet musí odpovídat prostředí a geologickým podmínkám. Lze používat - šachty z betonových prefabrikátů, ve výjimečných případech monolitické betonové šachty i plastové šachty, které odpovídají požadavkům na kvalitu kanalizační sítě.
- Žlábek ve dně betonových šachet bude vyložen materiálem odolným proti obrusu a účinkům protékající vody. Ve stěně šachty budou osazeny šachetní vložky odpovídající použitému potrubí stoky.

- Stupadla budou použita ocelová kramlová s PE potahem, ve vstupní části kapsová litinová.
- V případě použití žebříků budou tyto navrženy z nerez oceli nebo z kompozitů
- Osová vzdálenost stupadel má být nejméně 250 mm a nejvýše 300 mm.
- Vstupní otvory objektů na stokové síti budou vybaveny kruhovými poklopy, které musí být bezpečné proti vysunutí jedoucimi vozidly. Poklopy musí ležet po celém obvodu na rámu – nesmí při přejetí vozidlem „klepat“. Minimální vnitřní průměr vstupního otvoru poklopu je 600 mm.

Doporučené poklopy:

- v komunikacích a chodnících – tvárná litina v odpovídající třídě zatížení s kloubem a mechanismem proti odcizení
 - mimo komunikace a chodníky – v nepojížděných plochách mohou být betonové i plastové příslušným stupněm zatížení
- Standardně se navrhují poklopy s odvětráním s košem pro zachycení pevných nečistot vniklých otvory v poklopu, v odůvodněných případech (dle okolního povrchu) lze navrhnout poklop bez odvětrání.
 - Poklop musí být orientován tak, aby pant nebo zámek poklopu byl rovnoběžný se směrem pojezdu a pant byl umístěn na nájezdové straně.
 - Rám poklopu musí být pevně spojen s konstrukcí šachty a vozovkou. Montáž litinového rámu: Poklop a vyrovnávací prstence musí být osazeny na šachtový kónus nebo desku do maltového lože z vysoko-pevnostního materiálu s minimální pevností 45 Mpa (např. ERGELIT-SBM). Jednotlivé prvky musí být spojeny minimálně 10 mm tohoto materiálu. Rám poklopu s prstencem musí být následně spojeny vysoko-pevnostní cementovou zálivkou (např. ERGELIT-Fix 35 nebo Super-Fix 35) tak, aby patka rámu poklopu byla min. 20-30 mm pod úrovní zálivky.
 - Montáž roznášecí desky: Poklop a vyrovnávací prstence musí být osazeny na šachtový kónus nebo desku do maltového lože z vysoko-pevnostního materiálu s minimální pevností 45Mpa (např. ERGELIT-SBM). Jednotlivé prvky musí být spojeny minimálně 10 mm tohoto materiálu po celé spodní ploše. To znamená, že roznášecí deska musí být spojena i s podkladním materiálem okolo šachty.
 - Poklop v komunikaci nesmí tvořit překážku provozu, musí být osazen v úrovni nivelety vozovky.
 - Pokud dojde při rekonstrukcích vozovek a zpevněných ploch ke změně nivelety plochy, je investor povinen upravit po dohodě s vlastníkem a provozovatelem kanalizace i niveletu kanalizačních poklopů. Způsob provedení stavební úpravy nivelety poklopů je investor povinen odsouhlasit s vlastníkem a provozovatelem kanalizace.
 - Poklopy umístěné v extravilánu je nutno osadit min 50 cm nad okolní terén. Objekty v extravilánu musí být označeny výstražnou tyčí z válcované oceli profilu I č.100 (natřenou modrou barvou). Výška tyče – 2,0m nad terén.
 - U šachet, kde je předpoklad častějšího vstupu, budou navržena teleskopická ocelová madla nebo teleskopický žebřík pro bezpečný sestup.
 - Dna šachet je možno upravovat pouze s vložkami vhodnými pro použitý trubní materiál stoky.

- Žlábek ve dně u monolitické šachty je možné provést z kanalizačních cihel, kameninových nebo čedičových žlabovek nebo ve výjimečných případech u přímé šachty z podélně rozříznuté trouby v 1/2 příslušného profilu (plochu podélného řezu je nutné chránit dlažbou z žulových kostek, nebo čediče. Při požadavku provozovatele kanalizace se navrhne žlábek z dlažby ze žulových kostek (100 x 100 mm), nebo čediče. Jiné řešení žlábků dna šachty je možné pouze se souhlasem provozovatele kanalizace. U kanalizačního potrubí, kde výrobci doporučují použití šachtových vložek (případně jiného přechodu na šachtu) musí být toto řešení použito. U kanalizace z kameniny je u šachet nutné kloubové uložení (zkrácené kusy GE, GA a GZ).
- revizní šachta, do níž bude napojeno výtlačné potrubí, musí být plastová nebo betonová D1000 s PP nebo PU vystýlkou, v případě stávající betonové revizní šachty musí být stěny a dno obloženy do výše ostříku čedičem
- Jiné technické řešení, které není v souladu s výše uvedenými zásadami je možné pouze ve zdůvodněných případech po písemném odsouhlasení CHEVAK Cheb, a.s.

3.5.1.2 Spojné šachty

Spojení dvou funkčně rovnocenných stok (soutok) až do DN 500 včetně (stejně jako připojení vedlejší stoky na stoku hlavní o DN 500) se provádí ve vstupní šachtě běžné konstrukce: skružová šachta betonová s prefabrikovaným dnem provedeným na zakázku dle vzájemné polohy připojovaných stok nebo ve výjimečných případech se dnem monolitickým betonovaným na místě. Úhel vtoku jednotlivých připojení potrubí vůči hlavní stoce bude max. pod úhlem 90°.

U větších profilů se jedná o spojnou komoru. Její návrh musí být před dokončením projektu projednán s vlastníkem, možnost řešení je dána místními podmínkami, vzhledem k rozmanitosti možných směrů napojení.

Nejběžnější typy jsou:

- Průběžná stoka v přímce – bez změny profilu hlavní stoky
- Průběžná stoka v přímce – se změnou profilu hlavní stoky
- Stoky v protilehlém oblouku – bez změny profilu hlavní stoky
- Stoky ve stejnohlém oblouku – bez změny profilu hlavní stoky
- Průběžná stoka v oblouku – zmenšený profil hlavní stoky

Z hlediska konstrukčního řešení provádění stavby i ekonomického hlediska se požaduje, aby hlavní stoka byla v přímém směru. Výjimky odsouhlasí CHEVAK Cheb, a.s.

Spojné šachty na stokách do průměru DN 600

Šachty slouží pro vstup do stokového systému, pro jeho revize, údržbu a opravy. V těchto šachtách je možno provést změnu směru, spádu, průměru či materiálu stoky, šachty mohou být rovněž použity jako spojné.

- Minimální světlý půdorysný rozměr manipulační části kruhové vstupní šachty je 1000 mm (minimální rozměr obdélníkové části je 800 mm x 1000 mm).

- Minimální světlá výška manipulační části šachty (od podesty po ukončení vstupní části) nebo strop manipulační části šachty je 1800 mm (pokud je to technicky možné).
- Ve vstupních šachtách na průběžné kanalizaci je niveleta stoky plynulá (dno do dna).
- Odpadní vody se převádějí dnem šachty ve žlábků šírky odpovídající šířce stoky a hloubky odpovídající polovině DN. Při změně profilu stoky v šachtě, bude žlábek v šachtě navržen podle většího profilu. V případě změny směru tvoří žlábek oblouk. Dno mimo žlábek je zabetonováno a tvoří podestu, která je vyspádována směrem ke žlábků.

Jiné technické řešení, které není v souladu s výše uvedenými zásadami je možné pouze ve zdůvodněných případech po písemném odsouhlasení CHEVAK Cheb, a.s.

Spojné šachty na stokách o průměru nad DN 600

Rozměry dna (manipulační části) šachty jsou závislé na profilech vstupní a výstupní stoky, na typu objektu – spojná šachta, změny směru atd.

- Pod vstupní části šachty je nutno provést podestu šířky minimálně 60 cm
- Pod vstupní části šachty je nutno pod stupadla osadit do stěny dna průtokového žlábků kapsová stupadla a madlo z nerezové oceli (nebo svisle umístěné stupadlo), aby bylo možno sestoupit až na dno šachty. Kapsová stupadla by měla být od sebe vzdálena 250 až 350 mm.

Jiné technické řešení, které není v souladu s výše uvedenými zásadami je možné pouze ve zdůvodněných případech po písemném odsouhlasení CHEVAK Cheb, a.s.

3.5.2 ULIČNÍ VPUSTI

Uliční vpusti (UV) slouží k odvodnění zpevněných povrchů veřejných komunikací. Doporučená velikost plochy odvodňované komunikace jednou vpustí je 400 m² (výjimečně až 600 m²). Ve zdůvodněných případech lze do jedné vpusti (po provedení hydrotechnického posouzení) odvodnit plochu i nad 600 m². Pro tyto případy se doporučuje umístit vedle sebe dvě vpusti s případným napojením do jedné přípojky.

Do těles UV lze napojit drenáže odvodňující pláň komunikace. Tyto drenáže je nutno napojit do odboček v tělese vpusti, vysekávání otvorů pro napojení těchto přípojek je nepřípustné. Jiná drenážní potrubí se do těles UV napojovat nesmí.

Každá uliční vpust musí mít mříž a koš a na dně kalový prostor na zachycení splavenin. V odůvodněných případech lze použít zkrácenou vpust, do které je nutno opět umístit koš. V případě, že z výškových důvodů nestačí ani zkrácená vpust s košem, je nutno navrhnout individuální řešení, např. použití horské vpusti. Používat lze pouze typy odsouhlasené provozovatelem kanalizace v rozsahu jejich kompetencí a správci komunikací.

Uliční vpusti se standardně umísťují do vozovky k obrubníku, přičemž se uvažuje s hloubkou odtoku 1,3 m pod úrovní mříže. Tak je ponechána možnost přesného uložení mříže do nivelety vozovky. V odůvodněných případech lze použít chodníkovou vpust. Při jejím návrhu je nutno upravit přítok dešťových vod tak, aby bylo zajištěno účinné jímání vody, nebo zmenšit velikost odvodňované plochy.

Zakrytí vpustí musí být řešeno tak, aby nemohlo dojít k posunu krytu ať již provozem vozidel nebo chodců a zároveň musí umožňovat snadné čištění uličních vpustí běžnými prostředky údržby.

Speciální typy odvodnění – chodníkové vpusti, žlaby, odvodnění v územích památkově chráněných apod., je nutno řešit jednotlivě na základě konzultace provozovatelem kanalizace v rozsahu jejich kompetencí a se správcí komunikací.

Pro odvodnění komunikací ve velkém spádu a odvodnění prostor přilehlých ke komunikaci, kde odvodnění komunikace přecházelo z odvodnění pomocí příkopů na odvodnění pomocí uličních vpustí, se navrhuje horské vpusti, lapače splavenin, nebo zdvojení uliční vpusti. Návrh konkrétního objektu je nutno provést na základě hydrotechnických výpočtů.

Přípojky od uličních vpustí se provádějí v profilu 200 mm (výjimečně 150 mm) a mají mít přednostně jednotný sklon k uličnímu řadu v rozsahu od 2% do 40%. Jelikož tato zásada nemůže být vždy dodržena s ohledem na ostatní podzemní vedení, nebo pro větší hloubku uličního řadu, připouští se svislá trať a po dosažení nutné hloubky ležatá trať v jednotném sklonu minimálně 5% k uličnímu řadu. Svislá trať se přednostně umísťuje u UV. U velkých profilů stok a při napojení do vstupní šachty je možno vybudovat svislý úsek u kanalizace. Změny ve sklonu jsou řešeny přednostně oblouky, v nutných případech koleny. Každá uliční vpust musí mít samostatnou přípojku na uliční řad, trasovanou kolmo na řad. Návrh šikmých přípojek (nikdy ve směru proti vodě) a případné zaústění dvou UV do jedné přípojky je nutno odsouhlasit s provozovatelem kanalizace v rozsahu jejich kompetencí a se správcí komunikací.

Uliční vpusti, ani jiná speciální odvodňovací zařízení včetně jejich přípojek nejsou součástí kanalizace pro veřejnou potřebu.

3.5.3 SPADIŠTĚ

Spadiště na kanalizaci je objekt, ve kterém dochází ke změně výškového vedení kanalizace a zároveň může dojít ke změně trasy kanalizace.

Spadiště se navrhuje při vhodných výškových podmínkách v následujících případech:

- Při použití průběžného potrubí by byla ve stoce překročena maximální povolená rychlost
- Je potřeba snížit kinetickou energii dopravované vody ve stoce
- Je nutno provést změnu směru stoky v takovém úhlu, který nelze realizovat ve vstupní šachtě, ani vhodným obloukem u velkých profilů

Výška spadiště je max. 4,0 m při profilu stoky do 400 mm a 3 m při profilu stoky do 600 mm. Spadiště pro větší profily nutno navrhnout individuálně.

Spadiště na jednotné kanalizaci budou opatřena svislým obtokovým potrubím pro zajištění kompletního odtoku po bezdeštné průtoky. Upřednostňujeme monolitické provedení dna s obtokem. Obtokové potrubí je z kameninového, čedičového, nebo litinového potrubí o profilu, minimálně DN 300 dále pak dle hydrotechnického výpočtu pro bezdeštný průtok. Při dostatečné výšce přepadu vždy použít obtok. Pro trubní obtok DN 300 se uvažuje minimální výška přepadu 600 mm.

Spadiště ve všech případech má zásadně celé dno šachty vyloženo čedičem nebo z opracovaného kamene. Z kamene se doporučuje vyzdít všechny stěny vlastního spadišťového prostoru, a to minimálně až na úroveň maximálního plnění přítokového řadu. Alternativně lze místo čediče nebo opracovaných kamenů použít velké dlažební kostky. Obezdnění spadišťového prostoru keramickými cihlami lze použít pouze v případě, že tímto prostorem nebude probíhat průtok vody. Dlažba, na rozdíl od čediče, musí být součástí konstrukce (nikoliv jen obkladem). Ve spadišti je možné spojení více stok, stupadla mají být mimo paprsek dopadající vody.

Vtok do obtokového potrubí (fajfky), převádějící průtok splašků, případně menší průtok dešťových vod, je řešen opracovaným kamenem, nebo čedičovým blokem. Nad vtokem do obtoku je vhodné zřídit manipulační prostor výšky 1200 mm a šířky 700 mm pro možnost zajištění obsluhy a údržby obtoku.

Obtokové potrubí lze vypustit pouze v odůvodněných případech po souhlasu CHEVAK Cheb, a.s.

3.5.4 ODLEHČOVACÍ KOMORY

Odlehčovací komory navržené na jednotném systému musí zajistit oddělení dešťových vod do recipientu.

Z hlediska vlivu na kvalitu vody ve výpusti lze objekty rozdělit do dvou kategorií:

odlehčovací komory

- štěrbinové (ŠOK)
- se skokem
- s přelivem

dešťové separátory

- vířivý separátor
- vírový separátor
- obloukový separátor
- s vysokou přelivnou hranou

Návrh odlehčovacích komor na uličních stokách bude zpracován na základě hydraulického výpočtu

- Přepadová hrana bude navržena podle typu komory betonová nebo z nerezového plechu, případně z nastavitelných a vyjímatelných modřínových fošen nebo kompozitových prvků.
- Na odtoku z odlehčovací komory do stokové sítě bude navrženo vždy hrazení.
- Vstup do komory bude zajištěn podle velikosti odlehčovací komory dvěma i více vstupními komínky – jeden bude vždy nad suchou částí, druhý nad odtokem do stokové sítě
- U vstupu do profilu stoky velkých průměrů (tj. nad DN600) bude ve stěně žlábků osazeno madlo z nerezové oceli pro možnost jištění obsluhy. Madlo může být nahrazeno 2 ks stupadel na výšku, osazených nad sebou.
- Stěny a přepadové hrany budou navrženy z obrusuvzdorných materiálů, např. z kameninových nebo čedičových obkladů nebo žulových kostek. Části odlehčovacích komor, které nebudou obloženy obrusuvzdornými materiály, budou provedeny z pohledových vodostavebních betonů bez nerovností a

výstupků. Připouští se možnost úpravy povrchů těchto částí speciálními sanačními materiály pro kanalizace.

- Konstrukce odlehčovacích komor musí být navržena tak, aby v budoucnu umožnila osazení měření a předčistovacích zařízení na odlehčovací stoce, pokud neurčí jinak vlastník a provozovatel kanalizace. Návrh typu odlehčovací komory musí být odsouhlasen CHEVAK Cheb, a.s.
- Vyústění odlehčovacích stok do recipientu musí být navrženo tak, aby byl umožněn přístup obsluhy k těmto objektům. Pokud může dojít ke zpětnému toku vody z recipientu do kanalizace, musí být tomu zabráněno vhodným technickým opatřením.

3.5.5 MĚRNÉ A VZORKOVACÍ ŠACHTY

3.5.5.1 Měrné šachty na stokové síti

Na stokové síti mohou být vytipovány vstupní šachty, do kterých bude instalováno měřící zařízení. Tyto šachty budou tomuto požadavku konstrukčně přizpůsobeny. Umístění měrných šachet na stokové síti určí vlastník a provozovatel kanalizace jedná se především o místa napojení významných producentů odpadních vod.

3.5.5.2 Vzorkovací šachty na přípojkách

U významných producentů odpadních vod mohou být vybudovány na přípojkách vzorkovací šachty před napojením na uliční stokový systém. Umístění a návrh vzorkovací šachty je nutné vždy odsouhlasit s vlastníkem a provozovatelem kanalizace. Konstrukčně jsou řešeny obdobně jako vstupní a spojné šachty.

Vzorkovací šachty musí mít průměr min 600 mm a hloubku 1,0m. Konstrukce šachty musí vyloučit možnost ovlivnění výsledků producentem odpadních vod.

3.5.6 DEŠŤOVÉ NÁDRŽE

Dešťové nádrže slouží k dočasnému zadržení ředěných odpadních vod.

Dešťové nádrže se v rámci společnosti CHEVAK Cheb, a.s. běžně neužívají, jejich případný návrh by byl proveden na základě bilančních výpočtů průtoku a znečištění návrhového povodí.

Typ dešťové nádrže a velikost akumulačního prostoru nádrže je nutné navrhnout v souladu s návrhem generelu stokové sítě (pokud existuje) nebo s celkovou koncepcí odkanalizování obce.

Dešťové nádrže musí mít bezpečnostní přepad. Před vtokem do bezpečnostního přepadu musí být normá stěna na zachycení plovoucích nečistot. Přítok a odtok z dešťové nádrže musí být opatřen uzávěrem. Čištění dešťové nádrže je nejvhodnější pomocí vyplachovací klapky. Musí být nainstalováno měření hladiny spřenosem dat na příslušnou ČOV. Dešťová nádrž v zástavbě musí být zakrytá, musí být zabráněno vstupu a manipulaci nepovolaných osob. V případě otevřené nádrže musí být zajištěno zabezpečení proti vstupu nepovolaných osob – oplocení, výstražné tabulky. K dešťové nádrži musí být zajištěn příjezd pro dopravní prostředky a čisticí mechanismy.

Jiné technické řešení, které není v souladu s výše uvedenými zásadami je možné pouze ve zdůvodněných případech po písemném odsouhlasení CHEVAK Cheb, a.s.

3.5.7 VÝUSTNÍ OBJEKTY

Návrh každého výustního objektu z odlehčovací komory jednotné stokové sítě, dešťové kanalizace, přepadu z ČS nebo ČOV je nutné projednat se správcem příslušného toku.

Výustní objekt je nutné navrhovat dle těchto zásad:

- opevněním dna a břehu v místě vyústění - většinou z lomového kamene do lože z betonu
- v odůvodněných případech opevněním protilehlého břehu (dle množství odlehčovaných vod a šířky koryta)
- konstrukce výustního objektu nesmí zasahovat do průtočného profilu recipientu
- osa výpusti musí s osou koryta vodního toku svírat maximálně úhel 60°
- výpusti se situují zásadně do přímých úseků vodních toků, umístění do vydutých nebo vypouklých úseků je možno uvažovat pouze ve výjimečných případech ve stávající zástavbě, pokud nelze navrhnout výhodnější umístění
- dno výustní stoky, pokud je to technicky možné, umístit minimálně 50 cm nade dnem toku
- aby nedocházelo ke zpětnému vzduší z recipientu do stokové sítě, je nutné na čelo výustního objektu nainstalovat zpětnou klapku případně před výustním objektem vybudovat šachtu, ve které bude zpětná klapka, stavidlo, uzávěr nebo jiné zařízení bránící průtoku vody do kanalizace. Pokud není možno tuto šachtu vybudovat, je možno odpovídající zařízení nainstalovat přímo do výpustního objektu.
- Výusti nad DN 500 budou opatřeny ochrannou otevíranou mříží.
- Technické řešení, které není v souladu s výše uvedenými zásadami je možné pouze ve zdůvodněných případech po písemném odsouhlasení CHEVAK Cheb, a.s.

3.5.8 SHYBKA

Kanalizační shybky se navrhují pouze výjimečně k převedení odpadních vod pod neodstranitelnými překážkami.

Návrh shybky musí být doložen hydraulickým výpočtem. Materiál na realizaci shybek - musí být navržena zásadně tvárná litina s jištěnými spoji. Shybka musí být navržena minimálně jako dvouramenná.

Zásady návrhu:

- Shybka na stokové síti jednotné soustavy se navrhuje minimálně s jednou větví na bezdeštný průtok a jednou větví na návrhový dešťový průtok. Je nutno navrhnout konstrukci vtokového objektu tak, aby se jednotlivé větve shybky uváděly do činnosti postupně.
- Shybku na splaškové kanalizaci navrhovat pouze výjimečně. Pokud však není jiná možnost, tak navrhnout dvě větve (1 větev bude v provozu, druhá je 100% rezerva). Obě větve musí být na přítoku a odtoku opatřeny uzávěry, aby bylo možno záložní větev odstavit z provozu). Je vhodné zajistit proplachování shybky (zaústění části srážkových vod, proplachování dovezenou, nebo čerpanou vodou přes proplachovací odbočku).

- Průtočná rychlost při průměrném průtoku odpadních vod ve větvi na bezdeštný průtok nesmí klesnout pod 0,75m/s. Minimální světlost větve shybky je DN 200.
- Sklon výstupního ramene shybky by měl být 1:5 (maximálně přípustný je sklon 1:3), sklon potrubí mezi vstupním a výstupním ramenem shybky je po směru toku minimálně 0,6%.
- Na vtoku a odtoku ze shybky musí být vybudován vtokový a výtokový objekt, který umožní revizi a především čištění jednotlivých větví shybky. Výtokový objekt bude z důvodu čištění osazen kanalizačním poklopem nad vyústěním každé větve.
- Ke každé shybce (alespoň k výtokovému objektu) musí být umožněn příjezd pro čistící mechanismy.
- Technické řešení, které není v souladu s výše uvedenými zásadami, je možné pouze ve odůvodněných případech po písemném odsouhlasení CHEVAK Cheb, a.s.

3.5.9 ČERPACÍ STANICE

Čerpací stanice odpadních vod jsou součástí stokového systému, slouží pro dopravu odpadních vod z níže položených míst do výše uloženého gravitačního systému zpravidla s odtokem na ČOV.

Obecně se čerpací stanice odpadních vod navrhují podle ČSN EN 752-6 (ČSN 65 7110).

Následně jsou uvedeny upřesňující požadavky z pohledu potřeb a technologických možností vlastníka a provozovatele kanalizace, které je třeba respektovat při návrhu všech čerpacích stanic.

Všechny stupně projektové dokumentace je nutné s provozovatelem kanalizace projednat.

3.5.9.1 Požadavky na navrhování čerpacích stanic

Umístění čerpacích stanic

Čerpací stanice se umísťují v nejnižších místech zástavby, v blízkosti recipientů, musí být přístupné po zpevněných cestách s únosností komunikace 26tun. Pro údržbu se u čerpacích stanic zřizuje záliv pro parkování dopravní techniky včetně manipulačního prostoru. Vhodné je čerpací stanici oplotit.

Stavební požadavky

Varianty provedení ČS jsou následující a voleny jsou s ohledem na důležitost a velikost objektu:

- jen mokrá jímka
- mokrá jímka s čerpadly, vedle armaturní komora s ovládacími prvky
- mokrá jímka, vedle jímka suchá s čerpadly sajícími potrubími z mokré jímky

Velikost a typ čerpací stanice je volen s ohledem na místní podmínky s tím, že každá čerpací stanice by měla mít bezpečnostní přepad do recipientu. Ten bude vybudován nad maximální provozní hladinou a bude opatřen nornou stěnou.

Čerpací jímka, armaturní komora (v případě řešení suché jímky) musí být vodotěsná. Projektant musí jímku posoudit i z hlediska nebezpečí vztlaku způsobeného podzemní vodou. Musí mít dostatečnou provozní akumulaci, aby čerpadla nespínala zbytečně často. Současně akumulace nesmí být ani zbytečně velká, aby nedocházelo k zahnívání odpadních vod (doba zdržení odpadních vod v případě havárie se doporučuje min. 8 hodin). Čerpací jímka musí být uzavřená (zakrytá) a odvětrána.

Čerpací jímka mají mít přednostně kruhový tvar.

Dno jímky musí být vyspádováno min. pod úhlem 25° k čerpadlům případně sacímu potrubí v případě řešení ČS se suchou jímkou, aby nedocházelo k sedimentaci písku a splašků.

Čerpací stanice se navrhují betonové prefabrikované.

Strojně-technologické požadavky

- Strojně-technologická zařízení musí být spolehlivá, na údržbu a obsluhu nenáročná.
- Do čerpací jímky je zaústěno vždy jen jedno vtokové potrubí.
- Na vtoku nebo před vtokem do čerpací stanice se osazuje předčisticí zařízení, které zachycuje hadry a jiné látky, které omezují chod čerpadel a jsou příčinou jejich častých poruch. Přípustná předčisticí zařízení jsou: strojně stírané česle nebo česlicový koš v závislosti na velikosti odkanalizovaného území.
- Strojně stírané česle jsou ve venkovním provedení (topný drát pro zimní období) a musí být umístěny min. v krytém přístřešku. Zachycené shrabky jsou shromažďovány v kontejneru pod česlemi.
- Česlicový koš se osazuje do čerpací jímky nebo lépe před čerpací jímku do samostatné šachty. Česlicové koše se navrhují se spouštěcím zařízením, vodící tyče musí být nerezové. Manipulace s košem je zajištěna pomocí mobilního jeřábků, který se osadí na připravený trn. Česlicový koš bude konstrukčně uzpůsoben tak, aby nemohlo dojít při zvýšení hladiny k vyplavení zachycených nečistot. Průliny mezi česlicemi by měly být 4 až 5 cm podle průchodnosti čerpadel.
- Druh, typ a počet čerpadel se navrhne v rámci projektové dokumentace v závislosti na čerpaném množství, dopravní výšce a důležitosti ČS. Musí se jednat o čerpadla se schopností čerpat splaškové vody s pevnými látkami bez ucpávání, musí mít dostatečnou průchodnost a musí být odolná proti abrazi pískem.
- ČS je nutné vybavit čerpadlem se 100% rezervou osazenou v jímce.
- V případě navrhovaného souběžného chodu dvou čerpadel (např. při max. přítoku), se ČS vybavuje třetím čerpadlem (tzv. suchá rezerva).
- Čerpadla musí být vybavena tepelnou ochranou instalovanou v motoru čerpadla.
- Čerpadla se navrhují v provedení se spouštěcím zařízením, vodící tyče musí být nerezové. Manipulace s čerpadly je zajištěna pomocí mobilního jeřábků, který se osadí na připravené trny. Výměna čerpadel musí být možná bez vyčerpání jímky (za provozu).

- Na výtlaku od čerpadel se osazují uzávěry nožová šoupata s ručním pohonem a zpětné klapky kulové plnoprůtokové – dále jen čerpací sestava. Čerpací sestava je napojena na horizontální výtláčné potrubí potrubím ve tvaru fajfky, které omezuje zanášení čerpadel případnými sedimenty. Ty klesají na počátek výtlaku, na kterém je osazeno nožové šoupě pro vypuštění výtlaku zpět do jímky. Vypouštěcí potrubí je ukončeno u čerpadel a lze jej použít také pro rozplavení sedimentů na dně. Na horizontální části výtlaku je osazeno nožové šoupě (za napojením potrubí čerpacích sestav) a dále je zde vysazena odbočka pro čištění výtlaku tlakovou vodou. Na odbočce je osazeno nožové šoupě a konec odbočení je zakončen požární koncovkou (C).
- Veškerá potrubí v čerpací jímce musí být řádně ukotvena. Potrubí v čerpací stanici včetně spojovacího materiálu budou nerezová, HDPE nebo PP (svařovaná).
- Čerpadla se umísťují tak, aby k nim byl bezpečný přístup a prostor na montáž, obsluhu, údržbu nebo výměnu, na ulehčení jejich montáže a demontáže se instalují montážní vložky nebo jiné vhodné spojky, potrubí se umísťují tak, aby se zbytečně nekřížily.
- Zařízení čerpací stanice musí být ochráněno proti hydraulickým rázům
- V ČS musí být instalováno odvětrání s přívodem vzduchu ventilátorem nad hladinu vody v jímce, osvětlení v jímce bude do výbušného prostředí a zapne se současně s odvětráním jímky, větrání musí být v chodu po celou dobu svícení v jímce.

Čerpací stanice je nutno navrhovat podle typu čerpaného média a s důrazem na ekonomiku provozu.

- Čerpací stanice musí pracovat v automatickém provozu, obsluha provádí pouze občasný dohled.
- Armatury budou přednostně umístěny do armaturní komory vedle čerpací jímky. Pokud není možno armaturní komoru vybudovat, budou uzavírací armatury a zpětné klapky umístěny nad max. hladinou.
- Pokud není v odkanalizované lokalitě současně řešena také dešťová kanalizace, bude na výtlaku z čerpací stanice v armaturní komoře instalován indukční průtokoměr.
- Čerpací jímka musí být opatřena uzamykatelným vstupem. U vstupu do čerpací stanice budou osazena ocelová madla – tam, kde by jejich osazení bránila provozu nebo rušila vzhled budou použita madla teleskopická. Pro sestoupení na dno, nebo na obslužnou plošinu jsou do stěny jímky osazena stupadla nebo žebřík. Obslužné plošiny, pokud jsou nutné, musí být vyrobeny z kompozitních materiálů nebo nerez oceli, stejně tak i žebříky. Veškeré vstupy do čerpací jímky budou opatřeny čidlem – dveřním kontaktem.
- Použití plastových kusových čerpacích stanic je možné pouze u domovních čerpacích stanic.
- V čerpací jímce, pokud to není nezbytné, neumísťovat žádné rozebíratelné spoje na elektroinstalaci (svorkovnice), kabely vyvést přes chráničku ven a do rozvaděče.
- Řízení provozu a signalizace provozu a poruch bude navrženo v souladu s požadavky centrálního dispečinku.

- Místní řídicí systém musí provádět pravidelné střídání nainstalovaných čerpadel (v závislosti na čase, na době provozu). Obsluha by měla mít možnost tento interval měnit v závislosti na provozních podmínkách (množství písku, „zaplynování“ čerpadel...), případně ovládat čerpadla ručně.
- Spínání čerpadel bude ovládáno tlakovou sondou. Souběžně bude osazen i záložní plovákový systém (blokovací hladina, zapínací hladina, vypínací hladina, maximální hladina). Zapínací hladina musí být zvolena tak, aby byla čerpadla stále zavodněná.

Technické řešení, které není v souladu s výše uvedenými zásadami, je možné pouze ve zdůvodněných případech po písemném odsouhlasení budoucím provozovatelem kanalizace.

Domovní čerpací stanice

- V lokalitě s navrženou tlakovou kanalizací bude dodržena jednotnost použité čerpací techniky; není přípustná kombinace vřetenových a odstředivých čerpadel. Každý navržený systém musí zachovat jednotnost čerpací techniky v rámci celé tlakové soustavy.
- Vřetenová čerpadla pro odpadní vodu budou použita s mělnicím zařízením, s parametry $Q_{max} = 0,8 \text{ l/s}$, $p_{max} = 6,0 \text{ bar}$, $P=1,1 \text{ kW}$ $U = 3 \times 400V(1 \times 230V)$. Čerpadla budou vybavena spouštěcím zařízením, aby bylo možné čerpadlo vyzvednout z jímky bez nutnosti ručního rozpojení výtlačného potrubí.
- Výtlačné potrubí v jímce bude opatřeno zpětnou klapkou s koulí, přetlakovým ventilem a uzávěrem, vše v nerezovém provedení pro použití v odpadní vodě.
- Čerpací jímka bude svařovaná z PE, případně v kombinaci s korugovanými PE troubami, nebo betonová. Prostupy potrubí a chrániček musí být vodotěsně utěsněny. Využití stávajících septiků/žump jako domovní čerpací jímky není možné.
- U domovních čerpacích stanic pro 1 - 3 bytové jednotky bude použita čerpací jímka o světlosti 800 mm.
- U domovních čerpacích stanic pro 4-6 bytových jednotek bude použita čerpací jímka o světlosti 1200 mm.
- U domovních čerpacích stanic pro 7 a více bytových jednotek bude použita čerpací jímka o průměru a hloubce, odpovídající havarijnímu objemu pro 24 hod výpadek. Havarijní objem se počítá od max. provozní hladiny v čerpací jímce k spodní hraně zákrytové desky. Úroveň nejnižšího vtoku do gravitační části přípojky musí být nad horní hranou zákrytové desky.
- U nebytových objektů bude velikost jímky posouzena s ohledem na charakter připojené nemovitosti.
- Jímky od světlosti 1 200 mm budou vystrojeny dvěma čerpadly v sestavě 1+1 (100 % rezerva) s otvorem v zákrytové desce o rozměrech min. 600 x 900 mm. Menší jímky vybavené pouze jedním čerpadlem budou mít otvor v zákrytové desce o průměru min. 800 mm, případně čtvercového rozměru 700 x 700 mm. Poklopy budou plastové nebo kompozitní osazené dle situace přímo na jímce nebo v roznášecí desce.
- U čerpacích stanic o světlosti větší než 1 000 mm bude na výtlačném potrubí osazena odbočka pro možnost napojení přenosného kalového čerpadla

s mělničem, sloužící k vyčerpání objemu čerpací jímky v případě havárie čerpadla.

- Čerpací jímky od světlosti 2 000 mm budou mít vyspádované dno k čerpadlům v úhlu min. 20°. Objekty, které musí mít, dle kanalizačního řádu, instalovaný lapák tuků, budou napojeny na systém tlakové kanalizace po kontrole tohoto zařízení. Kontrolu zajistí pracovník CHEVAK Cheb, a.s. Zákazník doloží existenci a parametry lapáku tuků. Lapák tuků musí odpovídat ČSN EN 1825-2.
- Pokud si zákazník není jistý, zda dokáže zajistit kvalitu odpadní vody v souladu s kanalizačním řádem, doporučujeme před čerpací stanicí osadit další zařízení, které umožní zachytit nebo alespoň rozmělnit nečistoty v odpadní vodě (např. potrubní mělnič, mělníci čerpadlo, případně česle). Toto zařízení osadí na své náklady zákazník, zůstává v jeho majetku a péči.
- Doporučené typy:
 - Čerpadla: AQ-spol: AQ 09/400 SZ
 - Čerpací šachty: AQ spol: SB TSC 930/800
 - Řídící jednotky: AQ spol: RSK 1

3.5.9.2 Požadavky na elektrozařízení čerpacích stanic

Kanalizační čerpací stanice bez nadzemního objektu umístěné v podzemí:

Napojení a měření el. energie se provádí v samostatném pilířku (elektroměr a hlavní jistič). Rozvaděče jak pro měření, tak pro ovládání čerpadel musí být v samostatných pilířích a mít vodotěsné krytí, minimálně IP 54, chráněné stříškou a zakryté uzamykatelnými dvířky.

Hlavní technické údaje :

Rozvodná soustava – stanice: 3 NPE; stř. 50 Hz; 400 V/TN-C-S

Ochrana proti nebezpečí úrazu el. proudem:

Automatickým odpojením od zdroje

Ochranné pospojování – předpokládá se, že uvnitř omezeného vodivého prostoru bude provedeno ochranné pospojování všech vodivých částí a propojeno s pracovním uzemněním (ČSN 33 2000-7-706)

Vnější vlivy (venkovní prostředí):

AA 7 (-25 °C až + 55 °C)

AD 3 – výskyt vody – vodní tříšť (déšť) krytí min. IP x 3

Zajištění dodávky elektrické energie:

- 3.kategorie - bez zvláštních opatření
- Elektrickou instalaci je nutno řešit s přepětovými ochranami všech stupňů
- Napojení se předpokládá ze samostatného pilířku, kde bude umístěno měření
- Elektrorozvaděč je nutné vybavit jednoduchým a bezpečným napojením pro možnost napojení mobilní elektrocentrály pro případ dlouhodobého výpadku elektrického proudu

Způsob uložení rozvaděčů šachet:

- ve volném terénu
- ve zděném pilíři

Rozvaděče čerpacích šachet budou v pilíři, který má být postaven ve vzdálenosti max. 1 m od vlastní jímky; pokud je rozvaděč dále od jímky, nutno instalovat kabel s ovládáním čerpadel (dálkové ovládání).

Vybaveny budou takto:

- chod čerpadel řízen pomocí tlakové sondy a plovákových spínačů (plovák maximální hladiny spíná 2. čerpadlo pokud nesignalizuje havárii)
- možnost přepnutí na ruční ovládání a čerpání jímky bez závislosti na plovácích
- střídání čerpadel po nastavených provozních hodinách chodu čerpadel
- součtové hodiny pro každé čerpadlo
- zásuvky 24V, 230V, 400V v nadzemní části nebo v pilíři, v jímce neinstalovat žádné zásuvky, venkovní zásuvky budou chráněny proudovým jističem
- přípojka na mobilní zdroj el. energie (400 V)
- signalizace na rozvaděči
- havarijní hladina, chody a poruchy čerpadel
- kontrolky ucpávek čerpadel
 - na rozvaděči přepínač síť-0-zdroj
 - na svorkovnici vyvést údaje pro signalizaci dálkového přenosu údajů pro tyto ukazatele: všechny plováky, výpadek sítě, chody a poruchy čerpadel, poruchy ucpávek, vstup do rozvaděče, vstup do jímky, měření průtoku
 - signalizace poruchových stavů na pracoviště provozovatele pomocí telemetrické jednotky po síti GSM

V pilířku je nutné mít prostor pro rozvaděč ovládání, telemetrii a případně pro regulační a vyhodnocovací jednotku měřidla průtoků. Oba rozvaděče budou plastové a vodotěsné, oba budou zakryty uzamykatelnými dvířky.

3.5.9.3 Měření

U důležitých čerpacích stanic se po dohodě s vlastníkem a provozovatelem v rozsahu jejich kompetencí instaluje měření průtoku odpadních vod na výtlačném potrubí. Jako měřidla se používají indukční průtokoměry.

Při návrhu měřidla je nutno dodržovat následující technické podmínky:

- U měřidel musí být dodrženy instalační podmínky, zejména uklidňující délky před a za měřidlem podle pokynů výrobce.
- V prostoru instalace měřících přístrojů musí být zajištěno prostředí podle údajů výrobce, zejména režim cirkulace vzduchu.
- U indukčních měřidel nesmí být nablízku rušivé zdroje elektromagnetického a magnetického pole.
- Před a za měřícím místem musí být instalovány uzavírací armatury na potrubí.
- U měřidel začleněných do informačního a řídicího systému provozovatele musí instalace umožňovat i dodatečné napojení na systém ASRTP. Musí být vytvořeny podmínky pro snímání a přenos dat, případně přenos řídicích povelů.

- Indukční průtokoměry budou mít jako standardní vybavení ukazatel okamžitého průtoku, sumace proteklého množství, indikace chyby měření.
- V případě, že měřidlo nad DN 400 bude umístěno v těžko přístupných prostorech, je nutné zajistit takové podmínky, které umožní použití mechanizaci při jeho výměně (např. demontovatelný strop nad měřidlem). Případné pomocné konstrukce budou provedeny z odolných materiálů (kompozit, nerez).

U měřidel je nutné osadit TP kus pro kontrolní měření pomocí příložných ultrazvukových průtokoměrů.

Musí být dodrženy následující podmínky:

- TP kus se osazuje od DN 100 mm, jeho délka je u DN 100-DN 600 mm min. 1 000 mm (vzdálenost mezi přírubami), od DN 600 výše min. 1 600 mm. TP kus bude z homogenního materiálu, který umožní opakované použití kontrolního měření pomocí příložných ultrazvukových měřidel.
- Požaduje se buď nerez nebo ocelové potrubí ošetřené vhodnými nátěrovými hmotami. Do DN 150 mm se může pro kontrolní TP kus použít i plastový materiál, např. PE, PP. Dovolená tolerance tloušťky stěny je plus, minus 10 %, dovolená tolerance ovality je max. plus, minus 1 %. TP kus bude označen štítkem z nekorodujícího materiálu s uvedením základních údajů.
- Pro zajištění metrologických podmínek pro kontrolní měření je třeba striktně dodržovat uklidňující délky a to min. 15x DN (světlý průměr tělesa měřidla) před TP kusem a 10x DN za TP kusem. Ve stísněných podmínkách lze tyto délky snížit na 10x DN před a 5x DN za toto místo. Do uklidňujících délek lze započítat i všechny prvky, které nenarušují rychlostní profil, jako například těleso indukčního měřidla, které má identický průměr jako potrubí.
- V obzvláště stísněných podmínkách lze mimořádně kontrolní TP kus umístit i mimo měřící místo, ale tak, aby tímto umístěním nemohl být negativně ovlivněn výsledek kontrolního měření.
- Pro možnost použití příložného průtokoměru je nutno navrhnout zásuvku se síťovým napájením 230 V/ 50 Hz, s proudovým chráničem.

3.5.9.4 Výtlačk

Dimenze výtlačného řadu se určuje v závislosti na čerpaném množství, doporučené rychlosti v potrubí a výtlačné výšce (ta zohledňuje kromě geodetického převýšení veškeré tlakové ztráty třením a místní ztráty ve tvarovkách a armaturách).

Doporučené rychlosti ve výtlačném potrubí jsou:

do DN 300 - 0,8 – 1,5 m/s
nad DN 300 - 0,8 – 2,0 m/s

Při návrhu je vhodné ověřit zanášecí průtočnou rychlost v závislosti na světlosti řadu a vlastnostech dopravované vody, minimální průtočná rychlost dle čl. 5.4.3.5 ČSN 75 6101 má být 0,8 m/s.

Výtlačná potrubí se navrhuje podle následujících zásad:

- Trasa výtlačného řadu se navrhuje tak, aby byla zachována přístupnost pro možnost údržby a čištění.

- Dimenze potrubí výtlačku se zohledňuje kromě hydraulických požadavků i to, aby nedocházelo k ucpávání nebo zanášení potrubí (zachování průtočných rychlostí).
- Potrubí výtlačku bude provedeno z PE nebo tvárné litiny, pokud se navrhuje potrubí plastové doplňuje se signálním vodičem pro usnadnění lokalizace.
- Výtlačné potrubí bude uloženo do nezámrazné hloubky.
- Při souběhu nově budované tlakové kanalizace a vodovodu bude dodržena podmínka, že níže uložená síť bude mít krytí max. 1,5 m. Požadavky projektantů na hlubší uložení budou posouzeny individuálně. V odůvodněných případech se připouští uložení tlakové kanalizace nad úroveň vodovodu.
- Na výtlačných řadech budou jako uzávěry použita desková šoupátka přírubová nebo s ISO spoji, včetně a deskový uzávěr z nerez. oceli (např. Hawle typ D 480 nebo D481). V armaturních šachtách přírubová nebo mezipřírubová desková šoupátka.
- Ve výškových lomech potrubí je nutné opatřit výtlač vzdušníky a kalníky. Ve vzdálenosti max. 200 m budou umístěny čistící šachty – lze spojit s kalníky a vzdušníky. Pro čištění budou osazeny odbočky DN100, opatřené šoupátkem a bajonetovou koncovkou DN100 pro napojení hadice. Tam, kde je hlavní řad profilu DN80, bude odbočka rovněž DN80 a hned za ní bude následovat redukce na DN100. V šachtách budou osazeny také odbočky s trojcestným ventilem ¾“ pro napojení manometru – umožní sledovat místo zanesení výtlačku. Potrubí a armatury musí být chráněny proti zamrznutí (uložení potrubí v nezámrazné hloubce, zateplení). Vystrojení šachet bude z nerez oceli nebo tvárné litiny.
- Kalníky (proplachovací soupravy) budou použity ve formě zemní soupravy s integrovaným uzávěrem (např. Hawle D 820). Duplicitní uzávěr před kalníkem nebude osazován.
- Vzdušниковá šachta bude prefabrikovaná s konusem, dno šachty bude vysypáno štěrkem. U šachet umístěných v komunikacích budou použity samonivelační poklopy. Vzdušníky budou použity s certifikací pro odpadní vodu. Změny směru na výtlačku provádět pozvolně (nepoužívat kolena). Oblouky a odbočky je nutno stabilizovat (betonové opěrné a kotevní bloky apod.).
- Výtlačné potrubí nebude zaústěno přímo do gravitační kanalizace, ale do uklidňující šachty mimo stoku. Tato šachta bude ležet mimo ochranné pásmo gravitační stoky.
- Šachta, do které je zaústěno výtlačné potrubí, musí být vybavena tak, aby byl omezen rozstřík vytékající vody (zaústění do dna) i zápach. Revizní šachta, do níž bude napojeno výtlačné potrubí, musí být plastová nebo betonová D1000 s PP nebo PU vystýlkou, v případě stávající betonové revizní šachty musí být stěny a dno obloženy do výše ostřiku čedičem. Šachta má být odvětrána.
- Při zústění výtlačného potrubí do revizní šachty bude na vystředění, ukotvení a zatěsnění konce trubky výtlačku použito těsnění typu compact-seal, např. Rexcom s.r.o.
- Na výtlačném potrubím bude uložen vyhledávací vodič připáskovaný cca po 5,0m na potrubí. Vodič musí být vyveden na každé odbočce zvlášť.

pro směr odbočky. Jestliže je po trase potrubí armatura, musí být vodič vyveden a s dostatečnou rezervou smotán pod poklopem armatury. Propojení s poklopem nebo s armaturou je nepřípustné.

- Zemní spoje identifikačního vodiče musí být prováděny pouze pájením, případně lisováním, a zajištěny proti zemní vlhkosti smršťovací izolační trubičkou. Jiný spoj (izolovaná svorkovnice) může být použit pouze při vyvedení do poklopu. Ke kolaudaci stavby musí být doložen doklad o odzkoušení funkčnosti provedené identifikace.
- Nad zhutněným obsypem bude uložena hnědobílá výstražná folie.

Technické řešení, které není v souladu s výše uvedenými zásadami, je možné pouze ve zdůvodněných případech po písemném odsouhlasení budoucím provozovatelem kanalizace

3.5.10 DRENÁŽ

Drenážní vody lze zaústit pouze do dešťové kanalizace, zaústění do jednotné nebo splaškové kanalizace nelze provést, a to pouze ve výjimečných případech po odsouhlasení správce a provozovatele v rozsahu jejich kompetencí.

3.5.11 MĚRNÉ OBJEKTY

Měrné objekty na čistírnách odpadních vod

Z mnoha způsobů měření průtoku je třeba upřednostňovat měrné objekty s prouděním o volné hladině. Pouze ve zdůvodněných případech lze připustit systémy s tlakovým prouděním – indukční průtokoměry. Z hlediska platných zákonů a vyhlášek je třeba pro měření objemu vypouštěných odpadních vod do vod povrchových navrhovat měrné zařízení na odtoku z čistírny za posledním objektem technologické linky. Při měření průtoku při proudění s volnou hladinou lze navrhovat následující typy měrných objektů:

- Měrné žlaby – nejvhodnější je Parshallův měrný žlab
- Měrné přelivy – nejčastěji ostrohranný měrný přeliv s trojúhelníkovým výřezem. Ostrohranný měrný přeliv s pravoúhlým výřezem se doporučuje pouze v odůvodněných případech.

Při návrhu hydraulické části měrného objektu je nutné respektovat podmínky předepsané pro jednotlivé typy měřidel a ustanovení příslušných norem č. 254/2001 Sb., vyhl. MŽP č.293/2002 Sb. a 47/1999 Sb. Měrný objekt je třeba navrhovat tak, aby bylo možné zajistit periodické posouzení funkčnosti celého MO (zajišťuje provozovatel). Měrný objekt musí být dále navržen tak, aby umožňoval dálkový přenos všech měřených veličin požadovaných výše uvedenými předpisy. Měrným objektem se rozumí objekt jako celek tzn. měřící zařízení, hydraulická část objektu, nátok, odtok, zálohovací, záznamová a přenosová část. O "Posouzení funkční způsobilosti měrného objektu" se pořizuje protokol. Doporučená periodicita je dva roky.

3.6 TLAKOVÁ KANALIZACE

3.6.1 VŠEOBECNÁ USTANOVENÍ

Systémy tlakové kanalizace se používají pouze tam, kde stavba gravitační stokové sítě je ekonomicky příliš nákladná nebo technicky těžko proveditelná. V rámci provozování kanalizace společností CHEVAK Cheb, a.s. se tyto systémy používají jen výjimečně v odůvodněných případech. Jejich použití vždy musí být projednáno a odsouhlaseno s budoucím provozovatelem stokové sítě v rozsahu jeho kompetencí.

Použití těchto systémů přichází v úvahu v těchto případech:

- kde nedostatečný sklon terénu vyžaduje u gravitační kanalizace budování velkého počtu čerpacích stanic
- u zástavby na rozvodí se sklonem do několika povodí, ve kterých není vybudovaná gravitační stoková síť
- u řídké zástavby
- při nepříznivých základových poměrech
- při vysoké hladině podzemní vody
- kde charakter zástavby a uložení stávajících inženýrských sítí znemožňuje stavbu gravitačních stok

Při řešení se vždy upřednostňuje gravitační stoková síť. Pokud se zvažuje použití těchto systémů, musí být posouzeny nejen investiční náklady, ale zejména náklady provozní (přímé i celkové), protože provozní náklady jsou obvykle vyšší než u kanalizace gravitační.

Tlakový systém stokové sítě slouží k dopravě odpadních vod tlakovou trubní sítí, do které se odpadní vody z drobných zdrojů přečerpávají. Zdrojem pohybu vody je tlačná výška čerpadel.

Systém zahrnuje:

- sběrné jímky, do kterých jsou zaústěny gravitační svody domovní kanalizace (obvykle šachta domovní čerpací stanice)
- zdroje tlaku (obvykle čerpadlo domovní čerpací stanice)
- tlakovou trubní síť
- doplňující objekty na síti (uzavírací armatury, hydranty, proplachovací objekty atd.)

Výhody tlakového systému

- je vhodný i pro menší lokality s několika objekty, dobře doplňuje gravitační systém v oblastech, které nelze gravitačně odvodnit (např. roztroušená zástavba na břehu vodoteče, za rozvodím apod.)
- výpadek v jedné čerpací stanici nenaruší funkci celého systému
- tlaková stoková síť je relativně jednoduchá
- nižší investiční náklady

Nevýhody tlakového systému

- velký počet investičně poměrně nákladných čerpacích stanic s požadavkem na příkon elektrické energie
- použití pro rozsáhlejší lokality omezuje výkon čerpadel (velikost ztrát)

3.7 KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY

Kanalizační přípojka je samostatnou stavbou, tvořenou úsekem potrubí od vyústění vnitřní kanalizace stavby nebo odvodnění pozemku k zaústění do stokové sítě. Kanalizační přípojka není vodním dílem.

Kanalizační přípojku zřizuje na své náklady odběratel, vlastníkem kanalizační přípojky je potom osoba, která na své náklady přípojku pořídila.

Vlastníkem přípojky, zřízené před dnem 1.1. 2002 je vlastník pozemku nebo stavby připojené na kanalizaci, pokud se neprokáže jinak.

Opravy a údržbu kanalizačních přípojek uložených v pozemcích, které tvoří veřejné prostranství, zajišťuje provozovatel ze svých provozních nákladů.

Údržbou se rozumí udržování provozuschopného stavu kanalizační přípojky hydraulickým nebo jiným čištěním včetně drobných oprav.

Opravy kanalizačních přípojek jsou opatření k odstranění místních závad, které nevedou k technickému zhodnocení přípojky.

Pokud v rámci oprav a údržby provozovatel zjistí, že je technický stav přípojky nevyhovující nebo neopravitelný, musí následovat rekonstrukce celé přípojky majitelem nemovitosti na jeho náklady.

V případě, že stav přípojky ohrožuje bezproblémový provoz kanalizačního zařízení, může být provozovatelem odpojena.

V této kapitole je zpracován návrh řešení kanalizačních přípojek od objektů a nemovitostí. Do této kapitoly patří i kanalizační přípojky dešťových vpustí odvodňující komunikace, či jiné zpevněné plochy podobného charakteru.

Plánování kanalizačních přípojek

Kanalizační přípojka je svodné potrubí, které odvodňuje pozemek a objekty na něm ležící (dále jen nemovitost) až k zaústění do kanalizace pro veřejnou potřebu. Povahu kanalizační přípojky má i svod dešťové vody, výjimečné i jiných povrchových vod, pokud kvalitou vyhovují kanalizačním řádům.

Každá nemovitost nebo parcela určená k zastavění musí mít jednu samostatnou splaškovou kanalizační přípojku. V případě oddílné kanalizace pak 1 přípojku splaškovou a 1 přípojku dešťovou. Po dohodě se správcem kanalizace lze v technicky a ekonomicky zdůvodněných případech zřídit pro jednu nemovitost i několik přípojek.

Trasa přípojek na veřejném prostranství má být přímočará a musí být respektováno její ochranné pásmo. Ochranné pásmo kanalizační přípojky je 0,75 m od vnějšího líce potrubí na obě strany.

Projektování a schvalování kanalizačních přípojek

Podmínky, způsob a místo připojení nemovitostí na kanalizaci pro veřejnou potřebu, určí žadateli v době zpracování projektové dokumentace pro územní souhlas, rozhodnutí, popř. ohlášení nebo stavební povolení provozovatel kanalizace.

Projektová dokumentace každé přípojky musí být stavebníkem předložena provozovateli pro vydání stanoviska k napojení na veřejnou kanalizaci. Toto se týká i případů výstavby pouze části přípojky, nebo jejich rekonstrukce prováděné

v souvislosti s výstavbou (rekonstrukcí) veřejné kanalizace. Provozovateli kanalizace je nutné předložit k posouzení i návrh vnitroareálových kanalizací. Provozovatel si vyhrazuje právo uplatnit na stavebníkovi požadavek na předčištění odpadních vod, pokud nebudou kvalitativně vyhovovat požadavkům kanalizačního řádu. Požaduje se přednostně likvidovat dešťové vody na pozemku stavebníka, aby bylo minimalizováno množství dešťových vod vypouštěných do kanalizace.

Aby se zabránilo nežádoucímu ředění odpadních vod přiváděných na ČOV, nelze na splaškovou a jednotnou kanalizaci napojovat tzv. balastní vody.

Zásady návrhu kanalizačních přípojek

Každá nemovitost musí mít jen jednu samostatnou přípojku. Odvodnění rozsáhlé nemovitosti více kanalizačními přípojkami je možné jen výjimečně se souhlasem provozovatele kanalizace.

- V případě, jsou-li pozemky nebo stavby připojené na kanalizaci rozděleny na 2 nebo více pozemků evidovaných v katastru nemovitostí s různými vlastníky, mohou zřídit tito vlastníci novou přípojku.
- Napojení kanalizační přípojky na jinou kanalizační přípojku je možné pouze výjimečně za souhlasu vlastníka stávající přípojky a provozovatele kanalizace.
- Napojení přípojky na veřejnou kanalizaci se u nových řadů provádí přednostně do vložek pod úhlem 45° až 60°. Při dodatečném napojování na kanalizaci lze po souhlasu provozovatele provést napojení kolmé.
- Přípojka má být uložena v nezámrazné hloubce, pod energetickými vedeními a pod vodovodem.
- Vnitřní kanalizace musí odpovídat platným předpisům a normám (zejména co se týká čistících kusů, zápachových uzávěrů, lapačů splavenin u dešťových svodů a odvětrání).
- Kanalizační přípojka má být co nejkratší, v jednom sklonu a stejného profilu. Při velké hloubce uliční stoky je nutné výškový odskok provést ve spadišťovém stupni v revizní šachtě investora.
- Minimální DN gravitační kanalizační přípojky je 150 mm. Při jmenovité světlosti kanalizační přípojky větší než 200 mm je nutno projekt doložit hydrotechnickým výpočtem. Minimální kruhová tuhost potrubí uloženého ve volném terénu je SN 8, v komunikaci SN 12. Konkrétní požadovanou třídu kruhové tuhosti (SN) musí vždy schválit provozovatel kanalizace.
- Nejmenší dovolený sklon kanalizační přípojky DN 200 mm je 1%, pro DN 150 mm je nejmenší sklon 2%. Největší přípustný sklon kanalizační přípojky je 40%.
- Kanalizační přípojky do DN 200 mm (včetně) musí být zaústěny do kanalizační stoky mimo šachty, a to do horní poloviny profilu. Kanalizační přípojky nad DN 200 mm musí být zaústěny pouze do šachty těsně nad kynetu.
- Se souhlasem CHEVAK Cheb, a.s. lze i přípojky do DN200 zaústit do revizní šachty. V tom případě je zaústěna dnem v úrovni hladiny průměrného bezdeštného průtoku.
- Na každé kanalizační přípojce musí být osazena čistící revizní šachta vnitřního průměru min 400 mm.

- Čistící šachta se zpravidla osazuje v místě, kde kanalizační přípojka přechází z veřejného prostranství na pozemek majitele nemovitosti – vlastníka kanalizační přípojky.
- V případě, že není možno umístit revizní šachtu mimo odvodňovaný objekt, je nutno vybudovat revizní šachtu s čistícím kusem uvnitř objektu.
- U provozoven, u nichž je předpoklad vypouštění znečištěných odpadních vod nad rámec hodnot stanovených kanalizačním řádem, je nutno za předčistící zařízení osadit revizní šachtu o vnitřním průměru min DN 600 a hl. 1,0m tak, aby zde podle potřeby bylo možno osadit odběrné zařízení kontrolních vzorků.
- Minimální dimenze výtlačné kanalizační přípojky je P d40
- Napojení domovní přípojky na tlakovou kanalizaci bude provedeno:
 - navařovací sedlovou odbočkou (u profilů \geq PE d 63)
 - odbočný varný Tks - tzv. „Y“ ks (pod úhlem 45° s následným osazením šoupátka příslušné dimenze přípojky), nebo
 - T-kusem s elektrospojkami (u profilů \leq PE d 63 zaškrcením potrubí), nebo
 - navrtávacím pasem ZAK 69 45°
- Na odbočku výtlačné přípojky bude připojen uzávěr pro odpadní vodu se zemní soupravou. Jako uzávěr bude použito deskové šoupátko těsněné o-kroužky, napojení ISO pro PE, vřeteno a deskový uzávěr z nerez. oceli (např. Hawle typ D480). Vnitřní průměr uzávěru bude odpovídat vnitřnímu průměru potrubí přípojky. Průtočný profil přípojky v místě napojení na společné výtlačné potrubí nesmí být v žádném případě uzávěrem zmenšen. Odbočka bude provedena vodorovně.
- na potrubí výtlačné kanalizační přípojky (delší než 5 m) bude uložen a k potrubí uchycen signalizační vodič Cu 4,0 mm spojovaný lisovanými spojkami Cu – GDH stejného průřezu 4,0mm. Lisované spojky budou zataveny do silnostěnné smršťovací bužírky s „lepidlem“. Ochranná bužírka bude provedena s přesahem 5ti cm od vnějších krajů spojky. Jako druhou variantu lze použít letovaný spoj cínem se stejnou povrchovou ochranou. Vodič bude vyveden do poklopů ovládacích armatur.
- Kvalita vypouštěných odpadních vod musí odpovídat kanalizačnímu řádu
- Odpadní vody z nemovitosti musí být vypouštěny přímo, bez předčistění v septiku, nebo jímce (pokud je kanalizace ukončena ČOV).
- Odpadní vody z provozoven musí být dle kvality vypouštěné vody předčistěny před vypuštěním do veřejné kanalizace předčistěny v lapáku tuků atd. (cukrářská výroba, zpracování masa, příprava jídel...).
- Odpadní vody z parkovacích ploch s počtem parkovacích míst 5 a více musí být vedeny přes odlučovač ropných látek.
- Infekční vody (infekční oddělení nemocnic, mikrobiologické laboratoře,...) je nutno před vypuštěním do veřejné kanalizace dezinfikovat.
- Neznečištěné srážkové vody (ze střech) je vhodné (pokud je to technicky možné) nevypouštět do jednotné veřejné kanalizace (přednostně je vsakovat, akumulovat-používat na závlahu...).
- U oddílného systému stokové sítě musí být i vnitřní instalace připojovaných nemovitostí oddílná.

- Napojení na veřejnou kanalizaci, kterou provozuje CHEVAK Cheb, a.s., je oprávněna provést pouze pracovníci společnosti CHEVAK Cheb, a.s.
- V průběhu realizace přípojky si CHEVAK Cheb, a.s. vyhrazuje právo její kontroly před záhozem technikem nebo mistrem místně příslušného provozu. Investor přípojky informuje příslušný provoz o dokončení přípojky minimálně tři dny před záhozem.

Technické řešení, které není v souladu s výše uvedenými zásadami je možné pouze ve zdůvodněných případech po písemném odsouhlasení CHEVAK Cheb, a.s.

Měření odpadních vod na kanalizačních přípojkách

Jsou-li kanalizační přípojkou odváděny odpadní vody z jiného zdroje, např.: použité vody z vlastního zdroje pitné nebo užitkové vody, použité vody minerální nebo použité vody srážkové, je povinností množství těchto vod, resp. množství vypouštěných odpadních vod před vypuštěním do veřejné kanalizace měřit.

Je-li kanalizační přípojkou odváděno méně odpadních vod než je odebíráno z vodovodu, např.: technologická spotřeba, je povinností množství odpadních vod před vypuštěním do veřejné kanalizace měřit.

Takové kanalizační přípojky musí být vybaveny měrnou šachtou umožňující měření průtoku. Měrná šachta musí být umístěna tak, aby byla vždy přístupná

Spadišťové stupně na přípojkách

Při velkém výškovém rozdílu, kdy nelze vybudovat přípojkou v jednotném sklonu, je nutno na přípojce vybudovat spádový stupeň. Výstavba svislého trubního úseku na přípojkách mimo spádový stupeň dovolena není.

Pro kanalizační přípojky je možno použít dva typy spádových stupňů:

První typ – pro přípojky do DN 200:

Konstrukce spadiště je vytvořena ze skruží DN 1000 uložených na betonový základ. Potrubí přípojky je vedeno mimo šachtu podél svislé stěny. Svislé potrubí přípojky ve dně šachty přechází do sklonu min. 2,0 % a dále pokračuje ze šachty do stoky. Ve dně šachty je na potrubí umístěn čistící kus nebo musí být potrubí ve dně šachty otevřené, upraveno do žlábků. Přívodní potrubí je přivedeno do šachty a zaslepeno rozpínací zátkou. Spadiště je zakryto poklopem DN 600 umístěným na vyrovnávací prstenec a železobetonovou přechodovou deskou s otvorem 600 mm.

Druhý typ – pro přípojky nad DN 200:

Je spadiště obdobné jako na kanalizačních řadech. Zásadou navrhovaného spadiště je, že vtokový kámen je navržen tak, aby odpadní vody nemohly přepadat až do vstupní části spadiště, ale všechny byly odváděny trubním obtokem. Profil tohoto potrubí je shodný s profilem přípojky.

Spadišťové stupně umístěné v komunikacích musí mít svislý obtok staticky zajištěn obetonováním.

Zásady rušení domovních přípojek a uličních vpustí

Nefunkční potrubí přípojek a uličních vpustí je nutné po jejich odpojení přednostně vybourat. Pokud to není technicky možné, je nutné potrubí v celé délce zaplnit. Zaplnění bude provedeno hubeným betonem nebo popílkocementovou směsí. Místo napojení přípojky na kanalizaci je nutné zapravit. Způsob zapravení ve stoce bude dohodnut s provozovatelem kanalizace a bude navržen již v projektové dokumentaci. Prostor šachty i uliční vpustí bude zaplněn současně s potrubím. Terén bude upraven shodně s okolím.

Rušení přípojek i vpustí provede na své náklady vlastník přípojky.

3.8 PŘEDČISTÍCÍ ZAŘÍZENÍ VEŘEJNÉ KANALIZACE

3.8.1 ZÁSADY PROVOZU PŘEDČISTÍCÍCH ZAŘÍZENÍ

Odpadní voda, vypouštěná do kanalizační sítě, musí splňovat limity množství a kvality dané kanalizačním řádem příslušné kanalizační sítě. Pokud v místě vzniku je kvalita odpadních vod v rozporu s ustanoveními kanalizačního řádu, je nutné odpadní vodu před vypuštěním do kanalizace předčistit. Tyto odpadní vody se musí předčistit před jejich smísením s ostatními odpadními vodami.

Předčistící zařízení buduje na své náklady producent odpadních vod a toto zařízení zůstává v jeho správě. Projektová dokumentace musí být projednána se správcem a provozovatelem v rozsahu jejich kompetencí a je třeba požádat vodoprávní úřad o povolení vypouštění předčištěných odpadních vod do kanalizace.

Provozovatel veřejné kanalizace v rozsahu jejich kompetencí, provádí periodické kontroly dodržování parametrů kanalizačního řádu, respektive povinností, plynoucích z povolení k vypouštění.

Provoz se řídí těmito zásadami:

Provoz se řídí provozním řádem, který musí být projednán s provozovatelem kanalizace.

Na pracovišti je veden provozní deník, do kterého jsou zaznamenávány údaje o množství vyčištěné vody, množství kalu a ostatní základní sledované parametry.

Vyhodnocení ročního provozu předá producent odpadních vod provozovateli veřejné kanalizace.

Mezi nejběžnější látky, které mohou ovlivnit kvalitu odpadních vod patří:

- Ropné látky
- Tuky
- Těžké kovy, kyselé a zásadité vody
- Patogenní mikroorganismy a radioaktivní vody
- Tenzidy a celkový fosfor
- Organické znečištění – BSK₅, CHSK

3.8.2 ODLUČOVAČE LEHKÝCH KAPALIN (LK)

Je předčistící zařízení, určená ke snížení obsahu ropných látek, stanovovaných jako nepolární extrahovatelné látky (C₁₀-C₄₀) mg/l.

Odlučovač je zařízení, které odlučuje lehkou kapalinu od odpadní vody a zadržuje ji (kapaliny s hustotou až do 950 g/mm³, které jsou nerozpustné a nezmýdelnitelné, např. motorový benzín, motorová nafta a topný olej a jiné oleje minerálního původu, avšak s vyloučením mazacího tuku a olejů rostlinného a živočišného původu).

Pro čištění znečištěných vod (průmyslové vody) z průmyslových procesů, mycích linek, z čištění silně zolejovaných dílů či jiného původu se navrhuje speciální předčistící zařízení. Jejich návrh je nutno projednat s provozovatelem kanalizace v rozsahu jeho kompetencí.

Pro čištění dešťových vod znečištěných olejem (odtok deště) z nepropustných ploch (parkovišť, komunikací, ploch ve výrobních závodech) a k ochraně prostředí před únikem LK je možno navrhnout sériově vyráběné odlučovače lehkých kapalin.

Druhy odlučovačů podle technologie čištění

- Gravitační odlučovače jsou schopny oddělit volné kapičky větší než 100 μm. Lze s nimi dosahovat zbytkových hodnot C₁₀-C₄₀ 20 mg/l. Tvoří třídu II. Označení třídy IIb značí odlučovač s obtokem.
- Koalescenční odlučovače oddělují koloidní a jemné disperze. Dosahují zbytkové hodnoty C₁₀-C₄₀ 2-5 mg/l. Spadají do třídy I. Označení třídy Ib značí odlučovač s obtokem.
- Sorpční odlučovače oddělují rozpuštěné (neemulgované) kapaliny a dosahují zbytkových hodnot C₁₀-C₄₀ 0,5 mg/l. Zařazují se do třídy I a to Is a opět označení Isb znamená odlučovač s obtokem. Podmínkou dosažení zbytkových hodnot C₁₀-C₄₀ 0,5 mg/l (a tím použití sorpčního odlučovače) je vstupní koncentrace lehkých kapalin pod 5 mg/l a osazení kalového prostoru před odlučovač.

Odlučovače lze navrhovat jako hotové, průmyslově vyráběné (prefabrikované), nebo monolitické.

Odlučovače třídy I se doporučuje používat prefabrikované. Na místě lze tyto odlučovače budovat pouze ve zdůvodněných případech po souhlasu provozovatele.

Odlučovače LK musí být navrženy pro čištění dešťové vody z manipulačních ploch nákladních automobilů, odstavných ploch autoservisů, pojižděných a parkovacích ploch čerpacích stanic pohonných hmot a ostatních ploch, kde může dojít ke zvýšení koncentrace ropných látek. Stáčecí a výdejní místa čerpacích stanic pohonných hmot musí být odvodněna do bezodtoké jímky. Výjimečně lze stáčecí místo odvodnit přes odlučovač LK s automatickým havarijním uzávěrem a signalizací, s přepadem do bezodtoké jímky.

Odlučovače s obtokem jsou vhodné pro použití v případech, při kterých je do odlučovače zaváděna pouze dešťová voda a je nepravděpodobné, že dojde k znečištění LK při vyšším průtoku. Obtok musí být nastaven tak, aby odlučovačem procházela znečištěná část dešťových vod.

Výpočet množství dešťových vod

Jmenovitá velikost odlučovače závisí na druhu konstrukce, množství srážek a ploše. Maximální odtok deště Q , v l/s, se určí podle vzorce

$$Q = F \cdot \varphi \cdot q$$

S plocha odvodněná odlučovačem [ha]

φ součinitel odtoku [-]

q intenzita návrhového deště [l/s/ha]

3.8.3 LAPÁKY TUKŮ

Lapáky tuku se používají pro odstranění tuku a olejů organického původu z odpadní vody. Instalují se v provozovnách s řemeslnou, i průmyslovou výrobou, tj.:

- velkokuchyně a kuchyňské provozy např. restaurace, hotely, kantýny, motoresty
- kuchyně, ve kterých se smaží, peče, griluje
- výdejny jídel
- řeznictví s porážkou i bez porážky
- jatka (velké provozovny);
- výroby masných výrobků
- porážka drůbeže
- zpracování střev
- zpracování zvířecích orgánů
- podniky zpracující mýdlo a stearin
- olejné mlýny
- závody pro zpracování stolního oleje
- závody pro výrobu margarínu
- výroby hotových jídel, konzervárny
- výroby fritovaných a chipsových výrobků
- pražírny ořechů
- ostatní obdobné provozy a výroby, u kterých umístění lapáku tuků bude vyžadovat provozovatel veřejné kanalizace

Pro odpadní vody, ve kterých je určitá část tuku emulgována, (z mlékáren, sýráren, ze zpracování ryb apod.), je nutno provést individuální vyhodnocení navrhovaného zařízení. Pro tyto vody nelze použít běžné dále uvedené lapáky tuků.

Lapáku tuku, do kterého přitéká odpadní voda obsahující rychle hnilící usazeniny např. odpadní voda ze zpracování ryb, je třeba předřadit filtrační koš, nebo síto. Zachycené látky se následně odstraňují a odlučovací zařízení oplachuje pravidelně čistou vodou, aby se tak zabránilo hnilobným procesům.

Lapáky tuku mohou být umístěny pouze tam, kde je odpadní voda znečištěna tuky a oleji rostlinného a živočišného původu. Především se nesmí použít tam kde:

- odpadní voda obsahuje fekálie (odpadní voda z domácností)
- odpadní voda obsahuje dešťovou vodu
- odpadní voda obsahuje lehké minerální kapaliny (např. benzin, naftu, topný olej)

Návrh a výpočet velikosti lapáku tuků se provádí dle ČSN EN 1825-2.

Umístění

Lapáky tuku se instalují v blízkosti zdroje znečištěné vody, ve zpevněných plochách. Při umístění v uzavřených prostorách musí být tyto prostory odvětrány. Při umístění ve volném terénu s ohledem na možný zápach se nedoporučuje umístění v blízkosti oken, veřejných místností a větracích zařízení.

Lapák tuku musí být umístěn tak, aby nemohl být poškozen v důsledku mrazu. Musí být lehce přístupný pro čistící techniku.

Připojení na odvodňovací zařízení

Odpadní voda je obvykle přiváděna do lapáku samospádem. Přítokové potrubí musí být lehce čistitelné a musí mít spád min. 2%. Pokud je potřeba delšího potrubí z důvodu stavebního nebo provozního, je třeba provést opatření pro zamezení usazování tuku (např. tepelnou izolací potrubí, automatický proplach horkou vodou, ohřev potrubí).

Přechod mezi svislým odpadem a ležatým svodem je třeba provést obloukem nebo dvěma 45° koleny s min. 250 mm dlouhým spojovacím mezikusem. Dále je třeba umístit ve směru toku zklidňující úsek, jehož délka je min. 10násobek jmenovitého průměru přítokové trubky. Vtoky (např. podlahové vpusti) do odtokového potrubí musí být opatřeny pachotěsnými uzávěry a čistícími vložkami.

Odvětrání

Lapáky tuku, jejich vtoky a odtoky je třeba odvětrat proto, aby nedocházelo k tvorbě nepříjemných pachů, hnilobě, vzniku usazenin a funkčním omezením.

Za tímto účelem se odvětrává přívodní potrubí nad střechu, přičemž odvětráno musí být každé přívodní potrubí delší než 5 m. Pokud je potrubí delší než 10 m, musí se navíc ještě odvětrat v blízkosti lapáku.

3.8.4 TĚŽKÉ VODY, VODY KYSELÉ A ZÁSADITÉ

Odpadní vody, které vznikají převážně ve strojírenské výrobě při povrchové úpravě kovů, v elektrotechnické výrobě při výrobě plošných spojů, v tiskařských provozech při technologii hlubotisku, nebo v chemickém průmyslu při výrobě nátěrových hmot apod., se zneškodňují neutralizačně srážecím procesem v neutralizačních stanicích (NS).

Neutralizační stanice musí být uzpůsobena k zneškodňování oplachových vod, které jsou hlavním produktem jednotlivých výrob, a současně k zneškodňování koncentrátů.

Z tohoto pohledu je nejefektivnější odstavný způsob čištění. NS pak sestává z akumulací nádrže, reakční nádrže, sedimentační nádrže a kalové nádrže.

3.8.5 PATOGENNÍ MIKROORGANISMY, RADIOAKTIVNÍ LÁTKY

Odpadní vody z objektů, kde lze předpokládat výskyt choroboplodných zárodků v odpadních vodách, se na základě posouzení hygienického orgánu buď dekontaminují na místě vzniku (při malých objemech), nebo je nutné tyto vody před vypuštěním do veřejné kanalizace čistit a dezinfikovat.

Radioaktivní odpadní vody vznikají většinou ve zdravotnických zařízeních, méně pak na výzkumných pracovištích a na vysokých školách. Odpadní voda z těchto pracovišť se musí akumulovat v kontrolní vymírací jímce a do kanalizace ji lze vypustit až po prověření, že znečištění radionuklidy nezpůsobí překročení povolených hodnot. Případný zachycený kal nelze zneškodňovat přečerpáním do kanalizace, ale musí být zneškodňován jako radioaktivní odpad.

3.8.6 NEROZPUŠTĚNÉ LÁTKY (NL)

Vzhledem k tomu, že se mění složení odpadních vod, přitékajících na ČOV a stoupá množství NL, které přetěžují mechanickou část ČOV, je nutné se zaměřit na likvidaci tohoto znečištění přímo u zdroje, kterým jsou zejména betonárky, zařízení staveniště, ale i některé výroby potravinářského průmyslu.

Před vypuštěním do veřejné kanalizace je tedy nutné vybudovat sedimentační nádrž, jejíž tvar a objem bude stanoven na základě zjištěného stupně disperzity částic a podle toho, zda se jedná o kal zrnitý nebo vločkový.

3.8.7 TENZIDY A CELKOVÝ FOSFOR

Tenzidy jsou opět jedním z faktorů, přispívajících k tvorbě biologických pěn v biologickém stupni ČOV a fosfor jako biogenní prvek je nežádoucí v povrchových vodách, kde se spolupodílí na eutrofizaci.

Toto omezení se týká prádel a čistíren oděvů, čistíren koberec, výroby čistících prostředků, kosmetických přípravků, při odmašťování před mnohými pokovovacími procesy, v potravinářském průmyslu apod.

Předčištění odpadních vod s obsahem tenzidů je možné adsorpcí na aktivním uhlí nebo jiném sorpčním materiálu.

Předčištění odpadních vod s obsahem P lze navrhnout na principu chemického srážení nebo biologicky.

3.8.8 ORGANICKÉ ZNEČIŠTĚNÍ – BSK5, CHSK

Jedná především o podniky takového průmyslu (farmaceutický...), které produkují odpadní vody s vysokým obsahem organických látek, organických těkavých látek a jiných rozpouštědel, dusíkatých látek, některých těžkých kovů, tuků, olejů apod.

Odpadní vody je nutné předčistit mechanicko – chemicky, případně mechanicko – biologicky. Návrh musí vycházet z aktuálního složení odpadních vod a z požadavků na výslednou kvalitu. Limity znečištění vypouštěného do veřejné kanalizace jsou dány kanalizačním řádem.

3.9 STAVEBNÍ MATERIÁLY

3.9.1 ČLENĚNÍ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ VÝROBKŮ A MATERIÁLŮ DO SKUPIN

Podle původu dělíme výrobky a materiály, používané při stavbě a sanaci stok na:

- výrobky a materiály z přírodních surovin
- výrobky a materiály z plastů

Mezi výrobky a materiály z přírodních surovin patří:

- výrobky z kamene (opracované kameny, zdivo z velkých žulových dlažbových kostek apod.)
- výrobky z keramických hmot (kanalizační cihly, kameninové dílce, kameninové potrubí a tvarovky)
- výrobky z taveného čediče (čedičové cihly, čedičové dílce a obklady, čedičové potrubí)
- výrobky z kovů (potrubí, tvarovky a armatury, příslušenství objektů, poklopy, mříže, stupadla, zábradlí, manipulační lávky apod.)
- výrobky z kameniva s cementovým pojivem (betonové potrubí a tvarovky, prefabrikáty šachet a uličních vpustí, jiné prefabrikáty kanalizačních objektů, monolitické betony, zdící malty)

Mezi výrobky a materiály z plastů patří:

- sklolaminátové potrubí a výrobky, vyrobené z pryskyřic, vyztužených skelným vláknem (thermoset)
- termoplasty – polyethylen (PE), polyvinylchlorid (PVC), polypropylen (PP), polyuretan aj. (trouby a tvarovky, plastové šachty, plastové obložení nádrží, příslušenství z plastů apod.)

Podle způsobu použití dělíme výrobky na:

- prefabrikované (potrubí a tvarovky, dílce šachet vpustí a pod)
- zděné na místě z keramických, čedičových nebo jiných materiálů při použití vhodných spojovacích materiálů (malt)
- monolitické - na místě betonové

Při volbě materiálu se přihlíží k těmto hlediskům

- únosnost (statická odolnost vůči účinkům vnějšího zatížení, deformace, stability, vztlak)
- odolnost vůči chemickým účinkům (agresivitě) dopracovaného media
- odolnost vůči chemickým účinkům okolního prostředí (agresivita zeminy a podzemní vody), odolnost vůči korozi bludnými proudy
- odolnost vůči obrusu
- mrazuvzdornost
- vodotěsnost
- vodotěsnost a pružnost spojů
- životnost
- hydraulická hladkost vyhovující sortiment tvarovek
- jednoduchost stavebních prací
- investiční náročnost
- jednotnost materiálů v daném území

Každý běžně používaný materiál má vedle řady výhod i nevýhody (u nejkvalitnějších materiálů většinou cena). Proto se stále častěji různé materiály kombinují (vnitřní vystýlky betonových trub kameninou, čedičem, plasty; plastové vystýlky a povlaky kovových potrubí a kovových prvků, atd.)

3.9.2 ZÁKLADNÍ POUŽÍVANÉ VÝROBKY

3.9.2.1 Železobetonové potrubí

Druh materiálu: Železobeton, pevnostní třída min C 35/45 dle ČSN EN 206.

Odolnost účinkům mrazu a tání: XF4 - vysoké nasycení vodou se solí dle ČSN EN 206

Odolnost chemické korozi: XA3 - vysoká chemická agresivita dle ČSN EN 206

Beton používaný k výrobě trub je vodotěsný, otěruvzdorný, s vysokým stupněm odolnosti proti mrazu, chemicky agresivnímu prostředí a působení chemických rozmrazovacích látek.

Kruhová tuhost: Dle DIN 4035.

Rozměry trub: Trouby o délkách 2,5 m musí mít následující rozměry:

De/Di (DN):440/300

560/400

670/500

810/600

1060/800

1320/1000

1580/1200

1820/1400

2040/1600

dále pak vejčité profily

Použití: Splašková, dešťová a jednotná kanalizace.

Trubní systém: Beztlakový určený pro gravitační kanalizace.

Spojovací systém: Spojování bude provedeno pomocí spoje hrdlo/dřík na masivní profilované gumové těsnění pevně zabudované v hrdle trouby při výrobě. Těsnění odpovídá DIN 4060 a ČSN EN 681-1

Životnost: Potrubí musí být konstruováno tak, aby vydrželo při maximální rychlosti průtoku 5 m/s a běžném obsahu abraziva v odváděné vodě po dobu 100 let.

Odolnost: Železobeton dle ČSN EN 206 XF4; XA3.

Pro použití v rámci společnosti CHEVAK Cheb, a.s. musí mít minimálně tyto kvalitativní parametry:

- stejnorodost, hladkost povrchu potrubí, bez možnosti tvorby inkrustů a usazování nečistot. U jednotné a splaškové kanalizace nutná výstelka kameninovými glazovanými pásky popř. čedičovými. Potrubí musí mít vždy provedenu ochranu vnitřního povrchu dna a stěn. Materiál použitý k ochraně (kamenina, čedič, plasty) a způsob jeho zakotvení do betonové konstrukce a výška ochrany musí být při návrhu projednána a odsouhlasena jak vlastníkem, tak provozovatelem.

3.9.2.2 Potrubí z plastů

Polypropylenové trouby

Druh materiálu: Polypropylen, typ B, bez plniv

Konstrukce stěny: Hladké nebo žebrované (plné žebro v řezu stěny potrubí). Konstrukce stěny nesmí být tvořena jako sendvičová s pěnovým jádrem, nebo z recyklátů.

Kruhová tuhost: Potrubí o min. kruhové tuhosti SN 8 kN/m²

Rozměry trub: Potrubí musí mít průtočný profil dle rozměru DIN 16 961, v délkách 2, 3, 5 a 6 m. min. tloušťka stěny mezi žebry:

De/Di (DN): 170/150 3,0 mm
225/200 3,0 mm
280/250 3,4 mm
335/300 3,7 mm
450/400 4,3 mm
560/500 4,9 mm

Použití: Splašková, dešťová a jednotná kanalizace

Trubní systém: Beztlakový určený pro gravitační kanalizace; dočasný tlakový určený do tlaku/podtlaku 2 bary (není určeno pro trvalé použití).

Spojovací systém: Spojování bude provedeno pomocí spoje hrdlo/dřík na masivní profilované gumové těsnění, které se osadí mezi druhé a třetí žebro. Těsnost při deformaci dle EN 1277 (min. 30% - ověřené testováním).

Životnost: Potrubí musí být konstruováno tak, aby vydrželo při maximální rychlosti průtoku 5 m/s a běžném obsahu abraziva v odváděné vodě po dobu 100 let.

Odolnost: Dle ISO 10358: pH od 2 do pH 12, další vůči - ropným, chemickým látkám a obruš.

Polyethylenové trouby

Druh materiálu: Vysokohustotní polyethylen (PE-HD) + polypropylen (PP)

Konstrukce stěny: Hladkostěnná z HD-PE šroubovicově ovinutá PP profilem. Konstrukce nesmí být tvořena formou sendviče, pěnovým jádrem, nebo z recyklátů.

Kruhová tuhost: Potrubí o min. kruhové tuhosti SN 8 kN/m².

Rozměry trub: Potrubí musí mít průtočný profil dle rozměru DIN 16 961, v délkách 3 a 6 m. min. tloušťka stěny bez PP návínu

De/Di (DN): 730/600 6,0 mm
830/700 6,0 mm
930/800 6,0 mm
1030/900 8,0 mm
1130/1000 8,0 mm
1330/1200 8,0 mm
1540/1300 8,0 mm
1640/1400 8,0 mm
1840/1600 8,0 mm

Použití: Splašková, dešťová a jednotná kanalizace.

Trubní systém: Beztlakový určený pro gravitační kanalizace.

Spojovací systém: Spojování bude provedeno spojem hrdlo/dřík přes profilované vícebřité gumové těsnění, které je z výroby integrováno v hrdle, nebo je možno spoj svařit přímo v hrdle pomocí integrované odporové spirály.

Životnost: Potrubí musí být konstruováno tak, aby vydrželo při maximální rychlosti průtoku 5 m/s a běžném obsahu abraziva v odváděné vodě po dobu 70-100 let.

Odolnost: Možná vůči - ropným, chemickým látkám a ohrusu.

3.9.2.3 Kameninové potrubí

Druh materiálu: Kanalizační kamenina (monolitická hmota, vyrobená z drobně mletého lisovaného, sušeného a při cca 1200 °C vypáleného jílu) o vysoké pevnosti ve vrcholovém zatížení dle ČSN EN 295

Konstrukce stěny: Monolitický kameninový stěp

Kruhová tuhost: Dle ČSN EN 295 (pro DN 250 až 600 činí 40 až 60 kN/m)

Rozměry trub: Trouby o délkách 2,0 a 2,5 m musí mít následující rozměry:

De/Di (DN):318/250
374/300
490/400
607/500
721/600

Pro snazší napojení na šachty se vyrábějí tzv. zkrácené trouby GZ (přítok) a GA (odtok) v délkách 0,60 a 0,75 m.

Použití: Splašková, dešťová a jednotná kanalizace.

Trubní systém: Beztlakový určený pro gravitační kanalizace

Spojovací systém: Spojování bude provedeno pomocí systému C hrdlo/dřík na masivní integrované polyuretanové těsnění K, jehož vyrovnávací element je při výrobě zalit do hrdla trouby, zatímco na špici je umístěn poněkud měkčí těsnicí a vyrovnávací PUR element, který má o 3 mm větší průměr. Při zkrácení trub se těsnicí část na špici nahrazuje P-kroužkem. U spoje typu C (S) jsou hrdlo a špice trub nebo tvarovek broušeny po výpalu na přesný rozměr a na špici je speciální pryžové těsnění.

Životnost: Potrubí musí být konstruováno tak, aby vydrželo při maximální rychlosti průtoku 5 m/s a běžném obsahu abraziva v odváděné vodě po dobu min. 100 let.

Odolnost: pH od 0,5 do pH 14 (s výjimkou kys. fluorovodíkové), další vůči organickým kyselinám, rozpouštědlům, aromatickým látkám, halogenovým uhlovodíkům a ohrusu

Nepropustnost trub: Při zkušební tlaku 50 kPa po dobu 15 minut nesmí množství přidané vody potřebné k udržení tohoto tlaku překročit 0,07 l . m⁻² vztaženo na vnitřní povrch trouby.

Otěruvzdornost: Charakteristické hodnoty středního otěru kameninových trub stanoveného zkouškou dle ČSN EN 295 leží mezi 0,2 – 0,5 mm

3.9.2.4 Sklolaminátová potrubí

Použití u CHEVAK Cheb, a.s.

Druh materiálu: polyesterové pryskyřice GF-UP dle DIN 16869 při výrobě odstředivých (CC-GRP), skelná vlákna a plniva – Odstředivě litá technologie výroby

Konstrukce stěny: Monolitický kameninový stěp

Kruhová tuhost: SN 2500, SN 5000, SN10000

Rozměry trub: Trouby o délkách 6 m musí mít následující rozměry:

De/Di (DN):272/250

324/300

376/350

427/400

530/500

616/600

718/700

820/800

924/900

1026/1000

1199/1100

1229/1200

Použití: Splašková, dešťová a jednotná kanalizace.

Trubní systém: Beztlakový určený pro gravitační kanalizace

Spojovací systém: Pomocí odstředivě litých tvarovek nebo navíjených, které zaručují vodotěsnost i při mírném vychýlení potrubí, těsnící profil z EPDM (etylpropylénová pryž) je chemicky stálý a odolný proti stárnutí

Životnost: Potrubí musí být konstruováno tak, aby vydrželo při maximální rychlosti průtoku 5 m/s a běžném obsahu abraziva v odváděné vodě po dobu min. 70 let. Tloušťka vnitřní krycí vrstvy, která svou odolností proti obrusu výrazně ovlivňuje životnost potrubí, má být při kapacitní rychlosti do 5 m/s min. 1,5 mm. Použití sklolaminátového potrubí při větších kapacitních rychlostech se nedoporučuje. Pokud bude použito, musí být tloušťka krycí vrstvy zesílena

Odolnost: pH od 1 do pH 13, další vůči organickým kyselinám, rozpouštědlům, aromatickým látkám, halogenovým uhlovodíkům a obrusu

Otěruvzdornost: Charakteristické hodnoty středního otěru kameninových trub stanoveného zkouškou dle ČSN EN 295 leží mezi 0,2 – 0,5 mm

3.9.2.5 Kovová potrubí

Ve stokování se používají potrubí

- z ušlechtilých ocelí (nerezová) (v rozvodech technologií)
- z tvárné litiny (splašková, dešťová kanalizace)

Ocelové potrubí má vynikající charakteristiky pevnostní, zejména v tahu za ohybu. Jeho hlavní nevýhodou je velmi malá odolnost proti korozi. Z tohoto důvodu je pro stavbu stok, ukládaných v zemi zakázáno. Používá se jen v úsecích, výrazně namáhaných na ohyb (zavěšená nebo podepřená potrubí např. na mostech) a dále v objektech čerpacích stanic, čistíren odpadních vod apod., kde lze jednoduše svařováním vytvořit potřebné tvarovky bez ohledu na jejich výrobní sortiment.

Ocelové potrubí se proti korozi chrání nátěry vhodnými do vlhkého prostředí. Tyto nátěry nutno pravidelně obnovovat. Nověji se používá ochrana zinkováním nebo

plastové po-vlaky. Životnost antikorozi ochrany se prodlužuje kombinací různých metod.

Nerezová ocel stále častěji nahrazuje v objektech klasické ocelové potrubí. Tento materiál si zachovává výhody ocelového potrubí při výrazně vyšší odolnosti proti korozi. Má mnohem vyšší životnost.

Tvárná litina kombinuje výhody oceli (větší únosnosti, zejména ve smyku a v tahu za ohybu) a šedé litiny (větší odolnost proti korozi). V současné době plně nahradila potrubí za šedé litiny u tlakových potrubí (vodovody, kanalizační výtlaky apod.). Lze je použít i u gravitačních stok, zejména v úsecích, kde je potrubí namáháno na ohyb nebo extrémně mechanicky (např. ve skluzových tratích, spadišťových šachtách ap.). K dalším výhodám tvárné litiny patří:

- dokonalá vodotěsnost potrubí i spojů
- menší nároky na kvalitu podkladu a provedení obsypu (polotuhé potrubí)
- snadná montáž spojů
- možnost zajištění zvýšené odolnosti proti agresivním účinkům vnějšího i vnitřního prostředí (povlaky z plastických hmot)

Aby se zamezila koroze potrubí, která přes vhodnější strukturu kovu zůstává při použití tvárné litiny pro odpadní vody největším rizikem, dodávají výrobci potrubí s různou ochranou vnitřního i vnějšího povrchu (vystýlky maltou z hlinitanového cementu nebo povlakem z plastů, vnější povrch je chráněn pozinkováním a červenou epoxidovou pryskyřicí).

Pro gravitační stoky lze použít pouze potrubí s vnitřní ochranou. Výrobce musí zajistit dostatečný sortiment potřebných tvarovek (odbočky, spojky, přechody na jiný materiál ap.)

Použití u CHEVAK Cheb, a.s.

- třída GGS 20, 40
- těsnění EDPM
- neporušenost vnitřní i vnější stěny potrubí (trhlíčky)
- stejnorodost, hladkost povrchu potrubí
- parametry dle ČSN EN 545
- záruka životnosti a stálosti parametrů min. 70 let
- Vnitřní a vnější ochrana: vystýlky maltou z hlinitanového cementu nebo povlakem z plastů, vnější povrch je chráněn pozinkováním a červenou epoxidovou pryskyřicí

Potrubí ze šedé litiny se smí používat pouze pro domovní odvodnění.

PŘÍLOHY:

- vzorový výkres spadišřové šachty na kanalizaci
- vzorový výkres spadišřové šachty na kanalizační přípojce
- vzorový výkres čerpací stanice odpadních vod