

**STATUTÁRNÍ MĚSTO PLZEŇ
PLZEŇSKÝ STANDARD
KANALIZACE A VODOVOD**



DÍL III. KANALIZACE

Schváleno usnesením RMP č. 1056 ze dne 17. 10. 2017

PLZEŇSKÝ STANDARD kanalizace – vodovod

Díl III. KANALIZACE

OBSAH

		strana
1	Úvod.....	5
1.1	Obsah standard kanalizace.....	5
1.2	Základní definice	6
1.2.1	Základní názvosloví.....	7
1.2.2	Druhy odpadních vod a základní požadavky na jejich likvidaci	8
1.2.3	Kanalizační systémy.....	11
1.2.3.1	Zásady volby kanalizačního systému.....	11
1.3	Ochranná pásma.....	13
1.4	Provozní předpisy.....	14
1.4.1	Kanalizační řád.....	14
1.4.2	Provozní řád	16
2	Podmínky pro projektování.....	17
2.1	Hydraulické výpočty	17
2.1.1	Splaškové (domovní) odpadní vody.....	18
2.1.2	Produkce splaškových vod z objektů průmyslových příp. zemědělských a provozoven nadměstské občanské a technické vybavenosti	19
2.1.3	Srážkové vody.....	21
2.1.4	Balastní vody.....	24
2.1.5	Stanovení návrhového průtoku	24
2.2	Hydraulický návrh profilu stokové sítě.....	25
2.3	Statické výpočty	26
3	Situační a výškové vedení stok	27
3.1	Směrové vedení	27
3.2	Výškové vedení	30
3.3	Bezpečnostní propojení stok.....	32
3.4	Uložení stok v poddolovaném území	32
3.5	Uložení stok v záplavovém území.....	33
3.6	Osazování odboček.....	33
3.7	Vyznačení polohy	33
4	Materiály – možnost použití, realizace	34
4.1	Potrubí, zóny použití.....	34
4.1.1	Kameninové trouby	35
4.1.2	Betonové a železobetonové trouby.....	38
4.1.3	Termoplastové trouby.....	39
4.1.4	Kovové trouby	41
4.1.5	Sklolaminátové trouby.....	44
4.1.6	Čedičové trouby	46
4.1.7	Zděné konstrukce.....	46
4.1.7.1	Kámen	48
4.1.7.2	Ostře pálené kanalizační cihly	48
4.1.7.3	Keramické tvárnice.....	49
4.1.7.4	Čedičové cihly	49
4.1.7.5	Polymerbetonové tvárnice.....	50
4.1.7.6	Malty	50

Díl III. KANALIZACE

4.1.8	Betonové monolitické konstrukce.....	52
4.1.9	Betonové prefabrikáty	53
4.1.10	Sanační materiály.....	54
4.2	Technologie výstavby.....	55
4.3	Uložení potrubí	57
4.3.1	Otevřený výkop	58
4.3.2	Bezvýkopové technologie	60
4.3.3	Úprava základové spáry – dna rýhy kanalizace.....	63
4.3.4	Pokládka potrubí	64
4.3.5	Obsyp či obetonování potrubí	65
4.3.6	Zásyp potrubí	65
4.3.7	Krytí potrubí.....	65
4.4	Rušení potrubí.....	67
5	Průkaz kvality díla	68
5.1	Tlakové zkoušky a zkoušky vodotěsnosti	69
5.2	Kamerové zkoušky.....	69
5.3	Individuální a komplexní zkoušky.....	70
5.4	Kontrola ovality.....	71
5.5	Kontrola uvedení povrchu terénu do původního stavu nebo na úroveň upraveného terénu	71
5.6	Kontrola vložek vytvrzovaných na místě.....	71
6	Objekty na síti.....	73
6.1	Vstupní a revizní šachty	74
6.2	Spojné šachty.....	75
6.3	Proplachovací šachty	76
6.4	Spadiště	78
6.5	Skluzové komory.....	78
6.6	Odlehčovací komory.....	79
6.7	Výustní objekt.....	80
6.8	Shybky.....	80
6.9	Retenční nádrže a dešťové zdrže	82
6.10	Sedimentační jímky	84
6.11	Čerpací stanice	84
6.12	Výtlač.....	88
6.13	Dešťové vpusti	89
6.14	Doplňkové prvky.....	90
6.14.1	Armatury.....	91
6.14.2	Vstupní poklopy.....	91
6.14.3	Vtokové mříže	92
6.14.4	Stupadla a žebříky.....	93
7	Přípojky	94
7.1	Plánování přípojek.....	94
7.2	Projektování a schvalování přípojek	95
7.3	Kontrola a zaměření přípojek	98

1 ÚVOD

Tento dokument stanovuje pravidla a podmínky pro navrhování, posuzování a provádění stokových sítí a jejich objektů a kanalizačních přípojek ve městě Plzeň.

Nahrazuje v celém rozsahu dokumentaci „PLZEŇSKÝ STANDARD – KANALIZACE A VODOVOD, DÍL III. – KANALIZACE“, který byl schválen usnesením RMP č. 673 dne 19. 5. 2011.

Městské standardy jsou závazné pro přípravu a realizaci nových objektů a obnovu současného zařízení umožňujícího odvádění odpadních a dešťových vod z území celého města.

Plzeňský standard – kanalizace je využíván při projektování a realizaci nových stokových sítí a rekonstrukcí současných, které jsou nebo přejdou do vlastnictví města Plzně. Plzeňský standard – kanalizace platí pro stavební řízení zahajovaná po datu nabytí účinnosti. Dodržení standardu při projektových pracích a realizaci je podmínkou převzetí sítí Odborem správy infrastruktury Magistrátu města Plzně do správy a provozovatelem vodohospodářské infrastruktury do provozování.

1.1 OBSAH STANDARD KANALIZACE

Třetí díl této dokumentace se zabývá následujícími okruhy:

- Základní definice pojmů terminologie v inženýrství odpadních vod
- Ochranná pásma
- Provozní předpisy
- Podmínky projektování
- Hydrotechnické řešení
- Hydraulický návrh profilu stokové sítě
- Situační a výškové vedení stok
- Materiálové provedení
- Technologie výstavby
- Průkaz kvality montáže
- Objekty na síti
- Přípojky

1.2 ZÁKLADNÍ DEFINICE

Dva základní pojmy – pojem odpadní vody a pojem kanalizace – jsou definovány

- zákonem č. 254/2001 Sb.
- zákonem č. 274/2001 Sb.
-

Zákon č. 254/2001 Sb. - o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) – ve znění pozdějších předpisů definuje v § 38 odpadní vody jako vody použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud mají po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu), jakož i jiné vody z těchto staveb, zařízení nebo dopravních prostředků odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Odpadní vody jsou i průsakové vody z odkališť, s výjimkou vod, které jsou zpětně využívány pro vlastní potřebu organizace, a vod, které odtékají do vod důlních, a dále jsou odpadními vodami průsakové vody ze skládek odpadu.

Dle **zákona č.274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)**, ve znění pozdějších předpisů je kanalizace pro veřejnou potřebu definována jako provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnujících:

- kanalizační stoky k odvádění odpadních a srážkových vod společně nebo odpadních vod samostatně a srážkových vod samostatně
- kanalizační objekty
- čistírny odpadních vod
- jakož i stavby k čištění odpadních vod před jejich vypuštěním do kanalizace

Kanalizace je vodním dílem.

S kanalizací pro veřejnou potřebu funkčně neoddělitelně souvisí přípojky z odvodňovaných nemovitostí, komunikací a z jiných ploch.

Přípojky nejsou vodním dílem, majetkově nejsou součástí veřejné kanalizace, ale platí pro ně zvláštní provozní režim.

1.2.1 ZÁKLADNÍ NÁZVOSLOVÍ

Základní termíny a jejich definice používané ve standardech odpovídají platné kanalizační terminologii stanovené zejména

- ČSN 75 0161 Vodní hospodářství – Terminologie v inženýrství odpadních vod
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky

Pro potřebu městských standardů však bude využíváno i názvosloví, které sice není uvedeno v obou uvedených normách, ale je uvedeno v technických normách, které jsou zmiňovány v jednotlivých kapitolách Plzeňských standardů.

Použité názvosloví (výťah ze zmiňovaných norem):

Bezdeštný přítok – přítok, neovlivněný dešťovými srážkami nebo táním sněhu, (viz 3050 ČSN EN 1085)

Bezvýkopová technologie, bezrýhová technologie – způsob uložení potrubí v zemi bez použití otevřené výkopové rýhy

Čerpací stanice – stavební objekt a technologické zařízení určené k dopravě odpadních vod do výtlačného potrubí nebo k jinému způsobu zdvihu odpadních vod

Dešťový odtok – srážky, které z povrchu odtékají do odvodňovacího systému nebo do vodního recipientu

Hlavní revizní šachta - revizní šachta umístěná v místě napojení vnitřní kanalizace na kanalizační přípojku

Intenzita deště – výška srážek spadlých za jednotku času nebo objem dešťových srážek spadlých za jednotku času na jednotku plochy

Jednotná soustava, jednotný systém – soustava ke společnému odvádění znečištěných a srážkových povrchových vod jednou sběrnou soustavou, (viz 2110 ČSN EN 1085)

Kanalizační přípojka – potrubí, kterým se odvádí odpadní vody z místa vyústění vnitřní kanalizace (popř. jen dešťového odpadního potrubí) nebo z dešťové vpusti až po zaústění do stoky

Komunální čistírny odpadních vod – zařízení pro čištění městských odpadních vod vybavené technologií pro likvidaci splašků

Návrhový déšť – déšť, který je brán za základ pro výpočet průtoku stokovou sítí

Oddělovací (odlehčovací) komora – objekt nebo zařízení na jednotné soustavě, které odděluje nadměrné průtoky (viz 2130 ČSN EN 1085)

Oddílná soustava – soustava, obvykle s dvěma stokami, z nichž jedna odvádí znečištěné a druhá srážkové povrchové vody (viz 2120 ČSN EN 1085)

Díl III. KANALIZACE

Průmyslová čistírna odpadních vod – zařízení pro čištění průmyslových odpadních vod vybavené technologií pro likvidaci specifického znečištění v těchto vodách obsaženého

Průmyslové odpadní vody; provozní odpadní vody – odpadní vody z průmyslu nebo komerční sféry (viz 2040 ČSN EN 1085)

Retenční nádrž – uzavřená nebo otevřená nádrž pro dočasnou akumulaci odpadních vod

Retenční stoka – předdimenzovaná stoka ve funkci retenční nádrže

Revizní šachta - šachta s odnímatelným poklopem umístěná vně budovy a provedená podle ČSN EN 476, která umožňuje spouštění čistícího a kontrolního zařízení z úrovně povrchu terénu, ale neumožňuje vstup obsluhy

Sanace – opatření k obnovení nebo zlepšení stávajících odvodňovacích systémů

Shybka – tlakový úsek gravitační stoky nebo potrubí, který je uložen níže než navazující úseky proti a po proudu, umožňující podchod překážky. Podle výškového uspořádání může být shybka úplná nebo neúplná, podle počtu ramen jednoramenná, dvouramenná i víceramenná, podle druhu stokového systému shybka na jednotné, oddílné nebo modifikované soustavě

Spadiště – objekt, propojující stoky nebo potrubí v různých výškových úrovních, se svislou troubou vyústěnou do dna nebo bezprostředně nad dno nejnižší ležící stoky nebo potrubí

Splaškové (domovní) odpadní vody – vody odváděné z kuchyní, prádelen, umyvadel, koupelen, záchodů a z podobných zařízení, (viz 2030 ČSN EN 1085)

Srážkové vody – vody z atmosférických srážek, které dosud neobsahují látky z povrchu (viz 2060 ČSN EN 1085)

Stoka – obvykle podzemní potrubí nebo jiná konstrukce k odvádění odpadních vod z více zdrojů (viz 2270 ČSN EN 1085)

Stokový systém – síť stok, kanalizačních přípojek a objektů k odvádění odpadních vod do čistírny nebo do jiného místa zabezpečení (viz 2280 ČSN EN 1085)

Zdroj znečištění – území obce, popřípadě její územně oddělená a samostatně odkanalizovaná část, území vojenského újezdu nebo areál průmyslového podniku či jiného objektu, pokud se z nich vypouštějí samostatně odpadní vody do vod povrchových.

1.2.2 DRUHY ODPADNÍCH VOD A ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA JEJICH LIKVIDACI

K vymezení pojmu odpadní vody dochází

- v Nařízení vlády č.401/2015 o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech

Díl III. KANALIZACE

- v normě „ČSN 75 0161 Vodní hospodářství – Terminologie v inženýrství odpadních vod“ definovány jako vody odváděné v jakékoliv kombinaci z domácností, průmyslu a jiných provozů, včetně dešťových (povrchových) a nepředvídaných balastních vod.

Podle místa původu a způsobu znečištění se dělí odpadní vody na:

- komunální odpadní vody, městské odpadní vody
- průmyslové a provozní odpadní vody
- zemědělské odpadní vody
- srážkové odpadní vody
- cizí neodkanalizované vody

Komunální odpadní vody, městské odpadní vody – jsou odpadní vody z obytných ploch obsahující převážně splaškové (domovní) odpadní vody:

- splaškové (domovní) odpadní vody – jedná se o vody
 - z domácností, z technické a občanské vybavenosti
 - z kuchyní, prádelen, umyvadel, koupelen, záchodů a podobných zařízení

Komunální odpadní vody a městské odpadní vody musí být v Plzni odváděny kanalizačním systémem na ČOV nebo na domovní ČOV, výjimečně skladovány v bezodtokových jímkách.

Průmyslové a provozní odpadní vody – jedná se o:

- odpadní vody z průmyslu nebo komerční sféry
- vody použité a znečištěné při výrobním procesu (včetně vod topných či chladících), která jsou z průmyslu vypouštěny a jsou již pro daný proces nepoužitelné

Průmyslové a provozní odpadní vody musí být odváděny na ČOV. Pokud jejich znečištění překračuje limity stanovené kanalizačním řádem, musí být před zaústěním do kanalizace předčištěny na kvalitu stanovenou kanalizačním řádem nebo musí být čištěny samostatně.

Zemědělské odpadní vody – jsou odpadní vody odtékající ze zemědělských zařízení. Musí být (s výjimkou splaškových odpadních vod) zemědělsky využívány nebo čištěny samostatně.

Srážkové odpadní vody – jsou definovány jako vody, které se nevsáknou do podloží a jsou odváděny z povrchu terénu nebo budov do odvodňovacího systému. Jedná se o dešťové vody anebo o vody z tání sněhu a ledu a dělí se na:

- Srážkové znečištěné OV - jsou srážkové vody a vody 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 odváděny stokovou sítí a čištěny.
- Srážkové neznečištěné OV - jsou srážkové vody odtékající z neznečištěných

Díl III. KANALIZACE

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. Doporučuje se (pokud je to možné) povrchově či podzemně vsakovat, akumulovat nebo odvádět příkopy či potrubím do vodního recipientu samostatně.

Srážkové vody se do stok odvádějí kanalizačními přípojkami z dešťových vpustí, z lapáků splavenin nebo kanalizačními přípojkami nemovitostí.

Ostatní vody

Cizí neodkanalizované vody - vody přitékající do urbanizovaného území zpravidla z extravilánu, které nejsou odváděny stokovým systémem.

Vedle tohoto rozdělení existuje celá řada dalších kritérií rozdělujících odpadní vody a z těchto rozdělení i řada dalších pojmů odpadních vod – např.:

- radioaktivní odpadní vody
- odpadní vody ze zdravotnických zařízení
- infekční odpadní vody
- zaolejované odpadní vody
- průsakové vody

Každý investiční záměr musí být připravován tak, aby přítok těchto vod do kanalizace a na ČOV byl vyloučen, případně musí být před zaústěním do kanalizace předčištěny na kvalitu stanovenou kanalizačním řádem nebo musí být čištěny samostatně.

Balastní vody

Jedná se o rozsáhlý soubor vod, jejichž přítok do stokového systému a přípojek není žádoucí, přesto jsou běžnou součástí odpadních vod. Jedná se o:

- podzemní
- pramenní
- potoční
- dešťové
- užitkové
- pitné
- důlní
- zvláštní

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

Definice těchto druhů odpadních vod jsou uvedeny v ČSN 75 0161 Vodní hospodářství – Terminologie v inženýrství odpadních vod a v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

1.2.3 KANALIZAČNÍ SYSTÉMY

Podle způsobu, jakým se odpadní a srážkové vody z území města odvádějí, rozeznáváme následující kanalizační systémy:

Jednotná kanalizace - odvádí společně vody splaškové a dešťové znečištěné i neznečištěné.

Oddílná kanalizace - odvádí zvlášť vody splaškové a zvlášť vody dešťové znečištěné i neznečištěné.

Kombinovaná kanalizace - odvádí zvlášť vody znečištěné (splaškové a znečištěné dešťové) a zvlášť vody neznečištěné (neznečištěné dešťové).

1.2.3.1 ZÁSADY VOLBY KANALIZAČNÍHO SYSTÉMU

V nově odkanalizovaných okrajových územích města Plzně je nutné navrhovat kanalizační systém dle platné legislativy a dle koncepce (závěrů) schváleného generelu. V generelu jsou určeny plochy, které budou odkanalizovány jednotnou či oddílnou kanalizací a plochy s omezeným dešťovým odtokem 4 l/s/ha.

Vhodné je volit soustavu kombinovanou, kde se znečištěné dešťové vody napojí do splaškové kanalizace. Přitom musí být posouzeno, zda vyhovují tyto odpadní vody kanalizačnímu řádu. Čisté dešťové vody lze při splnění potřebných podmínek zasakovat či jinak využívat nebo odvádět povrchově nebo odděleně stokovou sítí přímo do vodních toků.

Pokud nebude možno čisté a znečištěné dešťové vody oddělit, bude se v povodí malých vodních toků volit soustava oddílná. Jednotnou soustavu je možné navrhnout pouze výjimečně. Návrh nových odlehčení dešťových vod do povrchových vod není v souladu s Generelem odvodnění města Plzně – na území města Plzně je nutno řešit problémy s kapacitou stokové sítě výstavbou nových retenčních objemů. Případný návrh nových odlehčení je nutné projednat se správcem příslušného vodního toku.

Díl III. KANALIZACE

Způsoby odvádění a likvidace jednotlivých druhů vod

Kanalizace	Oddílná		Jednotná	Kombinovaná		Zasakování
	Splašková	Dešťová		Vody		
				znečištěné	Neznečišť.	
Odpadní bez srážk.vod	Xx	0	xx	xx	0	0
Znečištěné srážkové	0 ¹⁾	X	x	x	0	0 ²⁾
Neznečištěné srážkové	0	(x)	(x)	0	x	x ⁴⁾
Balastní	0	(x)	0 ³⁾	0 ³⁾	x	x

Vysvětlivky:

xx povinné

x žádoucí

(x) povoleno jen tehdy, jestliže zasakování vzhledem k hydrogeologickým poměrům pro nebezpečí havárií atd. není možné

0 není povoleno

0¹⁾ povoleno jen pro silně znečištěnou část srážkových vod na základě individuálního posouzení vlastníka a provozovatele

0²⁾ lze povolit pouze po eliminaci možných negativních dopadů na životní prostředí

0³⁾ povoleno jen pro malá množství na základě souhlasu vlastníka a provozovatele

x⁴⁾ pokud možno povrchové zasakování, jinak zasakovací zařízení

Do výpusti za odlehčovací komorou na jednotné kanalizaci lze odvádět neznečištěné dešťové vody jako do dešťové kanalizace a to pouze za předběžného souhlasu vlastníka a provozovatele. Znečištěné dešťové vody napojit nelze.

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 neznečištěných dešťových vod nebo vytvořit oddílný systém.
- u oddílné soustavy při investicích do její rekonstrukce a rozvoje ponechat existující systém se snahou minimalizovat přítok balastních vod do obou sítí.

Způsob řešení musí být v každém jednotlivém případě předložen k odsouhlasení vlastníkovi.

1.3 OCHRANNÁ PÁSMA

K ochraně kanalizačních stok a kanalizačních zařízení se vymezují ochranná pásma.

- a) K ochraně kanalizačních stok vymezuje ochranné pásmo Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů
- b) Ochranná pásma kolem kanalizačních zařízení určuje TNV 75 6011 Ochrana prostředí kolem kanalizačních zařízení

V ochranném pásmu kanalizace lze provádět následující činnosti jen s písemným souhlasem vlastníka a provozovatele.

Jedná se o:

- provádění zemní práce, stavby, umístování konstrukcí nebo jiných podobných zařízení nebo provádění činnosti, které omezují přístup ke kanalizaci nebo které by mohly ohrozit její technický stav či plynulé provozování
- vysazování trvalých porostů
- provádění skládky jakéhokoliv odpadu
- provádění terénních úprav

Ochranné pásmo kanalizačních stok

Ochranná pásma kanalizace jsou v § 23 zákona č. 274/2001 Sb. vymezena vodorovnou vzdáleností od vnějšího líce stěny kanalizační stoky na každou stranu

- u kanalizačních stok do průměru 500 mm vč. – 1,5 m
- u kanalizačních stok nad průměr 500 mm – 2,5 m
- u kanalizačních stok o průměru nad 200 mm, jejichž dno je uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem se vzdálenosti u obou předcházejících případů zvyšuje o 1 m

Vodoprávní úřad může stanovit jiný rozsah ochranného pásma stoky nebo objektu na základě místních podmínek. Vymezení ochranného pásma nově navrhovaných stok má být součástí vodoprávního rozhodnutí.

Město Plzeň si pro všechny městské zóny stanovilo minimální rozměry ochranných pásem kanalizačních stok a přípojek v závislosti na jejich profilu následovně - viz tabulka.

Díl III. KANALIZACE

DN - Jmenovitá světlost	Vzdálenost hranice ochranného pásma od vnějšího líce potrubí Velikost ochranného pásma při hl.<2,5 m / hl.>2,5m	Šířka přístupu k šachtě – min.
150	150 cm	260 cm
200	150 cm	260 cm
300	150 cm / 250 cm	280 cm
400	150 cm / 250 cm	280 cm
500	150 cm / 250 cm	320 cm
600	250 cm / 350 cm	320 cm
800	250 cm / 350 cm	360 cm
1000	250 cm / 350 cm	360 cm
1200	250 cm / 350 cm	400 cm
1400	250 cm / 350 cm	400 cm
> 1600	250 cm / 350 cm	400 cm

Ochranné pásmo kolem kanalizačních zařízení

Ochranné pásmo kolem kanalizačních zařízení (čerpací stanice, dešťová nádrž, žumpa aj) – tj. pásmo ochrany mezi kanalizačním zařízením a zástavbou příp. mezi kanalizačním zařízením a vodními zdroji vymezuje TNV 75 6011 Ochrana prostředí kolem kanalizačních zařízení.

Zasahuje-li ochranné pásmo kanalizace do soukromých pozemků, řídí se podmínkami pro uzavření smlouvy o služebnosti inženýrské sítě.

1.4 PROVOZNÍ PŘEDPISY**1.4.1 KANALIZAČNÍ ŘÁD**

Kanalizační řád je provozní předpis, který pro jednotlivé producenty odpadních vod stanoví limity jejich množství a znečištění (v koncentračních a celkových bilančních hodnotách) povolené pro vypouštění do stokové sítě. Určuje látky, které nejsou odpadními vodami, a tudíž nesmí být do stokové sítě vypouštěny a stanoví způsob kontroly dodržování tohoto řádu.

Kanalizační řád vytváří právní předpoklady pro to, aby stoková síť a čistírny odpadních vod města nebyly zatěžovány a poškozovány látkami, na jejichž dopravu a likvidaci nejsou tyto objekty technicky přizpůsobeny a vybaveny.

Díl III. KANALIZACE

Pro stokovou síť města Plzně byl podle

- ustanovení § 14 zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu v platném znění
- ustanovení § 24 prováděcí vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb. v platném znění, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

vypracován kanalizační řád.

Tento kanalizační řád byl schválen vlastníkem, provozovatelem a rozhodnutím Odboru životního prostředí Magistrátu města Plzně.

Investoři a zhotovitelé nových objektů odkanalizovaných do stokové sítě kanalizace města musí jeho ustanovení dodržovat již při formulování a předkládání žádosti o povolení k vypouštění odpadních vod. Touto povinností je vázán i provozovatel stokové sítě ve fázi vyjadřování k novým investicím.

Producenti odpadních vod nejsou oprávněni bez souhlasu provozovatele vypouštět do stokové sítě odpadní vody jiných producentů.

Investor již ve fázi zpracování přípravné dokumentace musí vyznačit napojovací místa ve spolupráci s provozovatelem a současně určit:

- předpokládaný druh a množství odpadních vod z technologických objektů,
- množství splaškových vod ze sociálního zařízení,
- objem dešťových vod.

Ve fázi předprojektové přípravy zařadí provozovatel nové producenty do vhodné skupiny (A, B, C) dle charakteru jejich OV a určí kontrolní místo na přípojkách a způsob měření množství a kvality produkovaných OV. Kromě toho určí případně místo dovozu OV z bezodtokých jímek a septiků a místo zaústění dešťových vod (do dešťové nebo jednotné kanalizace).

1.4.2 PROVOZNÍ ŘÁD

Jedná se o soubor zásad, pokynů a dokumentace pro obsluhu a údržbu kanalizace a kanalizačních objektů. Provozní řád se zpracovává v rozsahu a členění dle TNV 75 6911 Provozní řád kanalizace. Provozní řád kanalizace se zpracovává samostatně pro stokovou síť, pro čistírnu odpadních vod a pro čerpací stanice.

V této normě jsou zmíněny i veškeré právní předpisy, které:

- stanovují vlastníkově povinnost vypracovat provozní řád
- určují v souladu s příslušnými předpisy náležitosti provozního řádu

Podle příslušných zákonů a vyhlášek byl vypracován pro kanalizační síť města Plzně současný Provozní řád.

Každá rozsáhlejší dokončovaná investice na kanalizaci a objektech na ní budovaných musí být doplněna i návrhem provozního řádu pro zkušební provoz nových objektů. U nových technologických objektů (ČS, RN, OK, ostatní technologické objekty s možností manipulace a regulace průtoku OV) musí být předložen i protokol o provedených komplexních zkouškách, které ověří jejich funkci za plného provozu vč. navržených hodnot v PD a provozním řádu.

Pro novou výstavbu zadává zpracování doplňujícího provozního řádu investor. Rozhodnout o nutnosti vyhotovení doplňujících provozních řádů na nové investice je oprávněn provozovatel na základě dotazu investora před zahájením stavebního řízení. Provozovatel je povinen zpracovateli doplňku provozního řádu sdělit, kterého provozního řádu se doplněk bude týkat. Doplňující provozní řád musí být v souladu s manipulačním řádem recipientů ovlivněných provozem městské kanalizace.

Doplnění nebo úpravy současného provozního řádu zabezpečuje investor u provozovatele.

2 PODMÍNKY PRO PROJEKTOVÁNÍ

Na základě provozních zkušeností jsou v této kapitole upřesněny podklady pro projektování, které byly centrálně (jednotně) určeny předpisy, normami a vyhláškami.

Za zásadní dokument, dle jehož návrhu koncepce odkanalizování je třeba se při hydrotechnickém řešení jednotlivých stok na městské síti řídit, se považuje „GENEREL ODVODNĚNÍ MĚSTA PLZNĚ“ (dále jen generel). V něm navržený kanalizační systém pro jednotlivá území, limity odtoku dešťových vod do veřejné kanalizace i ostatní koncepční požadavky je třeba plně respektovat. Tyto standardy uvádějí pouze základní principy řešení.

Výsledky matematického modelu stokové sítě, jejichž správnost je nutno vždy ověřit a případně upřesnit zpracovatelem příslušné projektové dokumentace, sdělí na požádání OSI MMP.

Navržené hydrotechnické řešení je třeba vždy předložit k posouzení vlastníkovi a provozovateli.

Dodatečná změna výběru materiálu při přípravě a realizaci stavby zhotovitelem (dodavatelem stavebních prací) je nepřípustná.

2.1 HYDRAULICKÉ VÝPOČTY

Při doplňování, rekonstrukci nebo přeložce stokové sítě města je třeba dodržovat a respektovat závěrečná ustanovení generelu a to především:

- volbu kanalizačního systému
- případná omezení odtoku dešťových vod z území do kanalizačního systému
- ověřit a případně upřesnit výstupy z matematického modelu stokové sítě
- navrhované úpravy stávající kanalizační sítě
- při rekonstrukci vejčitých stok zachování vejčitého profilu

Hydraulické výpočty průtoku odpadních vod se provádějí podle zásad uvedených

- v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- v ČSN EN 752 Odvodňovací systémy vně budov

2.1.1 SPLAŠKOVÉ (DOMOVNÍ) ODPADNÍ VODY

Množství splaškové vody je rozhodující pro dimenzi splaškových stok v systému oddílné kanalizace. V systému jednotné kanalizace je třeba znát množství splaškových vod pro výpočet dešťových oddělovačů a komor a pro návrh objektů čistírny odpadních vod.

Obecně platí pravidlo, že množství splaškových vod z domácností a z technické a občanské vybavenosti odpovídá množství dodané vody změřené odběratelskými vodoměry.

Pokud nejsou k dispozici tyto údaje, určí se přítok splaškových (domovních) odpadních vod z počtu obyvatel a specifické produkce splaškových odpadních vod.

Pro stanovení návrhových hodnot splaškových odpadních vod je nezbytné provést výpočet

- průměrného denního průtoku domovních splaškových odpadních vod – $Q_{24,m}$
- maximálního hodinového průtoku splaškových domovních odpadních vod – $Q_{h,max}$

Výpočet průměrné produkce splaškových (domovních) odpadních vod

Pro výpočet průměrné denní produkce splaškových vod dle počtu obyvatel bydlících (trvale i přechodně) a specifické produkce odpadních vod v odvodňovaném území platí následující vztah:

$$Q_{24,m} = 0,001 \times O \times (q_o + q_{ov})$$

kde značí

- $Q_{24,m}$ - průměrný denní průtok splaškových (domovních) vod v m^3/den
- O - počet obyvatel trvale či přechodně bydlících v odvodňovaném území s výhledem na 30 let
- q_o - specifická produkce splaškových vod od obyvatelstva v domácnostech v $l/os.\text{den}$
- q_{ov} - specifická produkce splaškových vod v objektech základní technické a občanské vybavenosti vztažená na počet trvale a přechodně bydlících obyvatel v $l/os.\text{den}$

Pro výpočet produkce splaškových odpadních vod na území Plzně bude použita, v souladu s Generelem odvodnění města Plzně, hodnota specifické produkce splaškových vod – 130 $l/os.$ a den.

Díl III. KANALIZACE

Výpočet maximálního hodinového průtoku splaškových (domovních) odpadních vod

Maximální hodinový průtok splaškových (domovních) odpadních vod $Q_{h,max}$ v m^3/hod se stanoví podle vzorce

$$Q_{h,max} = Q_{24,m}/24 \times k_{h,max}$$

kde

- $Q_{24,m}$ - je průměrný denní průtok splaškových vod v m^3/den
- $k_{h,max}$ - je součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti

Hodnoty součinitele hodinové nerovnoměrnosti $k_{h,max}$ udává následující tabulka

Počet připojených obyvatel ¹	30	40	50	75	100
Součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti $k_{h,max}$	7,2	6,9	6,7	6,3	5,9
Počet připojených obyvatel ¹	300	400	500	1 000	2 000
Součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti $k_{h,max}$	4,4	3,5	2,6	2,2	2,1
Počet připojených obyvatel ¹	5 000	10 000	20 000	30 000	50 000
Součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti $k_{h,max}$	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7

2.1.2 PRODUKCE SPLAŠKOVÝCH VOD Z OBJEKTŮ PRŮMYSLOVÝCH PŘÍP. ZEMĚDĚLSKÝCH A PROVOZOVEN NADMĚSTSKÉ OBČANSKÉ A TECHNICKÉ VYBAVENOSTI

Průtok splaškových odpadních vod z průmyslu, příp. zemědělských objektů, provozoven nadměstské občanské a technické vybavenosti musí být vyjádřen samostatnými hodnotami průměrného denního průtoku a maximálního hodinového průtoku.

¹ Počet připojených obyvatel se uvažuje podle počtu obyvatel v příslušné sběrné ploše povodí stoky

Díl III. KANALIZACE

Z uvedených objektů je třeba uvažovat o produkci

- splaškových vod komunálního charakteru²
- odpadních vod z výroby či provozu těchto zařízení

Každý producent odpadních vod je na požádání vlastníka nebo provozovatele stokové sítě, do které svoje odpadní vody vypouští, povinen sdělit jejich množství, jakost a maximální hodinový průtok. Jakékoli pozdější změny v těchto původně oznámených hodnotách má povinnost hlásit. Tyto hodnoty musí odpovídat podmínkám platného Kanalizačního řádu.

Při návrhu nových stok je producent povinen ohlásit projektantovi tyto údaje:

- o množství OV
 - průměrný denní přítok v l/s a m³/den
 - maximální denní a hodinový přítok v l/s
 - roční produkci OV v m³/rok
 - z toho odpadní vody z výroby v m³/rok a v m³/den a splaškové vody ze sociálních zařízení v m³/rok a v m³/den
- o kvalitě OV
 - koncentrační hodnoty produkujících látek vyznačených v Kanalizačním řádu v mg/l
 - celkovou produkci těchto látek - kg/den, t/rok
- počet dnů v roce, kdy se očekává přítok OV do stoky
- údaje o vlastním čistícím zařízení na OV, vč. zařízení na zachytávání ropných látek z parkovišť, skladů a příp. výrobních prostorů
- kam jsou (budou) odváděny dešťové vody z odvodňované nemovitosti

² Pokud není k dispozici tento údaj, je možné ho stanovit podle počtu zaměstnanců a charakteru výroby (špinavé, čisté provozy).

Díl III. KANALIZACE

Pro výpočet průměrné denní produkce splaškových vod z průmyslových příp. zemědělských objektů, provozoven nadměstské občanské a technické vybavenosti platí následující vztah:

$$Q_{24,p} = \sum Q_{24,i}$$

kde značí:

- $Q_{24,p}$ celkový průměrný denní průtok splaškových vod ze všech průmyslových příp. zemědělských objektů, provozoven nadměstské občanské a technické vybavenosti v m³/den
- $Q_{24,i}$ celkový průměrný denní průtok splaškových vod z konkrétního průmyslového příp. zemědělského objektu, z provozovny nadměstské občanské či technické vybavenosti v m³/den

Obdobně bude stanovena i hodnota maximální hodinové produkce splaškových vod z uvedených objektů podle následujícího vztahu:

$$Q_{\max,p} = \sum Q_{\max,i}$$

kde značí:

- $Q_{\max,p}$ - celkový maximální hodinový průtok splaškových vod ze všech průmyslových příp. zemědělských objektů, provozoven nadměstské občanské a technické vybavenosti v m³/hod
- $Q_{\max,i}$ - celkový maximální hodinový průtok splaškových vod z konkrétního průmyslového příp. zemědělského objektu, z provozovny nadměstské občanské či technické vybavenosti v m³/hod

2.1.3 SRÁŽKOVÉ VODY

Veškerá voda odváděná stokovou sítí je voda odpadní. Pokud je do veřejné kanalizace odvedena voda dešťová, je i tato voda považována za vodu odpadní a je dle zákona zčásti zpoplatněna. Samostatná dešťová kanalizace může ústít přímo do recipientu, pokud je zajištěna ochrana recipientu proti splaveninám či látkové kontaminaci. Takováto ochrana spočívá zejména v osazování usazovacích nádrží, vírových separátorů a retenčních prostor.

Okrajové části města, nově budované lokality, rozvojové zóny a území se zelení jsou přednostně odvodňovány oddílnou kanalizací³. Likvidace dešťových vod může být řešena zasakováním, či odvedením do recipientu prostřednictvím dešťové kanalizace. Pro konstrukci dešťové kanalizace platí stejné zásady jako pro kanalizaci splaškovou.

³ Navržené technické řešení však musí být vždy v souladu s Generelem odvodnění města Plzně.

Díl III. KANALIZACE

Výpočet množství srážkových vod

Maximální odtok z povodí se vypočte podle vzorce

$$Q = S_i \cdot \psi \cdot q_s$$

Kde

- Q je maximální odtok v l/s
- S plocha povodí v ha
- ψ součinitel odtoku
- q_s intenzita návrhového deště v l/s/ha

Pro výpočet množství dešťových vod je třeba uvažovat s následující charakteristikou deště (dle údajů profesionální meteorologické - ombrografické - stanice v profilu Plzeň – Mikulka). Okamžitý odtok dešťových vod z řešeného území se určí dle následující tabulky.

Ombrografická stanice Plzeň – Mikulka (období 2005 – 2015)

Doba trvání deště v minutách	Intenzita deště v l/s/ha při periodicitě <i>n</i>				
	2	1	0,5	0,2	0,1
5	296,7	346,7	396,7	466,7	520,0
10	191,7	220,0	250,0	288,3	318,3
15	151,1	173,3	195,6	225,6	247,8
20	136,7	157,5	179,2	208,3	230,8
30	100,6	115,6	131,1	151,1	166,7
40	81,7	93,3	105,0	120,8	132,9
60	60,6	68,9	77,5	88,6	96,9
90	43,9	49,6	55,4	63,0	68,5
120	36,4	41,1	45,8	52,1	56,8

Množství srážkových vod (objem, kulminační průtok) pro danou srážku je dáno především počtem redukovaných hektarů a dobou dotoku.

Dimenze objektů na síti, které slouží k redukci odtoku, se navrhuje na nejneprůzračnější dešť z dob trvání v příslušné periodicitě *n*. Stanovení součinitele odtoku ψ se provede na základě skladby povrchu daného území. Hodnoty tohoto součinitele jsou uvedeny např. v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

Pojem retardace:

Pro výpočet srážkového průtoku je rozhodující doba dotoku, za kterou se voda z hranice povodí dostane až k počítanému místu. Je-li tato doba kratší než nejkratší uvažovaný déšť, musí být stoka v tomto úseku dimenzována na největší odtok. Trvá-li déšť kratší dobu, než je doba dotoku od začátku povodí do počítaného místa, pohybuje se vrchol povodňové vlny dolními úseky stok po skončení deště. Toto zpoždění se nazývá retardace. Při retardaci se neuplatní pro odtok celá plocha povodí a množství, na které je stoka dimenzována, je menší.

Retence a zasakování srážkových vod:

Pro zasakování a retenci s řízeným odtokem srážkových vod platí tyto obecné zásady:

- vsakování lze použít, je-li hydraulická vodivost zemin k_f v rozmezí $10^{-3} - 10^{-6}$ m/s
- pro návrh se používá návrhový déšť o periodicitě 0,2, v odůvodněných případech až 0,1
- návrh se provádí dle ČSN 75 9010 Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod
- k vyprázdnění akumulačního objemu vsakovací galerie by mělo dojít do 72 hodin
- ustálená hladina podzemní vody může být min. 1 m pod spodní úroveň vsakovací galerie

Odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budovy se stanoví podle empirického vztahu dle přílohy C ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod.

Nevhodné podmínky pro vsakování:

- spraše a sprašové půdy
- nevhodný $k_f > 10^{-3}$ m.s⁻¹
- nevhodný $k_f < 10^{-6}$ m.s⁻¹
- rozpukané podloží
- znečištěné povrchové vody, zejména nadlimitní hodnoty těžkých kovů a ropných látek

2.1.4 BALASTNÍ VODY

Jedná se o podzemní vody, drenážní vody, pitné vody, které pronikají do stoky její netěsností. Balastní vody nejsou vodami splaškovými ani dešťovými. Do veřejné kanalizace se nesmějí záměrně vypouštět.

Nově budované kanalizace musí být zabezpečeny proti průniku těchto vod. Což se prokazuje zkouškou vodotěsnosti nebo zkouškou infiltrace. Pokud ve stávající stoce je podíl balastních vod vyšší než 7 %, jedná se o stoku závadnou a nesmí být nově napojena na veřejnou stokovou síť.

Do veřejné kanalizace se dále nesmějí vypouštět ani podzemní vody ze stavebních jam či rýh souvisejících s výstavbou sítí technického vybavení či ostatních stavebních činností.

Vypočtené hodnoty průměrného denního průtoku a maximálního hodinového průtoku nezahrnují balastní vody, proto se - dle ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky - balastní vody přičítají k hodnotám

- průměrné denní produkce splaškových vod - $Q_{24,m}$
- maximálního hodinového průtoku splaškových (domovních) odpadních vod $Q_{h,max}$
- návrhového průtoku pro dimenzování stok splaškové stokové sítě – viz kap. 2.1.5.

2.1.5 STANOVENÍ NÁVRHOVÉHO PRŮTOKU

Stoky splaškové stokové sítě oddílné soustavy odvádějící pouze splaškové (domovní) odpadní vody se dimenzují na dvojnásobek maximálního hodinového průtoku $Q_{h,max}$.

U stok s prouděním pod tlakem (napjatou hladinou) se tento dvojnásobek neuvažuje.

Jestliže se splaškovou stokovou sítí odvádějí i průmyslové nebo jiné odpadní vody, stanoví se návrhový průtok jako větší z dvou možných součtů průměrného denního průtoku jedněch a maximálního hodinového průtoku druhých odpadních vod násobený dvěma.

2.2 HYDRAULICKÝ NÁVRH PROFILU STOKOVÉ SÍTĚ

Při hydraulickém návrhu profilu stok se uvažuje ustálené rovnoměrné proudění.

Základní rovnicí, ze které se v hydraulických výpočtech vychází, je Chézyho rovnice

$$Q = C \cdot S \cdot (R \cdot i)^{1/2}$$

kde

- Q je průtok odpadních vod při maximálním plnění v m³/s
- C rychlostní součinitel podle Chézyho, pro stanovení rychlostního součinitele se doporučuje používat empirický vzorec podle Pavlovského⁴
- S plocha průtočného profilu v m²
- R hydraulický poloměr v m, poměr průtočné plochy S a omočeného obvodu O,
R = S/O
- i sklon stoky – vyjádřený desetinným číslem

Možné je také použít výpočet podle Manningovy rovnice.

Podle Manningovy rovnice se vypočte průřezová rychlost v příčném profilu

$$v = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

kde

- v je průřezová rychlost v příčném profilu v m/s
- n Manningův drsnostní součinitel
 - pro velmi hladký povrch stěn potrubí (plastové, sklolaminátové) –
n = 0,012
 - stěny stok tvořené ostatními materiály – n = 0,014
 - stěny stok ve velmi špatném stavu – n = 0,017
- R hydraulický poloměr
- i sklon dna stoky

Průtok se vypočte z rovnice

$$Q = v \cdot S$$

kde

- Q je průtok odpadních vod v m³/s
- v průřezová rychlost v příčném profilu v m/s
- S plocha průtočného profilu v m²

Pokud se při hydraulickém návrhu profilu stoky uvažuje o kapacitním plnění, postupuje se podle přílohy E ČSN EN 752 Odvodňovací systémy vně budov.

⁴ Rychl.součinitel $C = 1/n \cdot R^y$, kde n je součinitel drsnosti pro stoky – obvykle n = 0,014

Pro stanovení kapacity potrubí lze použít i hydraulické tabulky stok – např. Herleho hydraulické tabulky. V případě použití těchto tabulek se provede oprava hodnoty rychlosti dle rovnice :

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

kde

- v_{tab} je průřezová rychlost dle tabulek pro $n = 0,014$
- k opravný součinitel
 - pro velmi hladký povrch stěn potrubí (plastové, sklolaminátové) – $k = 1,16$
 - stěny stok ve velmi špatném technickém stavu nebo s nánosy sedimentu $k = 0,82$

Pro výpočet profilu potrubí a výpočet tlakových ztrát se používá například vzorec podle Colebrook – White.

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

Koeficient drsnosti potrubí pro výpočet tlakových ztrát nového potrubí navrhuje projektant na základě podkladů dodavatele potrubí a po schválení provozovatelem. Koeficient drsnosti potrubí musí zahrnovat vliv potrubí, spojů, tvarovek a armatur.

2.3 STATICKÉ VÝPOČTY

Obecné zásady návrhu pro uložení potrubí v zemi specifikuje ČSN EN 1295-1 (75 0210) Statický návrh potrubí uloženého v zemi pro různé zatěžovací podmínky - Část 1: Všeobecné požadavky. Podmínky pro statický výpočet navrhovaných a posuzovaných potrubí uložených v zemi určuje TNV 75 0211 Navrhování vodovodního a kanalizačního potrubí uloženého v zemi - Statický výpočet.

Povolená deformace (mezní hodnota přetvoření) poddajných trub během výstavby i po konsolidaci musí být v souladu s následujícími požadavky:

- povolená deformace poddajných trub při převzetí stavby je max. 3 %
- povolená deformace poddajných trub před ukončením záruční lhůty je max. 5 %

Dokumentace neobsahující statický výpočet bude považována za neúplnou. Vyjádření k dokumentaci bude dodáno až po doložení statického výpočtu.

3 SITUAČNÍ A VÝŠKOVÉ VEDENÍ STOK

Stoky se umísťují přednostně do veřejně přístupných prostranství a komunikací v souladu s příslušnými právními předpisy.

Mimo veřejně prostranství je možné situovat stoky pouze po vzájemné dohodě vlastníka pozemku a správce městské infrastruktury. Tato dohoda musí být ošetřena uzavřením smlouvy o služebnosti inženýrské sítě, aby byl zajištěn trvalý provoz kanalizační sítě.

Při návrhu umístění stokové sítě musí být dodrženy zásady plošného a výškového umístění, které jsou uvedeny v technických normách:

- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky

3.1 SMĚROVÉ VEDENÍ

V zastavěných územích se zpravidla stoky ukládají do dopravního prostoru souběžně s osou místní komunikace. Přednostně se pak navrhuje do osy jízdniho pruhu, aby nedocházelo k soustavnému přejíždění poklopů šachet koly vozidel. Stoky nelze umístit do tramvajových a kolejových těles. Vstupní šachty nutno umísťovat do zpevněných přístupových míst, ke kterým je možný příjezd kanalizační technikou pro údržbu, opravy a čištění.

V případě umístění stok a objektů na kanalizační síti do extravilánu nebo mimo zpevněný povrch, je nutné navrhnout obslužnou komunikaci v šířce min 2,7 m pro možnost oprav a údržby pomocí kanalizačních vozidel s hmotností 30 t.

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

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

Orientační výpočet bezpečné vzdálenosti dna výkopu rýhy pro stoku od obrysu základu objektu a případně obrysu výkopu základu objektu od dna konstrukce stoky řeší ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky. Jedná se však pouze o orientační výpočet, který lze použít pouze v některých zjednodušených případech, pro určení bezpečné vzdálenosti je však nutné zohlednit řadu dalších faktorů – přítomnost podzemní vody, trvalé i nahodilé zatížení povrchu terénu atd.

Díl III. KANALIZACE

V případě rozdílných výkopových kót terénu u základů a rýhy větších než 0,3 m je třeba tuto skutečnost do výpočtu zahrnout.

Není-li možné tuto vzdálenost dodržet, musí být navržena opatření k zabezpečení budov a kanalizace při stavbě a v budoucím provozu.

Při výstavbě a zakládání objektů musí stavebník zabezpečit stávající kanalizační zařízení před statickými a dynamickými vlivy budované stavby i vlivy stavebních prací. Správce a provozovatel si vyhrazují právo uplatnit u stavebníka budovy 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 současných 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 výkopových pracích se musí provést ochranná opatření dle ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.

Při souběhu a křížení stok s ostatními podzemními sítěmi technického vybavení musí být v obytných územích dodrženy zásady ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. V této normě jsou mj. uvedeny i minimální vodorovné vzdálenosti pro souběh a svislé vzdálenosti pro křížení stok s ostatními druhy sítí technického vybavení. Minimální vzdálenosti jsou udány vždy od vnějšího líce stoky k vnějšímu líci souběžného či křížujícího vedení.

Souběh a křížení jednotlivých druhů inženýrských sítí (cm)

Druh podzemního vedení		Souběh	Křížení	
Kabely	Silové	NN	50	30
		do 10 kV	50	30
		do 35 kV	50	50
		do 110 kV	200	200
	Sdělovací	50	20	
Plynovod	NTL		100	50
	STL		100	80
	VTL		500	200
Kolektor		30	10	
Horkovod		80	30	
Koleje pouliční dráhy (tramvaje)		120	-	
Stlačené plyny (dusík, vzduch)		50	30	

Díl III. KANALIZACE

Druh podzemního vedení	Souběh	Křížení
Vodovod	60	20
Kanalizace	50*	20**

Vysvětlivky:

* určení vzdálenosti musí vyhovovat stavbě na bezpečné uložení šachet

** doporučená min. vzdálenost

Uložení neprůlezných stok ve směru podélném pod kolektory a ostatními podzemními vedeními technického vybavení je nepřípustné. Uložení průlezných a průchodných stok pod kolektory se nedoporučuje pro jejich ztížený provoz a údržbu.

V případech takového nezbytného řešení se u stoky zřizují boční vstupní šachty. Tato řešení vyžadují souhlas vlastníka a provozovatele.

Uložení stok v korytě toku nebo pod jeho korytem ve směru podélném je nepřípustné. Nejmenší vodorovné vzdálenosti stok od vodních toků určuje ČSN 75 2130 Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními a TNV 75 2103 Úpravy řek.

Při vedení souběžných stok se jejich nejmenší osová vzdálenost určí z požadavku možnosti realizace vstupních šachet na obou stokách.

Stoky se vedou mezi sousedními vstupními šachtami nebo jinými objekty na stokové síti v přímé trase, s výjimkou úseků se změnou směru obloukem u průlezných a průchodných stok. Vzdálenost dvou vstupních šachet v přímé trati průlezných a neprůlezných stok má být nejvýše 50 m, ve výjimečných případech až 60 m (viz upřesnění v kapitole 6.1 Vstupní a revizní šachty). 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 spadišti
- popř. se souhlasem správce a provozovatele mnohoúhelníkem vepsaným do oblouku jako soustava sečen, která sleduje kruhový oblouk stoky⁵

Na začátek a na konec oblouku se u průlezných a průchozích stok umísťuje vstupní šachta. U průlezných a průchozích stok by měl být poloměr oblouku na spojení nebo u změny směru minimálně desetinásobkem největší šířky průtočného průřezu stoky. Menší poloměr, nejméně však pětinasobek největší šířky průtočného průřezu stoky, lze použít ve výjimečných případech se souhlasem správce a provozovatele stokové sítě.

⁵ Dle ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

3.2 VÝŠKOVÉ VEDENÍ

Výškové vedení (též hloubkové uložení) stok závisí na geomorfologii terénu, na možnostech křížení se sítěmi technického vybavení, na předepsaných minimálních spádech a hodnotách minimálního krytí dle kapitoly 4.3.7. Krytí potrubí.

Hloubkové uložení stok je nutno navrhnout tak, jak to vyžaduje celkové řešení stokové sítě a možnosti gravitačního odkanalizování okolních staveb.

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 vlastníkem dotčených sítí.

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

Sklon gravitačních stok se navrhuje tak, aby nedocházelo k jejich zanášení.

Předepsané minimální sklony jsou uvedeny v následující tabulce.

Minimální podélný sklon na potrubí

Profil DN	Minimální podélný sklon potrubí (‰)	
	Splašková kanalizace	Jednotná a dešť. kanalizace
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

Pokud není možno dodržet hodnoty minimálních sklonů stanovených v této tabulce, je nutno prokázat, že bude ve stoce průřezová rychlost posuzovaného průtoku větší než minimální transportní rychlost zabraňující usazování suspendovaných látek.

Díl III. KANALIZACE

Při minimálních průtocích a sklonech kanalizace musí být zajištěno proplachování kanalizace

- v množství dle následující tabulky
- po dobu proplachování t min., která se určí podle vztahu $t = 1,5 \times t_0$, kde t_0 je doba průtoku v čištěném úseku při Q_{\min}

Proplachovací množství odpadních vod

Profil DN	Minimální sklon - ‰	Q_{\min} – l/s
250 – 300	5,0	35
400 – 500	3,5	95
600 – 800	2,5	225
1000 - 1400	2,0	315

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 posuzovaný průtok Q_{\max} (neplatí pro DN 300)
- jednotná kanalizace - $v_t = 0,75$ m/s pro posuzovaný průtok Q_{\max} , pokud je splněna podmínka $Q_{\max} > 10 \% Q_{\dim}$ (návrhové množství). Pro $Q_{\max} < 10 \% Q_{\dim}$ se beznánosový režim posuzuje jako dešťová kanalizace
- dešťová kanalizace - $v_t = 0,75$ m/s pro posuzovaný průtok Q_p , kterým je množství vyskytující se 5 x za rok

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 s podmínkou použití odolných materiálů (kámen, čedič, litina) a po odsouhlasení vlastníkem a provozovatelem kanalizace.

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.

Profil potrubí stok je limitován mimo jiné sklonem potrubí. Jeho minimální hodnoty stanovuje výše uvedená tabulka. Pokud je použito sklonu mimo uvedený rozsah mezi min. (sklon) a max. (rychlost), musí být doložen hydraulický propočet na mechanické narušování povrchu potrubí, provzdušnění proudu nebo výpočet unášecí síly, statiky potrubí či vodních rázů s přihlédnutím k požadavku, že potrubí musí být řádně proplachováno několikrát (5x) do roka.

Díl III. KANALIZACE

Při souběžném vedení dešťové a splaškové stoky se zpravidla hlouběji umísťuje splašková stoka. Rozdíl nivelet dna stok oddílného systému v souběhu musí umožnit bezproblémové křížení oboustranných přípojek s ostatními vedeními technického vybavení a mezi sebou navzájem. Pokud bude rozdíl nivelet menší a nebude patrné, že je bezproblémové křížení oboustranných přípojek s ostatními rozvody technického vybavení reálné, je nutno prokázat křížení přípojek s těmito rozvody detailním výkresem.

Stoky lze uložit do maximální hloubky 6,0 m (až do profilu DN 500), případně 8,0 m (u profilů větších). Vzájemné vzdálenosti při křížení udává norma ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

3.3 BEZPEČNOSTNÍ PROPOJENÍ STOK

Všude tam, kde to situační a výškové podmínky dovolí, je vhodné navrhovat tzv. slepé bezpečnostní propojení pro možnost obtoku, nouzového vypouštění nebo přečerpávání odpadních vod v případě vyřazení stok a hlavních sběračů. Zejména to znamená prodloužit koncový (vrcholový) úsek kanalizace až do vstupní šachty sousední průběžné kanalizace při dodržení následujících kritérií:

- u trubních stok průběžné kanalizace do DN 600 včetně se dno slepého připojení uloží na první vrstvu cihel nadezdívky
- u všech ostatních stok a speciálních objektů se návrh řeší individuálně po odsouhlasení vlastníkem a provozovatelem
- v odůvodněných případech a po odsouhlasení provozovatelem je možné z provozních důvodů na zaústění slepého připojení osadit uzávěr

3.4 ULOŽENÍ STOK V PODDOLOVANÉM ÚZEMÍ

Uložení trvalých stok v poddolovaném území s neukončenou stabilizací je nepřipustné bez posouzení možných max. pohybů.

Stokové sítě se mohou dočasně v poddolovaném ustáleném území budovat, je-li zároveň dodržena a zaručena min. doba životnosti 30 let. Pro realizaci stok v poddolovaném území platí současně s ČSN i báňské předpisy. Jedná se o splnění a v projektu doložení podmínek realizace dle:

- ČSN 73 0039 Navrhování objektů na poddolovaném území – Základní ustanovení.
- Zákona č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

3.5 ULOŽENÍ STOK V ZÁPLAVOVÉM ÚZEMÍ

V případě umístění stok v inundačním (záplavovém) území vodotečí je třeba potrubí zabezpečit pro případ povodní (např. navrhnout vodotěsné poklopy, navrhnout protipovodňový uzávěr jako ochranu proti zaplavení spodních úseků kanalizační sítě, úroveň vstupů do revizních a jiných objektů prodloužit nad úroveň Q_{100} , ochránit potrubí a objekty proti odplavení a promrzáni).

3.6 OSAZOVÁNÍ ODBOČEK

Při výstavbě kanalizace je třeba osadit dostatečný počet rezervních odboček. Pokud se současně s výstavbou kanalizace nebudují domovní přípojky, a v případě jednotné stokové sítě nebo dešťových stok oddílné soustavy přípojky uličních dešťových vpustí, osazují se odbočné tvarovky se zaslepením tak, aby bylo možné dodatečně napojit přípojky od všech přilehlých pozemkových parcel a uličních vpustí.

3.7 VYZNAČENÍ POLOHY

Průběh umístění stok v terénu je patrný a snadno vytyčitelný dle poklopů vstupních a revizních šachet a ostatních objektů na síti.

Pokud se v kanalizační šachtě či na potrubí nachází uzavírací nebo jiná armatura, musí být tato označena přístupnou a viditelnou orientační tabulkou. Obdobně se označí i výustní objekt.

Pokud je trasa kanalizace vedena extravilánem nebo zemědělsky obdělávanými pozemky, budou revizní šachty z důvodu ochrany převýšeny cca o 0,5 m nad úroveň okolního terénu a označeny ocelovou výtyčkou s tabulkou kanalizační vstup.

Nadzemní část komínů šachet se pro případ poškození zabezpečí ochrannou betonovou skruží o min. průměru $1,5 \times DN$ komína revizní šachty. Prostor mezi ochrannou skruží a revizní šachtou se vyplní kamenivem frakce 63 - 125 mm.

4 MATERIÁLY – MOŽNOST POUŽITÍ, REALIZACE

Městské standardy stanovují podmínky a možnosti použití trubních materiálů na stokových sítích.

Jedná se zejména:

- o trubní materiál
- o limity směrového vybočení
- o limity v podélných sklonech dna stok
- o navrhování oblouků
- o uložení a konstrukce v neobvyklých stavebních poměrech

Výběr materiálu kanalizace musí být odsouhlasen budoucím vlastníkem (zastupovaným správcem) a provozovatelem.

4.1 POTRUBÍ, ZÓNY POUŽITÍ

Při volbě materiálu a konstrukce budovaných stok a výtlačných řadů se přihlíží k těmto požadavkům a hlediskům:

- dlouhodobá životnost (obvykle 70 – 100 let),
- statická únosnost (statická odolnost vůči účinkům vnějšího zatížení, deformace, stability, vztlak),
- malá náročnost na údržbu,
- vyhovující kapacita - dostatečná pro odvedení návrhových průtoků,
- vodotěsnost a pružnost spojů,
- odolnost vůči chemickým účinkům (agresivitě) dopravovaného média,
- odolnost vůči chemickým účinkům okolního prostředí (agresivita zeminy, odpadní a podzemní vody), odolnost vůči korozi bludnými proudy,
- odolnost vůči obrusu,
- odolnost vůči hydromechanickému čištění stok (tlak, četnost),
- jednotnost materiálů v daném území,
- mrazuvzdornost,
- hydraulická hladkost,
- vyhovující sortiment tvarovek,
- investiční náročnost,
- jednoduchost stavebních prací.

Díl III. KANALIZACE

Pro stokové sítě města Plzně je preferováno použití kameninových kanalizačních trub.

Dalšími povolenými materiály – po odsouhlasení budoucího vlastníka, správce a provozovatele - jsou kanalizační potrubí, která označujeme jako potrubí tuhé či polotuhé konstrukce.

Jedná se o:

- betonové trouby s čedičovou výstelkou
- železobetonové trouby s čedičovou výstelkou
- potrubí z taveného čediče
- zděné stoky
- potrubí z tvárné litiny opatřené vnitřní a vnější úpravou stěn

Ve zvláštních případech – jedná se o přechody, závěsy, výtlaky, retenční stoky, sanace a rozvody v čerpacích stanicích – lze použít potrubí z těchto materiálů:

- potrubí z tvárné litiny
- plastová potrubí
- nerezové potrubí
- sklolaminátové potrubí

Použití těchto materiálů je však podmíněno odsouhlasením budoucího vlastníka, správce a provozovatele.

Jakákoliv dodatečná změna odsouhlaseného materiálu zhotovitelem (dodavatelem stavebních prací) je nepřípustná.

Pro stokové sítě města Plzně není povoleno připustit lomení trasy stokového úseku ve spojích jednotlivých trub.

4.1.1 KAMENINOVÉ TROUBY

Kameninové potrubí je pro stavbu stokových sítí nejvhodnější. Jeho nevýhodou je křehkost a malá únosnost v tahu za ohybu. Používá se obvykle u profilů do DN 1200. Pro stokové sítě města Plzně budou používány kameninové kanalizační trouby s vnitřní i vnější glazurou.

Díl III. KANALIZACE

Obecně musí navrhované kameninové potrubí odpovídat následujícím ČSN EN:

- ČSN EN 295-1 (72 5201) Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí – Část 1: Požadavky na trouby, tvarovky a spoje
- ČSN EN 295-2 (72 5201) Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí – Část 2: Hodnocení shody a odběr vzorků
- ČSN EN 295-3 ed.2 (72 5201) Kameninové potrubní pro venkovní a vnitřní kanalizaci - Část 3: Zkušební metody
- ČSN EN 295-4 (72 5201) Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí – Část 4: Požadavky na speciální tvarovky, přechody a příslušenství
- ČSN EN 295-5 (72 5201) Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí – Část 5: Požadavky na děrované trouby a tvarovky
- ČSN EN 295-6 (72 5201) Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí – Část 6: Požadavky na součásti vstupních šachet a inspekčních komor
- ČSN EN 295-7 (72 5201) Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí – Část 7: Požadavky na kameninové trouby a jejich spoje určené pro protlačování

Pro použití v městské aglomeraci Plzně musí mít minimálně tyto kvalitativní parametry:

- třída únosnosti min. 160 dle ČSN EN 295-1 (72 5201) Kameninové odvodňovací a kanalizační potrubí – Část 1: Požadavky na trouby, tvarovky a spoje (pokud není statickým výpočtem stanoveno jinak)
- nasákavost do 6 % (dle ČSN EN 295-3 ed.2) (72 5201) Kameninové potrubní pro venkovní a vnitřní kanalizaci - Část 3: Zkušební metody
- koeficient tepelné roztažnosti $5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
- modul pružnosti 50 kN/mm^2
- neporušenost, hladkost vnitřní i vnější glazury
- stejnorodost glazury bez inkrustů a zatavených nečistot
- pryžové těsnění musí odpovídat ČSN EN 681-1 (63 3002) Elastomerní těsnění - Požadavky na materiál pro těsnění spojů trubek používaných pro dodávku vody a odpady - Část 1: Pryž
- polyuretanové těsnění musí odpovídat ČSN EN 681-4 (63 3002) Elastomerní těsnění - Požadavky na materiál pro těsnění spojů trubek používaných pro dodávku vody a odpady - Část 4: Lité polyurethanové těsnící části
- záruka životnosti a stálosti parametrů min. 80 let

Potrubí a těsnící kroužky musí být odolné proti agresivnímu působení odpadních vod. Vnější

Díl III. KANALIZACE

povrchová úprava musí zajistit dostatečnou povrchovou ochranu před agresivitou půdy. Přes vysokou chemickou odolnost kameninového potrubí je nutné v případě odvádění jiných než běžných odpadních vod toto konzultovat s dodavatelem trubního systému (včetně těsnění trub). Případné opravy na kameninovém potrubí budou řešeny dle schváleného nebo doporučeného postupu výrobce kameninového potrubí.

Všechny používané spoje musí zaručovat dlouhodobou těsnost a potřebné elastické spojení kameninových dílů.

Používané typy spojů:

- spojovací systém C - spoj (K) - těsněný polyuretanovým těsněním, které se zalévá již při výrobě do hrdla i na hladký konec trouby. Jedná se o vrstvu tvrdého polyuretanu v hrdle trouby a vrstvu měkkého polyuretanu na dřívku trouby.
- spojovací systém C - spoj (S) - těsněný pryžovým těsněním, které se nasazuje při výrobě na obroušený konec trouby, hrdlo je přesně zabroušeno
- bezhrdlový spoj typu KeraDrive (pouze velké profily) – dvojitým pryžovým těsněním a speciální manžetou. Bezhrdlové trouby typu KeraDrive se používají především pro bezvýkopové technologie výstavby a sanace stok, ale vždy pouze po předchozím projednání s vlastníkem a provozovatelem stokové sítě.
- spojovací systém F (spoj L) – v hrdle trouby je vlepeno pryžové těsnění; spoj se vyrábí pro menší profily do DN 200.

Na veřejnou kanalizaci v Plzni je možno použít pouze spoje s polyuretanovým těsněním, pryžové manžetové těsnění možno použít jen u přípojek a tvarovek.

Pro ražené stoky mikrotuneláží se používají zesílené kameninové trouby bez hrdel se zabroušenými konci a spojovací manžetou z ušlechtilé oceli.

Napojení kanalizačních přípojek nebo stok bude na kameninovém potrubí řešeno použitím odboček (nejlépe 45°) totožného materiálu jako hlavní stoka. Dodatečné napojení bude řešeno navrtávkou s osazením napojovacích elementů pro materiál napojované stoky od DN 300 (odbočka max. DN 150) a od DN 400 (odbočka max. DN 200) nebo dodatečným vložením odbočné tvarovky. Vše dle schváleného postupu výrobce trubního systému.

Veškeré potrubí, spoje, tvarovky a příslušenství budou od jednoho výrobce. Nedojde ke kombinaci výrobků od různých výrobců.

Manipulace s trubním materiálem musí probíhat pouze v souladu s pokyny výrobce.

4.1.2 BETONOVÉ A ŽELEZOBETONOVÉ TROUBY

V plzeňské stokové síti je možno použít hrdlové betonové a železobetonové potrubí min. DN 600 se schváleným pryžovým těsněním.

Pro protlaky je možné použít železobetonové protlakové trouby. Spoje protlakových trub budou osazeny pryžovým těsněním s navlečenou ocelovou (nerez) nebo laminátovou manžetou, případně dle profilu trouby s pryžovým těsněním do spoje s perem a polodrážkou.

Použité betonové a železobetonové potrubí musí odpovídat ČSN EN 1916 (72 3146) Trouby a tvarovky z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu a ČSN EN 206 (73 2403) Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Železobetonové a betonové potrubí musí být dostatečně odolné proti agresivitě vnějšího prostředí; dále musí být jeho celý vnitřní povrch opatřen povrchovou ochranou (360°), v odůvodněných případech se souhlasem správce a provozovatele pouze omočeného obvodu (120°,180°). Povolenou ochranou je čedičová výstelka, která je součástí konstrukce nikoli obkladem (nesmí zasahovat do vnitřního profilu trouby). Z důvodu nižší chemické odolnosti betonu není možné používat v Plzni betonové a železobetonové potrubí bez vnitřní ochrany.

Výrobce trub musí ve svém výrobním programu řešit vodotěsné napojení kanalizačních přípojek DN 200 (např. keramickými odbočkami v úpravě pro zabudování ve vyvrtaných otvorech pomocí těsnících kroužků). Způsob dodatečného napojení přípojek musí být vždy předem schválen provozovatelem.

Použité potrubí nesmí být poškozené, nesmí být narušena povrchová ochrana a spojovací prvky.

Pro použití v městské aglomeraci Plzně musí mít minimálně tyto kvalitativní parametry:

- druh betonu C40/50 - stupně vlivu prostředí pro vnitřní i vnější povrch budou stanoveny dle místních podmínek projektovou dokumentací – ČSN EN 206 (73 2403) Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- neporušenost vnitřní i vnější stěny potrubí (trhlinky)
- stejnorodost, hladkost povrchu potrubí, bez možnosti tvorby inkrustů a usazování nečistot
- těsnění vtavenými kroužky EDPM pryže – musí odpovídat ČSN EN 681-1 (63 3002) Elastomerní těsnění - Požadavky na materiál pro těsnění spojů trubek používaných pro dodávku vody a odpady - Část 1: Pryž
- s kameninovou nebo čedičovou výstelkou
- záruka životnosti a stálosti parametrů min. 80 let

Statická únosnost potrubí je dána samotným potrubím, způsobem jeho uložení a místními podmínkami. Potrubí ukládané ve vnějším agresivním prostředí musí být opatřeno již z výroby vhodnou vnější ochranou (nátěry, plastové povlaky apod.) při použití speciálních cementů.

4.1.3 TERMOPLASTOVÉ TROUBY

Použití termoplastových trub na úsecích, které budou v konečném důsledku předány

- do vlastnictví města Plzně
- do provozování provozovateli městské kanalizační sítě

je možné pouze výjimečně v technicky odůvodněných případech (viz kapitola 4.1 Potrubí, zóny použití) a to tehdy, jestliže správce a provozovatel městské kanalizační sítě vydají již ve fázi projektové přípravy souhlasné stanovisko k jejich použití.

Jako výrobky z termoplastů jsou označovány:

- potrubí a tvarovky z tvrzeného polyvinylchloridu (PVC) – hladké
- potrubí a tvarovky z vysokohustotního lineárního polyetylénu (PEHD příp. užívané označení PEHD, HDPE nebo I-PE)
- potrubí z polypropylénu (PP)

Na trhu jsou výrobky mnoha výrobců, které mají odlišný sortiment, jak co do profilů a kompletnosti tvarovek, tak co do tuhosti vyráběných trub. Nejsou ujednoceny vnitřní profily potrubí.

Vzhledem k těmto skutečnostem musí minimálně splňovat pro použití v městské aglomeraci Plzně tyto kvalitativní parametry:

- pevnost – SN 12 a vyšší
- okamžitá deformace (po provedeném obsypu a zásypu potrubí) - max. 3 %
- dlouhodobá deformace (5 let v provozu) - max. 5 %
- neporušenost a hladkost povrchu vnitřní i vnější stěny potrubí
- tepelná roztažnost max. 0,2 mm/°C
- záruka životnosti a stálosti parametrů min. 80 let
- při návrhu či výstavbě kanalizačního celku musí být použit jednotný trubní systém vč. tvarovek
- potrubí vyrobené dle normy DIN
- neprofilovaná (hladká) potrubí plnostěnné konstrukce
- u profilů nad DN 1000 je možné použít plastová potrubí (PE, PP) plnostěnné konstrukce s navíjeným žebrem

Díl III. KANALIZACE

Termoplasty mají poměrně značnou odolnost proti obrusu, zejména u PE. Protože však tato potrubí mají poměrně malé tloušťky stěn, je riziko snížení životnosti potrubí vlivem obrusu větší. Z těchto důvodů je nepřipustné používat v aglomeraci města tenkostěnná potrubí, ke kterým patří potrubí sendvičová, žebrovaná a korugovaná s výjimkou plnostěnné konstrukce s navíjeným žebrem. U nich se potřebné tuhosti dosahuje spojením dvou tenkostěnných profilů, z nichž vnitřní je hladký, vnější hladký nebo zvlněný. Minimální tloušťka trubky je proto několikrát menší než u potrubí hladkého téže tuhosti. Požaduje se proto používat plnostěnná nevytěžovaná potrubí s minimálním obsahem přísad.

S ohledem na rizika obrusu se plastové potrubí může používat pouze při sklonech, při kterých je u jednotné kanalizace kapacitní rychlost do 5 m/s, u splaškové kanalizace oddílné soustavy nesmí být tato rychlost překročena při průtocích $Q_n = 2 \cdot Q_{nod}$.

Potrubí plastové může být použito pouze ve zvláštních případech (výtlak, přechody aj.) a dále u přípojek a na vnitřních kanalizacích. Použitelnost těchto trub musí vyhovovat místním podmínkám, chemickým látkám vyskytujícím se ve stokách, přičemž min. tuhost trub musí být SN 12. Každý návrh použití pružných trubních materiálů musí být zdůvodněn a doložen statickým výpočtem, určenou mírou zhutnění lože a obsypu v daných geologických podmínkách.

Jednotlivé případy použití musí být odsouhlaseny vlastníkem a provozovatelem.

Plastové potrubí nelze vodotěsně napojit na klasické zděné konstrukce. Proto musí být napojování potrubí do zděných nebo betonových konstrukcí objektů na stokové síti provedeno pouze pomocí speciálních tvarovek (šachtových vložek), které jsou pro tyto účely vyráběny.

Pokládka trub do horizontu podzemní vody je vyloučená.

Pokud budou použity tvarovky, je nutné dodržet výhradně používání tvarovek ze shodného materiálu kruhové pevnosti s pokládaným potrubím (například PVC SN 12 a tvarovky SN 12). Nepřipouští se kombinovat různé druhy materiálů potrubí a tvarovek např. PVC/PP.

Pro trouby určené pro protlaky je požadováno doložení certifikátu kvality PAS 1075, nebo jiného certifikátu shodného rozsahu. Na základě odsouhlasení správce se připouští doložení certifikátu kvality (PAS 1075) pouze pro granulát včetně certifikátu ISO nebo jiného obdobného dokladu eliminujícího použití přísad a plniv nad 5 %.

4.1.4 KOVOVÉ TROUBY

Použití kovových trub na úsecích, které budou předány do vlastnictví města Plzně a do provozování provozovateli městské kanalizační sítě, je možné pouze výjimečně v technicky odůvodněných případech (viz kapitola 4.1 Potrubí, zóny použití).

Jako kovová potrubí se při výstavbě kanalizace používají:

- potrubí z nerezových ocelí
- potrubí z tvárné litiny

Potrubí z šedé litiny a ocelové potrubí se při výstavbě kanalizační sítě města Plzně nepoužívá.

Proti korozi jsou používány následující typy ochrany ocelového potrubí:

- s vnější antikorozi ochranou
 - nátěry a nástřiky nátěrovými hmotami
 - metalizace (hliník, zinek, popř jejich slitina)
 - antikorozi trojvrstvá izolace dle DIN 30670
 - epoxidovo - kopolymerovo – polyetylenová (3LPE) nebo dle DIN 30678
 - epoxidovo - kopolymerovo – polypropylénová (3LPP), tloušťka izolace v návaznosti na typ izolace a profil potrubí činí 1,8 – 3,7 mm
 - vláknito-cementová izolace pro ocelové trouby s PE izolací, min. tloušťka vrstvy činí 7 mm
 - sklolaminátová ochrana dle DIN 18820-1 z nenasycené polyesterové (GF-UP) a fenylakrylátové (GF-PHA) pryskyřice, min. tloušťka vrstvy činí 2,7 mm
- s vnitřní antikorozi ochranou:
 - sklolaminátová ochrana dle DIN 18820-1 z nenasycené polyesterové (GF-UP) a fenylakrylátové (GF-PHA) pryskyřice, min. tloušťka vrstvy činí 40 µm
 - izolační výstelka cementovou maltou dle ČSN EN 10298 (DIN 2614), min. tloušťka vrstvy dle vnějšího průměru potrubí činí
 - pro $D \leq 273$ mm 3 mm
 - pro $273 < D \leq 610$ mm 4 mm
 - pro $610 < D \leq 914$ mm 6 mm
 - pro $914 < D \leq 1220$ mm 8 mm
 - pro $D > 1220$ mm 12 mm

potrubí z ušlechtilé – nerezové - oceli

Potrubí z nerezové oceli se stále častěji osazuje pouze ve velkých kanalizačních objektech (např. RN, ČS), často jako náhrada za původně osazené klasické ocelové potrubí. Tento materiál si zachovává výhody ocelového potrubí při výrazně vyšší odolnosti proti korozi. Má mnohem vyšší životnost.

Zásadně se nenavrhuje jeho osazení do země. Proto obvykle odpadá i jakákoliv nutnost ochranných vrstev.

Potrubí musí být vyrobeno z antikorozní oceli tř. 17 s vlastnostmi odpovídajícími minimálně oceli dle ČSN 41 7240 Ocel 17 240 Cr-Ni a dle ČSN 41 7241 Ocel 17 241 Cr-Ni.

Před uvedením do provozu bude vnější povrch nerezové oceli pasivován.

potrubí z tvárné litiny

Tvárná litina kombinuje výhody oceli (větší únosnosti, zejména ve smyku a v tahu za ohybu) a šedé litiny (větší odolnost proti korozi).

Lze je použít zejména na kanalizační výtlačky a u gravitačních stok v úsecích, kde je potrubí namáháno na ohyb nebo extrémně mechanicky (např. ve skluzových tratích, spadištích, shybkách apod.).

Výrobci dodávají potrubí s různou ochranou vnitřního i vnějšího povrchu trubek a tvarovek.

- základní ochrana:
 - vnější – žárové pokovení slitinou (Zn, Al) v množství 400 g/m² + krycí nátěr
 - vnitřní – vystýlka z hlinitanového cementu, min. tloušťka vrstvy dle vnějšího průměru potrubí činí:

pro DN 80 – DN 300	4 mm
pro DN 350 – DN 600	5 mm
pro DN 700 – DN 1000	6 mm
pro DN 1100 – DN 2000	9 mm
- speciální vnější ochrana:
 - žárové pozinkování v množství 400 g/m² + extrudovaný polyetylén tloušťky dle vnějšího průměru potrubí 1,8 – 2,2 mm dle ČSN EN 14 628 (13 2079) Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství - Vnější polyethylenový povlak potrubí - Požadavky a zkušební metody
 - žárové pozinkování + obal z cementové malty – dle ČSN EN 15 542 (13 8105) Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny - Vnější povlak trubek cementovou maltou - Požadavky a zkušební metody

Díl III. KANALIZACE

- stříkaný polyuretan dle ČSN EN 15 189 (13 2078) Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství - Vnější polyuretanový povlak potrubí - Požadavky a zkušební metody
- Speciální vnitřní ochrana:
 - stříkaný polyuretan, tloušťka vrstvy činí 800 µm dle ČSN EN 15 655 Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny - Vnitřní polyurethanové vyložení trubek a tvarovek - Požadavky a metody zkoušení

V Plzni nelze použít potrubí z tvárné litiny bez vnitřní ochrany. Dodavatel musí zajistit dostatečný sortiment potřebných tvarovek s antikorozi ochrannou – viz výše (odbočky, spojky, přechody na jiný materiál apod.).

Při použití v městské aglomeraci Plzeň musí mít minimálně tyto kvalitativní parametry:

- těsnění z NITRILU
- neporušenost vnitřní i vnější stěny potrubí
- stejnorodost, hladkost povrchu potrubí
- parametry dle ČSN EN 598+A1 (13 8101) Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojování pro kanalizační potrubí - Požadavky a metody zkoušení
- vnější polyuretanová ochrana - dle ČSN EN 15189 (13 2078) Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství - Vnější polyuretanový povlak potrubí - Požadavky a zkušební metody
- vnější polyetylenová ochrana - dle ČSN EN 14628 (13 2079) Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství - Vnější polyethylenový povlak potrubí - Požadavky a zkušební metody
- záruka životnosti a stálosti parametrů min. 80 let

ochrana před bludnými proudy

Kovová potrubí uložené v zemi musí být v případě potřeby chráněna proti účinkům bludných proudů.

Pro volbu protikorozi ochrany před bludnými proudy je nutné v prostředí, do kterého bude kanalizační potrubí ukládáno, provést korozní průzkum.

Korozní průzkum se provádí dle ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi. V této normě jsou stanoveny zásady ochrany proti korozi vnějšího povrchu kovových potrubí uložených v půdě a v povrchových vodách.

V rámci korozního průzkumu se mj. provádí:

- zjišťování přítomnosti elektrických stejnosměrných proudů v zemi (bludné proudy)
- měření potenciálu potrubí - půda
- zjišťování interference
- zjišťování zdrojů bludných proudů

Protože se ocelové potrubí z nerez oceli u kanalizací pro uložení do země nenavrhuje, dotýká se tato problematika pouze potrubí z tvárné litiny.

V oblastech s vysokou hustotou a intenzitou bludných proudů⁶ se navrhuje potrubí s vnější tzv. těžkou ochranou

- z žárového pozinkování a z extrudovaného polyetylenu
- z polyuretanu
- případně s krycí vrstvou cementové malty vyztužené polypropylenovými vlákny

Vnitřní povrch litinového potrubí je chráněn odstředivě nanášenou vystýlkou z hlinitanového cementu – tl. 4 až 9 mm podle profilu potrubí.

4.1.5 SKLOLAMINÁTOVÉ TROUBY

Použít sklolaminátových trub na úsecích, které budou v konečném důsledku předány

- do vlastnictví města Plzně
- do provozování provozovateli městské kanalizační sítě

je možné pouze výjimečně v technicky odůvodněných případech (viz kapitola 4.1 Potrubí, zóny použití) u určitých objektů kanalizační sítě města Plzně a to tehdy, jestliže vlastník, správce a provozovatel městské kanalizační sítě vydají již ve fázi projektové přípravy souhlasné stanovisko s jejich použitím.

Návrh použití pružných trubních materiálů musí být zdůvodněn a doložen statickým výpočtem, určenou mírou ztuhnutí lože a obsypu v daných geologických podmínkách.

Použité sklolaminátové potrubí bude odpovídat ČSN EN 14364 (64 6438) Tlakové a beztlakové plastové potrubní systémy pro kanalizační přípojky a stokové sítě - Reaktoplasty vyztužené skleněnými vlákny (GRP) na bázi nenasyčených polyesterových pryskyřic (UP) - Specifikace pro trubky, tvarovky a spoje.

⁶ Např. v místech, kde dochází ke křížení či k souběhu s elektrifikovanou železnicí, s tramvajovou tratí, s katodově chráněným ocelovým potrubím, sloupy VVN apod.)

Díl III. KANALIZACE

Pro použití v městské aglomeraci Plzně musí mít minimálně tyto kvalitativní parametry:

- pevnost min. SN 10 000 N/m²
- nasákavost do 0,8 %
- hladkost povrchu, konstantní tloušťka stěny potrubí
- odolnost proti oděru a chemikáliím
- při použití těsnění EPDM - musí odpovídat ČSN EN 681-1 (63 3002) Elastomerní těsnění - Požadavky na materiál pro těsnění spojů trubek používaných pro dodávku vody a odpady - Část 1: Pryž
- okamžitá deformace (po provedeném obsypu a zásypu potrubí) max. 3 %
- dlouhodobá deformace (5 let v provozu) max. 5 %
- záruka životnosti a stálosti parametrů min. 80 let

Sklolaminátové potrubí patří k pružným materiálům, u kterých při nesprávném uložení dochází dlouhodobým působením vnějších tlaků k deformacím profilu.

Proto síla stěny potrubí musí být vždy navržena na základě statického výpočtu, minimální kruhová tuhost použitého potrubí je SN 10 000 N/m². Nižší tuhost nelze připustit. Tuhost potrubí se stanovuje v projektu na základě místních geologických podmínek (zatřídění zeminy, úroveň hladiny podzemní vody), navrhovanému způsobu uložení, výšky zásypu a povrchového zatížení. Závěry statického výpočtu (provedeného v souladu s ČSN EN 1295-1 (75 0210) Statický návrh potrubí uloženého v zemi pro různé zatěžovací podmínky - Část 1: Všeobecné požadavky), konzultovat s výrobcem trub. Projekt musí stanovit míru hutnění lože a obsypu a způsob kontroly zhutnění.

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.

Pro napojení přípojek se používají výhradně prefabrikované tvarovky – odbočky. Výrobce podle konkrétního zadání upraví jejich tvar a hrdlo dle druhu materiálu přípojky. Dodatečně nalepovaná sedla s odbočkou nelze na území města Plzně používat.

Při sanaci zděných stok se přípouští vložkování skelným laminátem vhodnou technologií vejčitého, kruhového či jiného průřezu, úměrně zmenšené velikosti – dle technologie Chaneline“.

Pokládku trub GRP provádět při teplotě $t \geq 5^{\circ}\text{C}$.

Potrubí musí odolávat chemické agresivitě odpadních vod v rozsahu pH 3 až pH 10 při běžných teplotách odpadních vod.

Potrubí musí odolávat účinkům běžných čisticích trysek s tlakem vody na trysce 120 barů bez ohledu, jak je tryska velká, jak je orientována a vzdálena k vnitřnímu povrchu potrubí.

Spoje trub a tvarovek musí garantovat těsnost spojů. Z tohoto důvodu jsou předepsány spoje s dvoukomorovým těsnicím profilem.

Výrobce nebo dodavatel musí být schopen jakost dodávaných výrobků a splnění požadovaných kritérií dokladovat ze zkoušek a testování svých výrobků. Metody testování musejí být podle normových postupů stanovených EN – nebo ISO – normami, eventuálně návrhy těchto zkušebních metod pro GRP-potrubí. Dokladování jakosti a parametrů může být pouze z mezinárodně (v rámci EU zemí) uznávaných a certifikovaných zkušeben.

4.1.6 ČEDIČOVÉ TROUBY

Jedná se o trubní materiál vyráběný z taveného čediče. Z hlediska vlastností jde o materiál pro stokové prostředí velmi vhodný. Je hutný, nenasákavý, teplotní odolnost, s vysokou odolností proti obrusu a chemickým účinkům dopravovaného média i okolního prostředí. Jde o přírodní materiál s prakticky neomezenou životností, bezproblémový z hlediska odpadů. Vnitřní povrch má vyhovující hydraulickou hladkost.

Hlavní nevýhodou je omezený sortiment jak v profilu trub, tak zejména v jejich délce. Proto se zatím používají zejména pro mechanicky extrémně namáhané stokové úseky (spadiště, shybky apod.). Je doporučeno jejich použití pro úseky se zvýšeným zatížením na abrazi, pro úseky s vyšší rychlostí průtoku odpadních vod (nad 5 m/s).

4.1.7 ZDĚNÉ KONSTRUKCE

Tímto způsobem výstavby jsou řešeny stoky vejčitých, tlamových, hruškových, obdélníkových profilů se spodní kynetou a objekty na stokové síti. Budují se na místě ze zdicích prvků, spojovaných vhodným k těmto účelům určeným pojivem.

Díl III. KANALIZACE

Zděné stoky jsou konstrukčně řešeny tak, že zděná konstrukce zajišťuje statickou únosnost bez uvažování doplňujícího obetonování. U větších průměrů se únosnost klenby zajišťuje armovanou betonovou klenbou nad vnitřním pasem. Zděné konstrukce se využívají i jako ochrana nosných betonových nebo železobetonových konstrukcí. Ke zdění se používají zdicí prvky předepsaných a vhodných vlastností: kámen, ostře pálené kanalizační cihly, keramické tvárnice (segmenty), čedičové cihly, žlaby a bočnice, které se spojují maltou k těmto účelům průmyslově vyráběnou a schválenou výrobcem zdiva.

Součástí realizační dokumentace zděných stok musí být podrobný vzorový příčný řez stoky s kladem cihel, klínů, vložek, segmentů, žlabů atd.

Zásady pro zdění:

- min. tloušťka cihelného zdiva je 125 mm, min. tloušťka nosných zdí 250 mm
- dolní polovina profilu musí být pevně podepřena výplňovým betonem C 12/15, provedeným až do stěn výkopu, tloušťka konstrukce pode dnem nad podkladní betonovou deskou včetně podbetonování min. 200 mm
- ve dně se osadí stokový žlab, omezující počet spár u dna, používají se keramické dutinové a čedičové žlaby
- dolní polovina profilu může být vyzděna z normálek, rozšiřování spár směrem do zdiva se přípouští
- vnitřní šířka spár v 1. pase má být v rozmezí 7 - 9 mm při venkovní šířce spáry do 12 mm (zejména v klenbě); je nepřípustné, aby se spára k vnitřnímu líci rozvířala
- klenby musí být sezděny z klínů a rovnoběžek, sestavených tak, aby se šířka ložných spár směrem do zdiva výrazněji nezvětšovala, z důvodu zvýšení pevnosti zdiva ve smyku
- ve svislé ose klenby musí být osazena cihla (klín) jako klenák; podle možnosti se klenák osazuje i v dalších pasech klenby
- další staticky nutné pasy obezdívky se nahrazují železobetonovou klenbovou deskou min. tl. 125 mm
- vnitřní líc cihelného zdiva musí mít spáry upraveny, při opravách stávajícího zdiva se spáry vyspárují, při novém zdivu při použití průmyslově vyráběných maltových směsí se spáry ošetří jejich zatřením již při zdění
- pro zdění kleneb se preferují cihly s dutinami, při zdění nové části stoky cihly plné
- nasákové cihly musí být před použitím nejméně 1 hod. namočeny (ponořeny do vody).

4.1.7.1 KÁMEN

Kámen se používá pro vyzdění extrémně namáhaných konstrukcí (stěny spadiškových šachet a dešťových oddělovačů, přepadové hrany, otevřená koryta výustních objektů) nebo konstrukcí nepravidelných tvarů (různé průniky válcových ploch ap.)

Použitý kámen musí být pevný, obrusuvzdorný, nerozpadavý a bez vyluhovatelných částic. Pro konstrukce ve stoce se používají pouze granity (žula, diorit ap.). Nesmí se použít kámen vrstevnatý (např. svory), snadno zvětrávající (jílovité břidlice a prachovce), málo odolný obrusu (pískovce), chemicky vyluhovatelný (vápence a horniny s vápnitým tmelem). Nevhodný je těžko opracovatelný kámen (např. přirozený čedič, buližník apod.).

Pro zdivo a obezdívky betonových konstrukcí se používají kamenné kvádříky min. průřezu 150 x 150 mm, délky 250 mm (nejčastěji velké dlažební kostky vel. 160 x 160 x 250 t 280 mm). Pro zdivo hran průniků válcových ploch, přepadových hran apod. se používají opracované kameny.

Pro konstrukce z kamene obecně platí pravidla stereotomie a kamenorezu.

Vyrábí se individuálně na základě dílenských výkresů (kamenorezů), řešených v měřítku 1:10. Je vhodné, aby jejich hmotnost umožňovala ruční manipulovatelnost.

Kamenné prvky se spojují cementovou maltou min. pevnosti 10,0 MPa a přídržností ke kamenným prvkům min. 1,5 MPa, odolné proti agresivním účinkům odpadní vody, šířka spár 9 až 12 mm. Při vyzdívání stokového profilu nesmí být spára ve svislé ose profilu (ve dně i v klenbě). Jednotlivé prvky musí být součástí konstrukce nikoli jen obkladem.

4.1.7.2 OSTŘE PÁLENÉ KANALIZAČNÍ CIHLY

Ostře pálené kanalizační cihly jsou nejčastěji používaný zdicí materiál.

Cihly musí být pevné (pevnost v tlaku min. 10 MPa), kyselinovzdorné, mrazuvzdorné a obrusuvzdorné. Nevhodné jsou cihly příliš nasákavé (např. dříve používané vápenopískové cihly). Používají se cihly německého normálu 250 x 120 x 65 mm s drobnými odchylkami podle výrobního sortimentu jednotlivých výrobců. Výrobce musí zajistit kromě normálek dodávku několika typů krátkých klínů pro zdění kleneb o poloměru 250 - 1000 mm a kantovky pro zdění hran stokových žlábků v šachtách.

Díl III. KANALIZACE

Cihly se spojují na cementovou maltu s min. pevností 10 MPa, přídržnosti ke zděcím prvkům min. 1,5 MPa. Kanalizační cihly musí být odolné proti agresivním účinkům odpadní vody. Tloušťka spár v profilu stoky má být 7 - 9 mm. Ve svislé ose klenby musí být osazena cihla (klín) jako klenák, podle možnosti se klenák osazuje i v dalších pasech klenby. Je nepřipustné, aby se spára k vnitřnímu líci rozvířala. Dolní polovinu profilu (u vícepasových kleneb vnější pásy) lze zdít jen z normálek, rozšiřování spár směrem do zdiva se přípouští. V klenbě se použijí měkké malty a dutinové cihly, v dolním profilu plné cihly. Zdivo cihelných stok musí být provedeno z cihel I. jakosti. Nasákové cihly musí být před použitím nejméně 1 hod namočeny, u nenasákových cihel se musí použít maltovina, která je pro tento typ cihel doporučena jejich výrobcem.

4.1.7.3 KERAMICKÉ TVÁRNICE

Keramické tvárnice se s úspěchem používají ke zdění stok velkých kruhových profilů. Pro zdění jsou schváleny pouze dutinové tvárnice min. tl. 125 mm. Použití plátků a podélně půlených dutinových tvárnic je zakázáno. Dutinové tvárnice se používají jak při dodatečné vnitřní obezdívce betonových stok, tak při zdění spodní části nových stok. Osazují se do cementové malty, tloušťka spár 8 - 12 mm. Ve svislé ose stoky nesmí být spára. V podélném směru je nutno spáry vystřídat. Po 25 m se v jednom pase vytvoří přepážka pro přerušení průtoku infiltrované vody zabetonováním dutin v tvárnících. Protože se tyto prvky nevyrobí ve všech požadovaných křivostech, je přípustné jejich použití i pro stoky s jinou křivostí za předpokladu, že odchylka od teoretického profilu stoky ve středu tvárnice nepřesáhne 0 až + 5 mm. Při splnění této podmínky je možno kombinovat i různé typy tvárnic, je možná i kombinace s kanalizačními cihlami. Vnitřní líc musí být glazovaný, vnější a boční strany musí mít neglazovanou vrubovou úpravu pro dobré spojení s maltou min. pevnosti 10,0 MPa a přídržnosti ke keramickým prvkům min. 1,5 MPa. Tvárnice musí být odolné proti agresivním účinkům odpadní vody.

4.1.7.4 ČEDIČOVÉ CIHLY

Čedičové cihly se vyrábí z taveného čediče. Mají stejný tvar jako cihly keramické, dostatečný sortiment klínů. Mají vysokou pevnost, obrusuvzdornost, chemickou odolnost, splňují všechny požadavky kladené na kanalizační materiál. Jsou nenasákové, je proto nutno používat pouze malty schválené výrobcem čedičového zdiva. Jednotlivé prvky se spojují cementovou maltou min. pevnosti 10,0 MPa, která má přídržnost k čedičovému zdivu větší než 1,5 MPa a chemickou odolnost proti agresivním účinkům odpadních vod. Použití a zásady pro zdění jsou

Díl III. KANALIZACE

stejně jako u keramických cihel. V praxi se používají především pro silně namáhané konstrukce, např. pro vyzdění dna a stěn spadišť.

Ze speciálně vyráběných čedičových prvků jsou nejvíce rozšířeny stokové žlaby vejčitých i kruhových stok. Jejich použití se v praxi velmi osvědčilo. Výrazně omezují počet spár, vynikající vlastnosti tohoto materiálu ho předurčují především pro zděné stoky ve velkém sklonu, jeho použití se upřednostňuje u stok s kapacitní rychlostí nad 5 m/s. Boční díly musí být mechanicky kotveny do konstrukce stoky.

4.1.7.5 POLYMERBETONOVÉ TVÁRNICE

Polymerbeton je mimořádně odolný materiál s výrazně vyšší statickou a dynamickou pružností, obsahující vybrané písky ze silikátové kameniny vázané polyesterovou pryskyřicí. Jako plnivo slouží prané, sušené a na definovanou zrnitost tříděné křemičité písky.

Vynikající vlastnosti polymerbetonu umožňují jeho použití v oblastech s nejvyššími požadavky na mechanické vlastnosti, otěruvzdornost a chemickou stálost. Nasákavost vytvrzeného polymerbetonu se rovná nule, z tohoto důvodu jsou polymerbetonové stavební dílce mrazuvzdorné a rozměrově přesné. Významnou technologicky danou předností je vysoká flexibilita ve tvarování výrobků. Vibrováním materiálu do ocelových a umělohmotných forem lze dosáhnout i složité geometrie výrobků. Na základě svých specifických vlastností představují výrobky z polymerbetonu zajímavý doplněk a alternativu k prvkům z betonu vázaného hydraulickým pojivem. Především v oblastech vyžadujících ve srovnání s klasickým betonem vyšší mechanickou pevnost, lepší odolnost proti opotřebení a vyšší chemickou stálost, lze jednoduše realizovat technická a hospodárná řešení tenčími a až pětkrát lehčími dílci. Podstatný rozdíl oproti běžnému betonu představuje výrazně vyšší statická a dynamická pružnost polymerbetonu.

4.1.7.6 MALTY

Malty jsou nedílnou součástí zdiva. Pro zdění stok a stokových objektů mohou být použity pouze průmyslově vyráběné, které byly pro tyto účely odzkoušeny a schváleny. Dodávají se jako suché maltové směsi. Požaduje se, aby zhotovitel díla předložil správci i provozovateli stokové sítě technologický předpis, ve kterém bude uveden použitý zdicí materiál vč. malt a technologický postup zdění. Technologický postup musí být v souladu se schválenými požadavky výrobců všech použitých zdicích materiálů. Tento požadavek platí i pro obezdívky betonových stok. Používají se malty s min. pevností 10 MPa a přídržností ke zdicím prvkům 1,5 MPa.

Díl III. KANALIZACE

Malty musí splňovat stejné nároky, kladené na zdivo stok a stokových objektů, zejména:

- odolnost proti sulfátům a síranům přítomným v odpadních vodách
- odolnost vůči chemickým i mechanickým účinkům odpadních vod
- vysokou pevnost v tlaku (min. 10 MPa)
- odpovídající zrnitost kameniva (0 - 4 mm)
- dostatečnou dobu zpracovatelnosti (nejméně 1 - 2 hod)
- přídržnost a spojení požadované výrobcem zdících prvků
- velkou přilnavost k nenasákavým materiálům
- odolnost proti mrazu a povětrnostním vlivům (po zatvrdnutí)
- vodotěsnost

Všechny speciální maltoviny, které budou používány pro zdivo zděných stok, stokových objektů a úpravy povrchů, musí být doloženy:

- certifikací výrobku
- stavebním technickým osvědčením s deklarováním vlastností výrobků
- vyhodnocením ověřovacích zkoušek
- dokladem o vhodnosti pro použité zdící prvky

Základní normy vztahující se k maltám používaných při zdění stok jsou

- ČSN EN 998-1 ed.2 Specifikace malt pro zdivo – Část 1 : Malta pro vnitřní a vnější omítky
- ČSN EN 998-2 ed.2 Specifikace malt pro zdivo – Část 2 : Malta pro zdění
- ČSN EN 12004+A1 Lepidla pro obkladové prvky – Požadavky, posuzování shody, klasifikace a označování

4.1.8 BETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

Budují se na místě z monolitického betonu. Tímto způsobem výstavby jsou řešeny stoky vejčitých, tlamových, hruškových a obdélníkových profilů se spodní kynetou a objekty na stokové síti. Monolitické stoky se navrhují z vodostavebního betonu minimálně pevnostní třídy v tlaku C30/37, dle stupně vlivu prostředí XC nebo XA – viz ČSN EN 206 (73 2403) Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Monolitický beton používaný jako konstrukční prvek při stavbě stok a stokových objektů, musí splňovat tyto požadavky:

- musí mít vysokou pevnost a musí být patřičně nepropustný (beton C 30/37)
- musí být odolný proti agresivním účinkům vnějšího prostředí a podzemní vody
- vnitřní povrchy musí být chráněny vhodným materiálem proti chemickým i mechanickým účinkům odpadních vod

Je nutno zajistit ochranu konstrukcí proti vlivu vnějšího prostředí volbou odpovídající izolace. Vnitřní povrch musí být vždy chráněn proti agresivnímu účinku odpadních vod. Ochrana vnitřních povrchů se provádí:

- vnitřními vyzdívkami z kanalizačních cihel nebo kameninových tvárnic v min. tl. 125 mm (obezdívka musí vytvořit samonosnou konstrukci)
- čedičovými obklady (např. žlaby vejčitých stok); protože mají omezenou tloušťku (do 30 mm), musí být všechny boční a klenbové díly zakotveny do betonu, tak aby byly součástí konstrukce, nikoli pouze obkladem
- pomocí speciálních metod, např. krystalizací betonových konstrukcí

Spárování a lepení vnitřních vyzdívek bude prováděno pouze materiály doporučenými výrobcí materiálu vyzdívek dle schváleného technologického postupu.

Pokud nejde o samonosnou obezdívku, musí být zajištěno spolehlivé zakotvení obkladu do betonové konstrukce, tak aby byl součástí konstrukce, nikoli jen obkladem. Při statickém návrhu betonových konstrukcí se nepočítá se statickým spolupůsobením obezdívky nebo vystýlky vnitřních povrchů.

Při výstavbě kanalizačních šachet ve vstupních a výstupních hrdlech šachtového monolitického dna musí být osazeny šachtové vložky, které umožní vodotěsné napojení potrubí zvoleného materiálu.

4.1.9 BETONOVÉ PREFABRIKÁTY

Betonové prefabrikáty se používají pro stavbu kanalizačních objektů s větší opakovatelností, zejména pro revizní šachty (průběžné, revizní, spojné) a uliční vpusti. Prefabrikáty musí být vyrobeny z betonů tř. min. C 35/45 - stupně vlivu prostředí pro vnitřní i vnější povrch budou stanoveny dle místních podmínek projektovou dokumentací (ČSN EN 206 (73 2403) Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda).

Použité železobetonové potrubí bude odpovídat ČSN EN 1917 (72 3147) Vstupní a revizní šachty z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu a ČSN EN 206 (73 2403) Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Používají se pouze průmyslově vyráběné, kde je zaručena požadovaná kvalita výrobku (viz ČSN EN 1917 (72 3147) Vstupní a revizní šachty z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu). Staveništní prefabrikáty lze použít jen výjimečně až po odsouhlasení vlastníkem i provozovatelem.

U revizních šachet musí sortiment prefabrikátů odpovídat požadavku na geometrické uspořádání vstupů (šachtová dna, skruže vnitřního profilu DN 1000, přechodové skruže DN 625/1000, přechodová deska DN 625/1000, vyrovnávací prstence nebo poklop). I pro vyšší profily potrubí DN 800 - DN 1200 se upřednostňuje použití průmyslových prefabrikátů. Profily kanalizačních den jsou upraveny dle profilu stoky včetně použití prefabrikátu přechodové desky na klasický profil šachtové skruže DN 1000. Ve skružích musí být zabudovaná stupadla žebříková s PE povlakem, první stupadlo pod vstupním otvorem DN 625 musí být kapsové.

V případě spadišřových šachet musí být stupadla umístěna mimo nátokovou stěnu a protilehlo (tlumící). Spoje jednotlivých dílů musí být provedeny na polodrážku, s výjimkou spojů poklopuvého rámu a vyrovnávacích prstenců musí být těsněny chlopňovým profilem nasazeným na špici dílce. Pryžový těsnicí profil musí odpovídat ČSN EN 681-1 (63 3002) Elastomerní těsnění - Požadavky na materiál pro těsnění spojů trubek používaných pro dodávku vody a odpady - Část 1: Pryž. Prefabrikovaná šachta musí být vodotěsná. Z požadavku na vodotěsnost prefabrikátů, vytvoření vodotěsného polodrážkového spoje a na spolehlivé zakotvení stupadel vyplývá min. požadovaná tloušťka stěn 120 mm.

Šachtová dna musí být jednolitá a přizpůsobena

- profilu a materiálu stok,
- převýšení přítoku vůči odtoku,
- úhlu připojovaných stok,

výška lavičky musí být navržena dle odtokové stoky. Ve vstupních a výstupních hrdlech šachtového dna musí být osazeny prvky (šachtové vložky), které umožní vodotěsné napojení potrubí zvoleného materiálu.

Spoj musí být vodotěsný i při směrovém lomu v napojení a v rozsahu, při kterém je garantovaná vodotěsnost spojů příslušného potrubí. Stokový žlábek, lavička a stěny min. do výšky 100 mm nad lavičkou se musí chránit proti chemickým i mechanickým účinkům odpadních vod. Možno použít čedičové nebo keramické prvky.

4.1.10 SANAČNÍ MATERIÁLY

Sanační materiály, které jsou používané při bezvýkopovém způsobu opravy kanalizace, přímo závisí na použité metodě a na typu kanalizačního potrubí (gravitační stoka, výtlačný řad).

Sanace gravitačních stok:

K základním technologiím, které lze použít, patří

- vyvločkování dlouhými rukávci vytvrzovanými na místě
 - instalace rukávce z tkaniny se skelnými vlákny nasyceným dle chemického složení odpadních vod buď epoxidovou, polyesterovou nebo vinylesterovou pryskyřicí. Následně dochází k jeho vytvrzení inverzní metodou horkou vodou nebo UV lampou
 - jedná se o vtlačování obráceného dvousložkovou pryskyřicí smáčeného rukávce z polyesterové tkaniny potahované PVC nebo PUR nebo PP
 - používá se potrubí PE předtvarované do tvaru písmene C. Po protažení se dle přesného technologického postupu sanační potrubí natlakuje horkou parou, vykruží se a přilne ke stěnám stávajícího potrubí
- renovace prefabrikovanými polymerbetonovými segmenty či čedičovými radiálními tvarovkami
- užití spirálově vinutých prvků
- oprava zednickým způsobem
- použití opravných manžet z EPDM pryže a nerezové oceli na utěsnění a opravy netěsných spojů

Sanace výtlačných řadů:

- metoda odstředivého nástřiku – sanačním materiálem je dvousložkový polyuretanový nástřik
- vyvločkování rukávci vytvrzovanými na místě
 - používá se potrubí PE předtvarované do tvaru písmene C. Po protažení se dle přesného technologického postupu sanační potrubí natlakuje horkou parou. Působením tlaku a tepla se potrubí zpět vykruží a přilne ke stěnám stávajícího potrubí.
- zatažení potrubí o minimálně jednu dimenzi menší než stávající
 - používá se potrubí PE, PE s opláštěním, tvárná litina
- zatahování potrubí se shodným průměrem s průměrem sanovaného úseku
 - používá se potrubí PE,
- zatahování potrubí s větším průměrem – jedná se o rozdrčení nebo rozřezání stávajícího potrubí zatahováním speciálně upravené hlavy a současně vtahování sanačního potrubí
 - používá se potrubí PE s opláštěním, tvárná litina se zámkovými spoji

4.2 TECHNOLOGIE VÝSTAVBY

Podmínky pro výstavbu, ukládání a zkoušení stok a kanalizačních přípojek, které jsou obvykle ukládány v zemi a provozovány s gravitačním průtokem určuje ČSN EN 1610/Změna Z1 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení.

Podle způsobu pokládky se výstavba nových a rekonstrukce stávajících stok se výstavba dělí na provádění v otevřeném výkopu nebo na provádění bezvýkopovými technologiemi.

Pod vozovkami silně zatížených komunikací, pod železničními tělesy a pod vodními toky se technologie pokládky řeší samostatně.

Díl III. KANALIZACE

Výběr technologie výstavby kanalizačních stok závisí na:

- geologických a hydrogeologických poměrech na staveništi
- omezujících podmínkách na staveništi (zástavba, inženýrské sítě, veřej. doprava, aj.)
- omezujících podmínkách z hlediska ochrany životního prostředí (vzrostlá zeleň, místní biotopy, ekologie prostředí aj.)
- omezení negativních vlivů na obyvatelstvo, ochranná pásma aj.
- použitých konstrukcích
- dostupných technických prostředcích
- výsledcích inspekce stavebně-technického stavu a geotechnického průzkumu zaměřeného na stav horninového prostředí stávajících stok
- charakteru stoky a na místních podmínkách
- případných dalších plánovaných investičních akcích v dotčené lokalitě

Obecně je možné konstatovat, že při pokládce potrubí musí být za všech podmínek dodržen technologický postup předepsaný výrobcem a technické řešení předepsané projektem.

Podkladem pro návrh technologie výstavby navržené v projektové dokumentaci je:

- dostatečně podrobný geologický, hydrogeologický nebo geotechnický průzkum zaměřený na stanovení
 - třídy těžitelnosti
 - stability stěn výkopu
 - úrovně hladiny podzemní vody včetně propustnosti prostředí
 - agresivitu podzemní vody
 - průběh skalního podloží
 - apod.
- dostatečně podrobné geodetické podklady s polohopisem a výškopisem
- zákres stávajících inženýrských sítí v zájmové oblasti
- pasportizace a statické posouzení stavbou ohrožených objektů
- posouzení únosnosti potrubí statickým výpočtem s ohledem na způsob jeho uložení
- případně i závěry dendrologického průzkumu

Před zahájením prací musí být na staveništi provedeno spolehlivé vytyčení veškerých stávajících inženýrských sítí a podzemních objektů a pasportizace objektů, které mohou být stavební činností dotčeny (s hodnocením jejich stavu). Provádění výkopů nesmí ohrozit stabilitu stávajících staveb. Zahájení stavby musí být oznámeno správci a provozovateli kanalizace a všem dotčeným orgánům.

Díl III. KANALIZACE

V případě obnažení jakéhokoliv kanalizačního zařízení v průběhu výkopových prací (myšleno obecně) – a to i zařízení již nefunkčního – je třeba, aby zhotovitel nebo investor přizval ke kontrole provozovatele.

Při provádění výkopových prací je potřeba dodržet Zákon č. 242/1992, kterým se mění a doplňuje zákon České národní rady č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění zákona České národní rady č. 425/1990 Sb., o okresních úřadech, úpravě jejich působnosti a o některých dalších opatřeních s tím souvisejících a umožnit oprávněné organizaci provést na dotčeném území záchranný archeologický výzkum. Na pravděpodobnost nálezů je zpravidla upozorněno již v rámci projednávání projektu stavby příslušnými odbory magistrátu města Plzně.

Kontrolu prováděných prací v průběhu výstavby je nutno provádět všemi účastníky výstavby tj.:

- projektantem
- vlastníkem (správcem)
- provozovatelem
- stavebním dozorem

Projektová dokumentace pro výstavbu nových a rekonstrukci stávajících stok, příp. i zadávací dokumentace pro výběr zhotovitele stavby, musí obsahovat následující požadavky:

- zhotovitel během provádění díla zajistí u všech přímo navazujících částí a v případě rekonstrukce i rekonstruované části plnou funkci kanalizačního systému
- zhotovitel zajistí staveniště proti vniknutí látek a stavebních hmot do kanalizačního systému, které neodpovídají podmínkám pro vypouštění odpadních vod dle Kanalizačního řádu města Plzně. V případě, že při stavbě spadnou stavební nebo jiné materiály do prostoru kanalizační sítě vč. uličních vpustí, zhotovitel zajistí jejich okamžité odstranění.
- Zhotovitel stavby zajistí provádění díla odborně kvalifikovanými pracovníky s platným proškolením z BOZP ve vodohospodářských zařízeních

Zhotovitel stavby musí zajistit plnění těchto požadavků po celou dobu realizace akce.

4.3 ULOŽENÍ POTRUBÍ

Potrubí a prostředí, ve kterém je potrubí uloženo, musí vykazovat dostatečnou spolehlivost. Tato soustava (tzn. potrubí a okolní zemina) musí splňovat podmínky spolehlivosti ve všech relevantních mezních stavech a návrhových situacích). Při zpracování návrhu uložení trub musí projekt respektovat požadavky příslušných technických norem a pokynů jednotlivých výrobců a musí být schválen správcem a provozovatelem stokové sítě.

Nejdůležitějšími faktory, které ovlivňují způsob výstavby kanalizace, jsou:

Díl III. KANALIZACE

- prostředí, do kterého bude potrubí uloženo
 - prostředí nad hladinou podzemní vody
 - prostředí pod hladinou podzemní vody – v tomto případě musí být dodrženy následující požadavky
 - při realizaci stoky v místě podzemní vody musí být ověřena únosnost a tuhost základové spáry
 - musí být posouzeno ovlivnění stoky podzemní vodou za provozu
 - stoky uložené v zátopě, musí být posouzeny na vztlak vody a statiku rozbířdávého uložení
- způsob, kterým bude provedena výstavba kanalizace
 - uložení do otevřeného výkopu
 - výstavba s použitím bezvýkopové technologie
- úprava základové spáry
- uložení potrubí
- krytí potrubí.

Při návrhu uložení potrubí musí být zohledněny požadavky výrobců trubních systémů na manipulaci, skladování, uložení, montáž trub a technologickou kázeň při výstavbě.

Definitivní způsob je však výsledkem průzkumných prací (IGP, HGP atd.) a následných statických výpočtů provedených v rámci projektové přípravy akce.

4.3.1 OTEVŘENÝ VÝKOP

Ukládání potrubí do otevřeného výkopu se používá všude tam, kde hloubka zakládání je do cca 6,0 m (ekonomické hledisko) a kde to umožňují místní podmínky. Otevřený výkop se musí dimenzovat a provádět tak, aby bylo zajištěno odborné a bezpečné uložení potrubí.

Z hlediska zakládání je možné pokládku provádět:

- v nepaženém výkopu (svahovaná rýha)
- v paženém výkopu

Díl III. KANALIZACE

Nepažený výkop se navrhuje v případě, že:

- to je ekonomicky výhodné
- to je technicky nutné
- se stavba provádí
 - ve volném prostoru s minimálním množstvím inženýrských sítí
 - při malých hloubkách
 - nad hladinou podzemní vody

Sklon svahu stanovuje projekt. Při návrhu svahování se přihlíží zejména k zajištění bezpečnosti práce a spolehlivosti výkopu. Rozhodujícími faktory jsou přitom vlastnosti zemin a hornin – zejména úhel vnitřního tření, soudržnost a čas, po který bude výkop otevřen.

Doporučené hodnoty sklonu dočasných šikmých svahů výkopů včetně podmiňujících faktorů jsou uvedeny v ČSN EN 1610/ Změna Z1 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení.

Pažený výkop se navrhuje ve všech ostatních případech. Volba pažení je závislá na geologických podmínkách a hloubce uložení (přechodné soudržnosti zeminy, hladiny podzemní vody apod.).

Šířku rýhy navrhuje projekt a vychází

- z šířky nezbytné pro zřízení konstrukce stoky (světlá šířka stoky + minimální šířka doplňujících konstrukcí - obetonování, obsyp)
- z rozšíření o konstrukci pažení

Pravidla pro návrh šířky rýhy jsou uvedena ve zmíněné normě ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení.

Nejmenší šířka rýhy – je závislá na jmenovité světlosti potrubí DN, na hloubce rýhy a na použité technologii hutnění a hutnicím mechanismu.

Nejmenší šířka rýhy je největší hodnota z dvojice hodnot v následujících tabulkách

Tabulka – nejmenší šířka rýhy v závislosti na hloubce rýhy

Hloubka rýhy v m	Nejmenší šířka rýhy v m
$h < 1,00$	nevyžaduje se
$1,00 < h \leq 1,75$	0,80
$1,75 < h \leq 4,00$	0,90
$4,00 < h$	1,00

Tabulka – nejmenší šířka rýhy v závislosti na jmenovité světlosti

DN	Nejmenší šířka rýhy (OD + x) v m		
	Zapažená rýha	Nezapažená rýha	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
DN \leq 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
225 < DN \leq 350	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,40
350 < DN \leq 700	OD + 0,70	OD + 0,70	OD + 0,40
700 < DN \leq 1200	OD + 0,85	OD + 0,85	OD + 0,40
1200 < DN	OD + 1,00	OD + 1,00	OD + 0,40
<ul style="list-style-type: none"> - u údajů OD + x odpovídá x/2 nejmenšímu pracovnímu prostoru mezi troubou a stěnou rýhy popř. pažením - OD je vnější průměr trouby v m - β – úhel sklonu stěny nezapažené rýhy, měřený k vodorovné ose 			

Doporučená nejmenší šířka rýhy při hutnění obsypu

Sklon svahu výkopu	OD < 0,40 m	0,40 m \leq OD < 1,0 m	1,00 m \leq OD
$\beta > 75^\circ$ nebo pažený výkop	OD + 0,70	OD + 0,80	OD + 0,90
$60^\circ < \beta < 75^\circ$	OD + 0,60	OD + 0,60	OD + 0,70
$\beta < 60^\circ$	OD + 0,50	OD + 0,50	OD + 0,60
Rozměr výkopu má být takový, aby při hutnění nedošlo k poškození trub nebo jejich izolace. Doporučené hodnoty mají být při provádění přizpůsobeny skutečně použitým hutnicím prostředkům.			

4.3.2 BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE

Bezvýkopovému provádění a zkoušení nových stok a kanalizačních přípojek z předem vyrobených trub a jejich spojů se věnuje norma ČSN EN 12889 Bezvýkopové provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení. Požadavky této normy musí být při realizaci stavby na území města dodrženy.

Podle způsobu provádění se dle této normy dělí:

- na metody s obsluhou na čelbě a bez ní
- na metody řízené a neřízené

Díl III. KANALIZACE

Technologie s obsluhou na čelbě se používají převážně při ražbě nových stok, při rekonstrukcích tehdy, když se buduje prakticky nová stoka.

Technologie bez obsluhy se používá převážně pro menší profily, jejich použití bývá značně omezeno geologickými podmínkami.

Řízené metody – používají se nejčastěji při bezvýkopové výstavbě kanalizace.

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

Volba metody provádění závisí na řadě faktorů, které jsou uvedeny ve výše zmíněné normě.

Jedná se o tyto faktory:

- požadovaná přesnost ve směrovém a výškovém uspořádání
- blízkost ostatních sítí technického vybavení
- vnější průměr
- délku protlaku
- geologické podmínky podloží
- hydrogeologické podmínky
- nejmenší hloubku krytí
- výsledky vyhodnocení stavebně technického stavu stávajících stok z hlediska:
 - statického narušení konstrukce stoky
 - poškození materiálu stoky obrusem, chemickými vlivy
 - poškození stoky cizími vlivy - např. stavební činností, prorůstání kořeny stromů, vytvoření neodplavitelných nánosů apod.
 - posouzení stavebního stavu a zemního prostředí v nejbližším okolí stok georadarovým průzkumem - provádí se především v případech podezření na poruchy konstrukce

Díl III. KANALIZACE

Bezvýkopové technologie v aglomeraci města je možné využít i v případě oprav stávajících městských stok bez budování nové konstrukce a to:

- lokálně kanalizačním robotem (odstranění neodplavitelných nánosů, zbroušení přesazených přípojek, vybroušení a vytmelením/injektováním spár a prasklin)
- lokálně pomocí zdicích prvků zevnitř stok (pouze u průlezných a průchodných profilů)
- různé metody kompletního vložkování jednotlivých úseků stok⁷

Návrh rekonstrukce veřejné stoky musí společně řešit i veřejné části kanalizačních přípojek. Před návrhem je nutné zdokumentovat jejich stavebně technický stav a dle výsledků navrhnout rekonstrukci nebo případné ponechání stávajícího stavu. V případě odhalení nezdokumentovaných přípojek při rekonstrukci, je nutné tyto přípojky celé zdokumentovat a následně dokumentaci předat provozovateli.

V návrhu řešení je nutné způsob bezvýkopové technologie staticky posoudit. Dosažení předepsaných parametrů bude následně nezávisle ověřeno na odebraném vzorku v rámci realizace stavby. Při návrhu bezvýkopových technologií jsou upřednostňovány následující postupy:

- u objektů
 - otryskání zděných a betonových konstrukcí tlakovou vodou/vzduchem
 - dle rozsahu poškození následná reprofilace stěn vhodnou sanační směsí na bázi cementu, případně dozdní chybějící konstrukce a injektáže okolí konstrukce
 - kompletní úpravy den budou řešeny předlážděním (ostře pálené cihly, čedičové zdivo, kámen)
- u kompletního vložkování úseků stok technologií hadicového reliningu. K vložkování se používá vložka sycená epoxidem bez prilineru. V rámci vložkování probíhá také injektáž napojení funkčních odboček pomocí epoxidového tmelu nebo směsí na bázi cementu bez použití krátkých lokálních vložek.
U této metody je povinností zhotovitele stavby zajistit před zahájením díla v lokalitě zasažené stavbou informovanost občanů o technologii provádění stavby vč. její hygienické nezávadnosti.

⁷ Nepřípustné je lokální vložkování částí jednotlivých úseků.

Díl III. KANALIZACE

Při stavbě v blízkosti historického podzemí zajistí zhotovitel před zahájením prací projednání technologie provádění s jeho správcem a následně i monitoring prostorů historického podzemí ve spolupráci s pracovníky SVSMP.

Při průniku stavebních nebo jiných materiálů do prostorů mimo kanalizační síť (historické podzemí, apod.) zhotovitel zajistí jejich okamžité odstranění a zaslepení průniků.

V případě, že dojde při realizaci k průniku zápachu mimo kanalizační síť (obytné prostory, historické podzemí, apod.), zhotovitel zajistí umělé odvětrání těchto prostorů.

4.3.3 ÚPRAVA ZÁKLADOVÉ SPÁRY – DNA RÝHY KANALIZACE

Úprava základové spáry – dna rýhy - je bez ohledu na druh kanalizačního potrubí, ze kterého je stoka budovaná, odvislá od podmínek, ve kterých se bude nacházet: Podle polohy podzemní vody rozeznáváme uložení potrubí

- nad hladinou podzemní vody
- pod hladinou podzemní vody

V prostředí nad hladinou podzemní vody bude úprava dna výkopu spočívat pouze

- v jeho vyrovnaní (s tolerancí ± 50 mm) a zbavení příp. se vyskytujících nepravidelností
- ve zřízení:
 - lože z písku či štěrkopísku min. tl. 50 – 100 mm
 - podkladní betonové desky z betonu C 12/15 tl. min. 100 mm (při zakládání ve stlačitelných, rozbídných nebo méně únosných zeminách - spraše, měkké jíly, navážky, apod.). Ve složitějších případech se tato deska vyztuží svařovanými sítěmi dle statického výpočtu projektanta.

Teprve potom se na této desce vybuduje konstrukce stoky

V případě zakládání pod hladinou podzemní vody bude dno výkopu upraveno do příčného spádu a následně opatřeno:

- drenážní vrstvou tloušťky 100 - 150 mm
- jednostrannou pracovní drenáží min. průměru 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. Podzemní voda bude odvedena drenážní vrstvou či pracovní drenáží do vhodné čerpací jímky (zřízené pro výstavbu stoky či pro výstavbu souvisejícího stavebního objektu), odkud se voda setrvale odčerpává mimo systém kanalizační sítě.

Díl III. KANALIZACE

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

Po vybudování stoky se pracovní drenáž zruší (např. zaslepením v místě šachet) a čerpací jímky se zabetonují.

Při realizaci stoky v místě podzemní vody musí být ověřena únosnost a tuhost základové spáry. Současně musí být posouzeno ovlivnění stoky podzemní vodou za provozu. Stoky uložené v zátopě, musí být posouzeny na vztlak vody a statiku rozbířidavého uložení.

V případě, kdy 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 za podmínek stanovených vlastníkem a provozovatelem. V žádném případě nesmí být zaústěna do stok splaškové nebo jednotné kanalizace.

Za mrazu je nezbytné chránit dno rýhy, aby zmrzlé vrstvy nezůstaly pod potrubím anebo kolem potrubí.

Kde je dno rýh nestabilní nebo má zemina ve dně nízkou únosnost, musí se provést vhodná opatření - viz ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení.

4.3.4 POKLÁDKA POTRUBÍ

Vlastní pokládka potrubí se při výstavbě plzeňské stokové sítě realizuje na nezvodnělé, upravené, pevné lože, zhutněné min. na 92 % PS do vytvořeného sedla ze zavlhle betonové směsi (C 12/15 nebo C 16/20) se středovým úhlem uložení až 120° podle výsledků statických výpočtů. Sedlo se provádí do 1/3 profilu potrubí pod úhlem 120°, což umožní podélnou stabilizaci v celé délce trasy položeného potrubí.

Při pokládce hrdlových trub se pod hrdly potrubí v loži z hutněného písku či štěrkopísku anebo v betonové podkladní desce zřizují montážní jamky, aby potrubí nebylo uloženo na hrdlech. Nad rámec požadavků výrobců musí být na území města Plzně u betonového, železobetonového a kameninového potrubí provedeno sedlo ze zavlhle betonové směsi (C 12/15, C 16/20).

4.3.5 OBSYP ČI OBETONOVÁNÍ POTRUBÍ

Obsyp potrubí bude proveden od pískového nebo betonového sedla až po úroveň 300 mm nad přímkou nejvyšších bodů dřívků trub a to i nad rámeček požadavků výrobců a u všech používaných typů potrubí.

Na obsyp je nutno použít nesoudržné zhutnitelné zeminy (písky a štěrkopísky) s maximální zrnitostí do 20 mm s obsahem jílu menším než 15 %. Materiál pro obsyp se rozprostře rovnoměrně po obou stranách trouby po vrstvách 100 – 150 mm a zhutňuje se souměrně po obou stranách trouby na míru zhutnění min. 90% PS a ulehlostí l_d min. 0,67. V prostoru nad troubou je nutno vyloučit hutnění pomocí těžké mechanizace.

V případě potřeby pokládky betonového, železobetonového a kameninového potrubí v nestandardních podmínkách (nedostatečné krytí, apod.) bude nad rámeček požadavků výrobců potrubí kompletně obetonováno. Únosnost potrubí s přihlédnutím k celkovému zatížení k navrženému způsobu jejího uložení musí být vždy posouzena statickým výpočtem.

4.3.6 ZÁSYP POTRUBÍ

Zásyp nad potrubím je možné realizovat standardně libovolnou hutnitelnou zeminou - obvykle výkopkem (zeminou vytěženou z rýhy). Zásyp nad potrubím se provádí po vrstvách max. mocnosti 300 mm, které se hutní na 90% PS, v hloubce větší než 0,5 m. Materiál musí být bez velkých a ostrohranných kamenů.

Zásyp potrubí pod komunikací se provádí dle konkrétních požadavků jednotlivých správců komunikací.

4.3.7 KRYTÍ POTRUBÍ

Krytím potrubí se rozumí svislá vzdálenost mezi povrchem terénu a horním povrchem trouby, případně nejkratší vzdálenost mezi povrchem terénu a nejbližším venkovním povrchem trouby.

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 nezámrzné hloubky, která je odvislá od druhu okolní horniny a zásepového materiálu pracovní rýhy při pokládce potrubí. V případě pokládky potrubí do zámrzné hloubky je nutno provést opatření proti zamrznání a možnosti statického poškození vnějšími vlivy (zatížení těžkou technikou apod.). Toto řešení musí být projednáno a odsouhlaseno s vlastníkem a provozovatelem kanalizace.

PLZEŇSKÝ STANDARD kanalizace – vodovod

Díl III. KANALIZACE

Orientační hodnoty zámrazné hloubky v závislosti na druhu okolní zeminy jsou v následující tabulce.

Druh zeminy	Zámrazná hloubka (cm)
Hlinitá	100
Hlinitopísčité	110
Písčité	120
Štěrkovitá	130

Hodnoty krytí kanalizace a jiných inženýrských sítí v terénu jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka krytí potrubí jednotlivých druhů inženýrských sítí (cm)				
Druh podzemního vedení			Krytí	
			v chodníku	v komunikaci
kanalizace	v komunikaci	II.tř.	-	180
		III.tř.	-	180
	ve volném terénu nebo chodníku		120	-
	pod korytem vodního toku		150	
	pod kolejovou tratí		160	
kabely	silové	NN	50	80
		do 10 kV	50	90
		do 35 kV	100	
		do 110 kV	130	
	sdělovací		60	90
plynovod	NTL, STL		80	100
	VTL		90	110
vodovod			140	150
kolektor			50	100
horkovod			60	100
koleje pouliční dráhy			150	
stlačené plyny (dusík, vzduch)			140	150

4.4 RUŠENÍ POTRUBÍ

Při rekonstrukci 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 a provozovatel na návrh projektanta. Přednostně se požaduje, pokud to místní podmínky umožní, navrhovat trasu nového potrubí v souběhu či ve stejné trase stávajícího potrubí.

V případě, že bude navržena jiná trasa, musí být toto řešení řádně zdůvodněno. Rušení potrubí musí být pak řešeno v projektové dokumentaci.

Při odstraňování kanalizačních potrubí o jmenovité světlosti DN 300 a větší bude přednostně uplatňováno jeho zaslepení a prokazatelné vyplnění nefunkčních částí sítě v celém profilu vč. spodních částí vstupních šachet vhodným inertním materiálem (zabetonování hubeným betonem, popílkocementem). Vrchní část vstupních šachet je nutno odstranit do hloubky 3 m od úrovně terénu a uvolněný prostor zaplnit hubeným betonem. Část výkopu pod úroveň pláň komunikace bude zasypána, zásyp bude řádně zhutněn.

Objekty na stokové síti mimo zmíněných vstupních šachet (např. spojné a rozdělovací komory aj) budou zrušeny rozbitím a vytěžením.

Kompletní vyjímání ve výkopu bude navrhováno pouze v technicky nebo ekonomicky zdůvodněných případech. Při rušení a rozebrání stok je třeba respektovat, že se jedná o majetek města a investor (společně se zhotovitelem stavby) jej musí na své náklady zlikvidovat.

V případě rušení přípojek je třeba provést jejich zaslepení na tělese stoky (zazděním, zavíčkovaním, vtažením rukávce), zbývající část se v celé délce buď rozebere v otevřeném výkopu, nebo vyplní obdobně jako v případě uličních stok.

5 PRŮKAZ KVALITY DÍLA

Zhotovitel - dodavatel stavebních prací na stokové síti prokazuje kvalitu provedených prací investorovi – stavebníkovi, a to vždy za účasti zástupců vlastníka a provozovatele.

Průkaz kvality spočívá:

- v prokázání dodržení povolených směrových a hloubkových odchylek pomocí geometrického zaměření skutečného stavu, které bude provedeno ve výškovém systému BpV a v JTSK. Správnost výsledků tohoto zaměření ověří a potvrdí provozovatel
- ve zpracování dokumentace skutečného provedení stavby, která prokáže, že stavba byla realizována v souladu s projektovou dokumentací. Správnost, pravdivost a kompletnost jejího zpracování ověří a potvrdí provozovatel
- v prokázání technických parametrů použitých materiálů pomocí dokladů o certifikaci
- v úspěšném provedení zkoušky vodotěsnosti (vodou nebo vzduchem) potrubí a šachet u gravitačních stok a u příslušných objektů na kanalizační síti (např. čerpací stanice, retenční nádrže aj.)
- v kontrole výskytu infiltrace v případě uložení gravitačního potrubí pod trvalou hladinou podzemní vody
- u tlakového potrubí v provedení tlakové zkoušky
- v prokázání přímosti potrubí, kvality vnitřního povrchu a spojů, dodržení spádu a povolené míry deformace kamerovou prohlídkou
- ve fyzické prohlídce revizních šachet a jiných objektů na síti po dokončení definitivních povrchů vč. osazení kanalizačních poklopů
- po pokládce kanalizačních trub v kontrole dodržení předepsané míry zhutnění lože, obsypu a zásypu potrubí. Kontrola zhutnění se provádí podle ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- při bezvýkopovém vložkování kanalizace v kontrole dosažení předepsaných parametrů podle statického výpočtu – součástí projektové dokumentace na odebraném vzorku instalovaného rukávce
- v případě technologických objektů (ČS, RN, OK, ostatní technologické objekty s možností manipulace a regulace průtoku OV) individuální a komplexní zkoušky, které ověří jejich funkci za plného provozu vč. navržených hodnot
- při bezvýkopovém vložkování kanalizace s vytvrzováním UV zářením doložením protokolů o průběhu vytvrzování s uvedením pracovních tlaků, výkonů a rychlosti UV lamp

5.1 TLAKOVÉ ZKOUŠKY A ZKOUŠKY VODOTĚSNOSTI

Tlakové zkoušky a zkoušky vodotěsnosti se provádí na všech nově budovaných a dle možnosti i rekonstruovaných úsecích kanalizace a objektech kanalizační sítě za účasti provozovatele.

Tlakové zkoušky

Tlakové zkoušky na výtlačných řadech budou prováděny podle:

- ČSN EN 805 Vodárenství – Požadavky na vnější sítě a jejich součásti
- ČSN 75 5911 Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí

Minimální hodnota zkušebního přetlaku je stanovena na 2 násobek provozního tlaku.

Zkoušky vodotěsnosti

- zkouška vodotěsnosti u všech nádrží a jímek se provádí dle ČSN 75 0905 Zkouška vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží
- u gravitačních potrubí - bez rozdílu umístění a druhu -a revizních šachet se provádějí zkoušky vodotěsnosti dle:
 - ČSN EN 1610 Změna Z1 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
 - ČSN 75 6909 Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek

V případě uložení potrubí pod trvalou hladinou podzemní vody je možné zkoušku vodotěsnosti nahradit zkouškou infiltrace.

Zkoušky je možno provádět i vzduchem dle ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení.

5.2 KAMEROVÉ ZKOUŠKY

Obecně se kamerové zkoušky požadují u všech přejímek kanalizace, po provedení finálních zásypů. Současně plní funkci kontroly, jejímž cílem je mimo jiné vyloučení infiltrace balastních vod do kanalizace. Inspekci zajišťuje zhotovitel stavby u společnosti s příslušnou certifikací, s tím že vlastní vyhodnocení realizuje provozovatel.

Kamerové zkoušky se provádějí též při kontrole všech dodatečných napojení (vysazení odboček) na uliční stoky.

Kamerové zkoušky se provádějí též před termínem ukončení záruční doby, případně před uvedením do provozu po provozování jiným provozovatelem.

Dále se provádí jako inspekční prohlídky stavebního a provozního stavu stávajících kanalizačních stok.

Kamerové zkoušky se provádějí podle:

- ČSN EN 13508-1 Zjišťování a hodnocení stavu venkovních systémů stokových sítí a kanalizačních přípojek
- viz též ČSN EN 13508-2+A1:2011 Zjišťování a hodnocení stavu venkovních systémů stokových sítí a kanalizačních přípojek - Část 2: Kódovací systém pro vizuální prohlídku
- ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení a bude zaměřena na kontrolu směrového a výškového uspořádání, spojů, poškození a deformací, výstelek a povlaků

5.3 INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY

Slouží k ověření:

- chodu a zástupu jednotlivých čerpadel a ostatního technologického vybavení při daných hladinách navržených projektovou dokumentací
- odběru elektrické energie při jednotlivých průtocích odpadních vod čerpadlem od Q_{\min} po Q_{\max} .
- přenosů údajů a alarmových stavů na dispečink ČOV Plzeň
- funkčnosti dílčích elektronických a mechanických prvků osazených na objektech kanalizační sítě (ČS, RN aj.)

Podkladem pro individuální zkoušky strojů a zařízení jsou osvědčení jednotlivých výrobců o kompletnosti dodaného stroje nebo zařízení, ale i další podklady osvědčující vlastnosti dodávaných výrobků. Zařízení, na kterých mají být prováděny individuální zkoušky, musí být před jejich zahájením vybavena bezpečnostními pomůckami, platnými revizními zprávami, zajištěna předepsaná protipožární opatření a poskytnutí první pomoci při úrazech. Na závěr se zkoušky vyhodnotí.

Ke komplexním zkouškám je možno přikročit po úspěšném ukončení individuálních zkoušek a po provedení přípravy komplexních zkoušek. Délka trvání komplexních zkoušek u jednotlivých dílčích částí stavby je min. 72 hod. Na závěr komplexních zkoušek se provede zápis a zkoušky se vyhodnotí.

Individuální a komplexní zkoušky jsou součástí dodávky díla. Zajišťuje je, provádí a vyhodnocuje na své náklady – včetně médií k tomu potřebných a včetně likvidace odpadů produkovaných v době zkoušek - dodavatel díla za přítomnosti provozovatele a správce.

Při konání každé komplexní zkoušky - nebo i dříve - provede zhotovitel vždy pečlivé zaškolení pracovníků obsluhy, o zaškolení bude proveden zápis. Zaškolení obsluhy musí být provedeno v takovém rozsahu, aby pracovníci objednatele plně porozuměli podmínkám provozování.

5.4 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 zhotovitel stavebních prací, kontrolu před koncem záruční doby zabezpečuje pro vlastníka provozovatel.

Hraniční hodnota okamžité deformace po provedení obsypů a zásypů je 3 %, hraniční hodnota dlouhodobé deformace v provozu před koncem záruční doby 5 %.

5.5 KONTROLA UVEDENÍ POVRCHU TERÉNU DO PŮVODNÍHO STAVU NEBO NA ÚROVEŇ UPRAVENÉHO TERÉNU

Pokud po provedení (a odevzdání) díla dojde na povrchu terénu k poklesu

- v komunikaci vč. chodníků o více jak 5 cm,
- mimo komunikační plochy o více jak 10 cm

zabezpečí zhotovitel stavby na své náklady úpravu terénu do požadované úrovně v termínu do 15 dnů od zjištění nežádoucího stavu (od výzvy provozovatele).

5.6 KONTROLA VLOŽEK VYTVRZOVANÝCH NA MÍSTĚ

Vložky používané pro CIPP bezvýkopové technologie (vložky vytvrzované na místě) mají různou kvalitu určenou dlouhodobým modulem pružnosti (N/mm²) a dlouhodobým napětím v ohybu (N/mm²). Tyto hodnoty mají zásadní vliv na tloušťku stěny rukávce, která bude stanovena kvalifikovaným statickým výpočtem již v projektové fázi. Třídy vložek ze syntetických vláken (plsti) i skelných vláken dle EN 1228.

Díl III. KANALIZACE

Statický výpočet zaručuje stanovení správné tloušťky stěny (ve vztahu k navrženému materiálu) tak, aby byla zajištěna minimální životnost opravené kanalizace 50 let. Statický výpočet zohledňuje:

- stav stávajícího potrubí
- zatížení potrubí:
 - hladinu podzemní vody
 - typ zeminy
 - hloubku uložení potrubí
 - dopravu
- kvalitu použitého materiálu

U vložek vytvrzovaných na místě je důležitá nejen kvalita materiálu, ale i kvalita instalace. Jediný způsob jak zkontrolovat celkovou kvalitu je otestovat vzorek konečného produktu ze stavby kvalifikovanou a nezávislou testovací institucí. Testují se následující krátkodobé hodnoty dle ISO 178:

- tloušťka staticky relevantní vrstvy
- tloušťka protiabrazivní vrstvy (min. 0,4mm)
- modul pružnosti
- napětí v ohybu

Pravidla pro odběr vzorku ze stavby:

- vzorek se odebírá z každého úseku realizovaného na jedno tvrzení
- vzorek se odebírá z mezišachty nebo z koncové šachty
- velikost vzorku je stanovena: 20x tloušťka stěny v radiálním směru a 35 cm v podélném směru
- odebraný vzorek ze stavby ihned zabalit do neprůsvitné folie (na slunci může dojít k dotvrzení)
- při odebírání vzorku je přítomen zástupce budoucího provozovatele
- k takto zabalenému vzorku se vyplní průvodní list
- tyto hodnoty se testují a to reprezentuje kvalitu materiálu a správnost instalace

Testované hodnoty musí dosáhnout minimálně zadaných hodnot (hodnot ze statického výpočtu).

6 OBJEKTY NA SÍTI

Objekty na stokové síti musí být umístěny a provedeny tak, aby byla zajištěna správná funkce stokové sítě a aby mohly být bezpečně vykonávány všechny práce potřebné při provozu, čištění a údržbě stok.

Obecně jsou požadavky na technické řešení objektů na kanalizační síti a na jejich projektování uvedeny v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky. Pro řadu z objektů však existují i samostatné ČSN a TNV.

Mezi objekty, které jsou součástí kanalizační sítě, patří:

- kanalizační šachty
 - vstupní a revizní šachty
 - spojné šachty
 - proplachovací šachty
 - spadiště
 - skluzové komory
- odlehčovací komory a objekty na regulaci průtoku
 - s vysokou přelivnou hranou
 - štěrbinové odlehčovací komory
 - atypické
 - s čelním přelivem
 - dešťové separátory
- výustní objekty
- shybky

Mezi objekty na síti patří podle výše zmíněné ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky i tzv. velké objekty

- čerpací stanice na stokové síti
- retenční nádrže a dešťové zdrže

6.1 VSTUPNÍ A REVIZNÍ ŠACHTY

Kanalizační šachty se na stokové síti umisťují z důvodů revize, čištění a vstupu do stoky, dále z důvodu změny profilu, spádu a směru stoky. Minimální světlý rozměr šachet je u stok do profilu DN 600:

- u kruhových šachet – DN 1000, v mimořádných případech po odsouhlasení vlastníka a provozovatele DN 800
- u obdélníkových vstupních šachet – 800 mm x 1000 mm

U stok větších profilů musí být typ a rozměry šachet předem projednány s vlastníkem a provozovatelem. To platí i v případech, kdy hloubka uložení stoky přesahuje 6,0 m.

Šachtové objekty na síti se především zhotovují z betonových a železobetonových prefabrikovaných dílců ve složení:

- šachtové dno
- skruže
- přechodová skruž (příp. deska)
- vyrovnávací prstence
- víko s rámem (poklop)

Při výstavbě šachet musí být vždy použita šachta sestavená z komponentů jednoho výrobce. Není možné kompletovat sestavu šachty z komponentů různých výrobců.

Prefabrikované šachtové dílce musí splňovat obecně následující požadavky:

- kompaktní dno musí být kompletně průmyslově odlité v materiálovém provedení výstelky shodné s navazující stokou
- úhel vtokového a odtokového potrubí musí odpovídat úhlu – směru navazujících kanalizačních úseků
- spád žlábků a šachtových vložek vyplývá z polohy vstupního a výstupního profilu navazujících úseků kanalizace a z požadavků výrobců
- pro prostup stěnou musí být použity šachtové vložky odpovídající příslušnému trubnímu materiálu stoky
- skruže musí být opatřeny pryžovým těsněním

U monoliticky budovaných šachet je nutné dno (žlábek i lavičky) vydláždit z dlažebních kostek, kanalizačních nebo čedičových cihel.

Kanalizační šachty z jiných materiálů (kameniny a plastů) se přípouští jen ve výjimečných zdůvodněných případech a se souhlasem vlastníka a provozovatele.

Z důvodů případné úpravy nivelety komunikace se poklopy neosazují přímo na kónus (přechodovou skruž). Možnost podložení poklopů prstenci z polymerbetonu se omezuje do max. výšky 20 cm (do prstenců se nemohou osazovat stupačky).

Díl III. KANALIZACE

O použití vyrovnávacích prstenců pod šachtové poklopy z polymerbetonu, zejména tloušťky 40 a 60 mm, kde hrozí korozivní účinky při zimním solení vozovek, rozhodne správce a provozovatel v rámci svých kompetencí.

K osazení poklopů se používá čedičových či zděných prstenců z kanalizačních cihel na šlechtěnou maltovinu, nebo betonových prefabrikovaných vyrovnávacích prstenců.

Obecně poklopy kanalizačních šachet musí odpovídat pevnostní třídě dle typu komunikace, viz kapitola 6.14.2 Vstupní poklopy. V komunikacích se požadují poklopy pro třídu zatížení D400, celolitínové víko s odvětráním a v případě vhodné konstrukce vozovky samonivelační. Poklop se osazuje tak, aby maximálně omezoval či znemožňoval vtok povrchové vody do kanalizační sítě a byl řádně přístupný. Šachty umístěné mimo komunikace se osazují certifikovanými poklopy pro danou třídu zatížení. V případě technologických objektů je požadavek na uzamykatelné poklopy, u šachet umístěných v záplavovém území na vodotěsné poklopy (v obou případech typ podléhá schválení vlastníka a provozovatele).

Maximální vzdálenosti mezi vstupními šachtami:

Profil DN	Druh kanalizace	Vzdálenost mezi šachtami (m)
250 - 500	Splašková a jednotná	50
250 - 500	Dešťová	60
600- 1200	Splašková a jednotná	60
1400	Splašková a jednotná	70
1600	Splašková a jednotná	70

6.2 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. Jedná se o betonovou skružovou šachtu s prefabrikovaným dnem provedeným na zakázku dle vzájemné polohy připojovaných stok nebo se dnem zděným na místě z dlažebních kostek, kanalizačních nebo čedičových cihel.

U větších profilů se jedná o spojnou komoru. Její návrh musí být před dokončením projektu schválen vlastníkem a provozovatelem.

Dodatečné vysazení spojně revizní šachty na stávající funkční úsek se provádí výřezem části potrubí a vsazením prefabrikovaného dna, které je dopojeno příslušným sekem potrubí na převlečné manžety dle materiálového provedení stávající stoky.

Základní požadavky pro návrh objektů na spojení stok jsou uvedeny v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

Z hlediska konstrukčního řešení provádění stavby i ekonomického hlediska se požaduje, aby hlavní stoka byla v přímém směru. Výjimky odsouhlasuje vlastník a provozovatel kanalizace.

6.3 PROPLACHOVACÍ ŠACHTY

Nad úsekem stoky o minimálním spádu, kdy běžná průtoková rychlost a množství nezajišťují potřebnou unášecí sílu, je třeba umístit proplachovací šachtu. Objekt je běžné konstrukce jako vstupní šachta a je na výtokovém otvoru opatřen nerezovým stavítkem. Minimální spád a průtočná rychlost je řešena v kap. 3.2 Výškové vedení.

Základní požadavky pro návrh proplachovacích šachet jsou uvedeny v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

V četnosti podle provozního řádu stavítka umožní naakumulovat proplachovací množství vody a vyvolat přívalovou vlnu. Do velikosti akumulace lze započítat retenční prostor vlastní stoky a vstupních šachet umístěných nad proplachovací šachtou.

Projektant musí v projektu ke stavebnímu povolení prokázat, zda tímto způsobem (s přihlédnutím k potřebným množstvím vody uvedených v následující tabulce) a v jakém počtu uzavření stavítka je možné kritický úsek propláchnout. Současně navrhne četnost proplachování za rok. V případě návrhu této šachty musí být zohledněno zabezpečení kanalizačních přípojek proti vzduché vodě. Pokud naakumulování odpadní vody nestačuje, musí být zhotovena proplachovací komora, nebo voda bude přivedena z veřejného vodovodu či z přilehlé vodoteče.

Projektant po odsouhlasení s vlastníkem a provozovatelem může od instalace proplachovací šachty upustit a pro budoucí provoz uvažovat s mobilní čisticí technologií (tlakové a čisticí soupravy).

PLZEŇSKÝ STANDARD kanalizace – vodovod

Díl III. KANALIZACE

Stavitko je konstrukčně řešeno jako nerezové kanálové šoupátko s rámem umožňujícím jeho vedení ve svislém směru a ovládání z povrchu (vřetenová tyč se závitem). Stavitko se vytahuje pomocí nasazeného klíče nebo kola upevněného na stojanu.

Množství potřebné k proplachování stok [l/sec]

J [‰]	V _{min} [m/s]	Profil potrubí [cm]								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
2	1,12						276,0	281,5	287,0	292,0
3	1,02				109,0	114,0	119,0	124,0	129,0	134,0
4	0,95			59,6	62,7	65,9	69,1	72,2	75,3	78,5
5	0,89		36,1	38,5	40,8	42,2	45,5	47,9	50,3	52,6
6	0,85		23,7	25,7	27,7	29,7	31,8	33,8	35,8	37,8
7	0,81		18,6	20,0	21,5	22,9	24,3	25,7	27,2	28,6
8	0,78	17,7	13,5	14,7	15,9	17,2	18,4	19,7	20,9	22,2
9	0,75	12,2	10,4	11,5	12,5	13,6	14,6	15,7	16,8	17,9
10	0,73	9,7,6	8,5	9,4	10,3	11,2	12,1	13,0	13,9	14,9
11	0,71	6,2	7,0	7,7	8,5	9,2	9,9	10,7	11,5	12,4
12	0,69	5,2	5,9	6,5	7,1	7,7	8,4	9,0	9,6	10,2
13	0,67	4,5	5,0	5,6	6,1	6,7	7,2	7,8	8,3	8,9
14	0,65	3,8	4,3	4,8	5,3	5,8	6,2	6,7	7,2	7,7
15	0,64	3,3	3,8	4,2	4,7	5,1	5,5	6,0	6,4	7,1
16	0,63	3,0	3,4	3,8	4,1	4,5	4,9	5,3	5,7	6,1
17	0,61	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,5	4,9	5,2	5,6
18	0,60	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8
19	0,59	2,1	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4
20	0,58	1,9	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5	3,7	4,0
25	0,53	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5	2,7
30	0,50	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9

6.4 SPADIŠTĚ

Spadišťové šachty se navrhují na stokové síti tam, kde vlivem konfigurace terénu vychází spády s velkými rychlostmi v potrubí nad $v = 5$ m/s. Požaduje se minimalizovat počet spadišť. Preferuje se hlubší spadiště oproti většímu počtu mělkých spadišť v kaskádě.

Základní požadavky pro návrh spadišť jsou uvedeny v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

Spadiště má být vybaveno pro průtok splaškových vod samostatným trubním obtokem, který se umísťuje v těsné blízkosti vstupního šachtového komínce, kde je nutné v místě přítoku navrhovat manipulační prostor. Spadišťový komínek vč. zhlaví nátoku je nutné řešit z čedičového nebo kameninového potrubí, které bude v celé své výšce obetonováno.

Opevnění dna a nárazové stěny, případně všech vnitřních stěn - na základě dispozice zaústěných stok - bude provedeno z dlažebních kostek, kanalizačních nebo čedičových cihel. Zdicí prvky musejí být součástí konstrukce nikoli jen obkladem. Pro vstup do spadišť platí obecná ustanovení pro šachty. Vstupní část (stupadla) bude umístěna mimo nárazovou stěnu a mimo stěnu, kde je umístěn přítok. Spadiště se navrhují individuálně podle požadavků vlastníka a provozovatele kanalizace.

6.5 SKLUZOVÉ KOMORY

U velmi strmých přímých úseků stok může být navržen skluz, tj. úsek s průtočnou rychlostí vod 5 až 10 m/s.

Základní požadavky pro návrh skluzové komory jsou uvedeny v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

Konec skluzu musí být v odůvodněných případech opatřen objektem na tlumení pohybové energie a k odvedení z vody vyloučeného vzduchu. Použité materiály stoky tohoto objektu musí být odolné vůči obrusu (dlažební kostky, kanalizační nebo čedičové cihly), popř. proti dynamickým a kavitačním účinkům. Skluz může být i samostatný objekt na stoce v šachtě, používá se do výšky 60 cm na stokách do profilu DN 600. V případě stok větších profilů nebo při překonání větších rozdílů výšek se navrhují individuálně podle požadavků vlastníka a provozovatele kanalizace.

6.6 ODLEHČOVACÍ KOMORY

Odlehčovací komory se navrhují obvykle na jednotné kanalizaci. Odlehčovací komory se navrhují podle ČSN EN 752 (75 6110) Odvodňovací systémy vně budov.

Odlehčovací komory musí zajistit oddělení dešťových vod dle hydraulického výpočtu - projednaného a odsouhlaseného v projektové dokumentaci - v návaznosti na Generel odvodnění města Plzně.

Návrh odlehčovacích komor na uličních stokách bude zpracován na základě hydraulického výpočtu a bude odsouhlasen vlastníkem a provozovatelem stokové sítě. Na odtoku z odlehčovací komory do stokové sítě bude navrženo zařízení umožňující uzavření.

Vstup do komory bude zajištěn dle velikosti odlehčovací komory dvěma nebo více vstupními pokopy.

Veškeré přepadové hrany a dopadové plochy budou navrženy z ohrusuvzdorných materiálů.

Proti zamezení přepadu plovoucích nečistot do recipientu budou přepadové hrany vystrojeny stíranými nebo sklopnými česlemi.

Ostatní části odlehčovacích komor budou provedeny z pohledových vodostavebních betonů bez nerovností a výstupků. Připouští se možnost úpravy povrchů těchto částí speciálními sanačními materiály pro kanalizace.

Návrh typu odlehčovací komory musí být odsouhlasen s vlastníkem a provozovatelem kanalizace.

Vyústění odlehčovacích stok do recipientu musí být navrženo tak, aby byla kanalizační síť chráněna proti vzduť vody z recipientu (např. automatická zpětná klapka, kanalizační šoupě). Jako minimální bezpečnostní úroveň hladiny vody v recipientu je stanovena 100 - letá voda.

6.7 VÝUSTNÍ OBJEKT

Výustní objekty slouží k vypouštění odlehčených odpadních vod nebo dešťových vod ze stokového systému do vodního toku.

Základní požadavky pro jejich návrh jsou uvedeny v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

Návrh každého výustního objektu je nutné projednat se správcem příslušného toku. Jeho řešení musí být navrženo tak, aby byl umožněn přístup obsluhy k těmto objektům. Výustní objekt je nutné opatřit:

- opevněním břehu - většinou z lomového kamene do lože z betonu
- opevněním dna recipientu - u větších odlehčovaných množství je nutno rozsah opevnění u výustního objektu určit na základě požadavku správce toku
- v odůvodněných případech opevněním protilehlého břehu (dle množství odlehčovaných vod a šířky koryta)
- konstrukce výustního objektu nesmí zasahovat do průtočného profilu recipientu
- dno výustní stoky musí být navrženo do úrovně minimálně 15 cm nad běžnou hladinou toku (nutno vždy projednat se správcem toku a kanalizace)
- objekt musí být ukončen opěrným prahem
- vlastní objekt je nutné řešit z ohrusuvzdorných materiálů
- v případě nivelety odlehčovací hrany umístěné pod hladinou 100leté vody v recipientu je nutné navrhnout opatření zamezující zpětnému vzduťí vody do kanalizační sítě (zpětná klapka, kanalizační šoupě apod.)
- objekt musí být zabezpečen proti vniku nepovoláných osob

6.8 SHYBKY

Kanalizační shybka je tlakový úsek gravitační stoky, který umožňuje podejítí překážky (nejčastěji vodního toku). Osazuje se na jednotné, splaškové i dešťové kanalizaci.

Základní požadavky pro jejich návrh jsou uvedeny v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

Díl III. KANALIZACE

Při návrhu shybky musí být dodrženy následující zásady:

- návrh shybky na kanalizaci musí být odsouhlasen vlastníkem a provozovatelem kanalizace
- návrh shybky musí být doložen hydraulickým výpočtem. Cílem výpočtu je prokázat dostatečnou unášecí rychlost ve výstupním rameni shybky;
- průřezová rychlost ve shybce nemá klesnout pod 1,0 m/s (viz tabulka níže)
- sklon výstupního ramene shybky se doporučuje 1:5, výjimečně max. 1:3
- sklon spojovací části ramen shybek je v minimálním sklonu 0,6%
- materiálem na realizaci shybek je na území města Plzně tvárná litina
- shybka musí být navržena minimálně jako dvouramenná, se stoprocentní rezervou
- v nejnižším bodě jednotlivých ramen shybky je nutné navrhnout montážní šachtu pro možnost čištění
- zhlaví shybek bude vyřešeno tak, aby jednotlivá ramena mohla být za provozu uzavírána nerezovými kanalizačními uzávěry
- pro zajištění vstupních šachet zhlaví shybek platí stejná pravidla jako pro revizní šachty, tj. umísťuje se tak, aby maximálně omezoval či znemožňoval vtok povrchové vody do kanalizační sítě a byl řádně přístupný kanalizační technikou
- vstupní poklopy musí být uzamykatelné
- v případě umístění stok v záplavovém území vodotečí je třeba potrubí zabezpečit pro případ povodní - navrhnout vodotěsné poklopy, navrhnout protipovodňový uzávěr jako ochranu proti zaplavení spodních úseků kanalizační sítě, úroveň vstupů do revizních a jiných objektů prodloužit nad úroveň Q_{100} , ochránit potrubí a objekty proti odplavení a promrzání aj.

Povolená průtočná rychlost ve shybkách

Profil	V_{\min}	V_{\max}
DN 250 až DN 300	1,00 m/s	8,0 m/s
DN 400 až DN 500	1,25 m/s	6,0 m/s
DN 600 až DN 800	1,45 m/s	5,0 m/s
DN 1000 až DN 1400	1,65 m/s	5,0 m/s

6.9 RETENČNÍ NÁDRŽE A DEŠŤOVÉ ZDRŽE

Retenční nádrže slouží k dočasnému zadržení ředěných odpadních vod a jejich postupnému regulovanému vypouštění zpět do systému. Pomocí retenčních nádrží je možné snížit množství znečištění, které se při funkci odlehčovacích komor dostane do vodoteče.

Retenční nádrže se navrhují podle ČSN 75 6261 Dešťové nádrže.

Návrh retenční nádrže na hlavních stokách musí být v souladu s Generelem odvodnění města Plzně a musí být projednán s vlastníkem a provozovatelem s ohledem na schválenou koncepci rozvoje odkanalizování města.

Technické řešení musí být projednáno a odsouhlaseno vlastníkem a provozovatelem kanalizace.

Typ a velikost konstrukce zdrže je nutné navrhnout s ohledem na místní podmínky, není však přípustné využití plastových nádrží. Vybavení nádrže je závislé na jejím typu a jejím umístění v zástavbě.

Musí však splňovat tyto základní požadavky uvedené v následující tabulce.

	Otevřené nádrže	Kryté nádrže
Nádrž musí být provozně zabezpečena proti vniku sedimentů a plovoucích nečistot (sedimentační jímka, sklopné česle, apod.), v případě neprůtočné nádrže musí být vybavena uzávěry umožňujícími její vyřazení z provozu nebo musí být její technické řešení upraveno tak, aby nedošlo k jejímu přetečení	ano	ano
V omočených stěnách instalovat kapsová stupadla	ano	ano
Veškeré přepadové hrany a dopadové plochy budou navrženy z ohrubovacích materiálů (dlažební kostky, kanalizační nebo čedičové cihly apod.)	ano	ano
Regulační zařízení musí být z nekorodujících materiálů, nenáročné na údržbu a snadno ovladatelné s možností jeho uzavření (odstavení z provozu)	ano	ano
Regulaci odtoku nebo obecně vypouštění RN nuceným čerpáním navrhovat pouze v těch případech, kde není jiné řešení technicky možné	ano	ano
Uzavíratelný obtok regulačního zařízení	ano	ano
Bezpečnostní přepad nádrže bude zabezpečený nornou stěnou	ano	ano

Díl III. KANALIZACE

	Otevřené nádrže	Kryté nádrže
Návrhem musí být zajištěno samočinné čištění (vypádování dna ke středovému žlábků - sklon min. 5%) nebo přídavné vyplachování nádrže (preference vyplachovací vany). V případě, že k čištění nádrže budou sloužit vyplachovací klapky, je nutné na protilehlém konci zřídit jímky s objemem minimálně 1,5 násobku objemu vyplachovací klapky. Jímka bude tak hluboká, aby nedocházelo k zpětnému proudění po dně nádrže	ano	ano
Měření a přenos dat na dispečink ČOV Plzeň vč. detekce plynů, veškerá tato zařízení budou řešena ve vodotěsném provedení	ano	ano
Bude zajištěna možnost ovládní (proplachy, vypouštění atd.) na dálku z dispečinku ČOV Plzeň vč. vizualizace na dispečerském Pc	ano	ano
Areál retenční nádrže či dešťové zdrže musí být zabezpečen proti přístupu nepovolaných osob	ano	ne
Vstupní poklopy musí být uzamykatelné a musí umožňovat větrání	ne	ano
Vnitřní vybavení nádrží (lávky, rampy, zábradlí, poklopy apod.) se požaduje z nekorodujících materiálů (kompozit, nerez ocel), vstupy musí být uzamykatelné	ano	ano
U retenční nádrže musí být zajištěn dostatečně kapacitní zdroj vody – hydrant, maximální vzdálenost – 10 m	ano	ano
Veškerá zařízení retenční nádrže, která vyžadují obsluhu a údržbu, musí mít bezpečný přístup splňující podmínky BOZP	ano	ano
K retenční nádrži musí být zajištěna možnost příjezdu těžké techniky - kanalizačního vozidla (30 t)	ano	ano
Projektová dokumentace musí obsahovat výpočet regulovaného odtoku s ohledem na kapacitu objektů umístěných pod retenční nádrží (OK, ČOV, apod.), řešení pachové zátěže a provozní řád retenční nádrže	ano	ano
Rozvodny a ovládací technologie budou umístěny samostatně mimo zaplavované části a pokud možno nad terén. Přednostně je toto řešení preferováno i u veškerého elektrozařízení, při umístění do zaplavovaných částí je požadavek min. 0,5 m nad max. hladinou	ano	ano

6.10 SEDIMENTAČNÍ JÍMKY

Před čerpací stanicí, retenční nádrží, před vtokem do významných páteřních stok bude na síti osazena jímka pro sedimentaci hrubých nečistot, a to i na splaškové kanalizaci. Tato jímka může být součástí jednotlivých objektů nebo řešena jako samostatný objekt. Cílem jímky je zachytit hrubé nečistoty, které by poškodily čerpadlo nebo způsobily zanesení významných objektů. Sedimentační prostor musí být dostatečný vzhledem k množství přiváděné odpadní vody. Pro možnost čištění musí být vybavena uzavíracím zařízením případně obtokem. Veškeré přeřadové hrany a dopadové plochy budou navrženy z ohrubovaných materiálů (dlažební kostky, kanalizační nebo čedičové cihly). Umístění a vstup do sedimentační jímky musí umožňovat mechanické čištění a příjezd kanalizační techniky. Každý návrh musí být odsouhlasen vlastníkem a provozovatelem kanalizace.

6.11 ČERPACÍ STANICE

Čerpací stanice se navrhují pouze ve výjimečných případech v lokalitách:

- které se rozprostírají v nízko ležícím území, které nelze na kanalizační systém napojit gravitačně
- kde se kanalizace dostává do velkých hloubek

Každý případ bude řešen, projednán a odsouhlasen individuálně s vlastníkem a provozovatelem kanalizace.

Pro jejich navrhování platí příloha F ČSN EN 752 Odvodňovací systémy vně budov.

Technické řešení objektu čerpací stanice je nutné navrhnout dle místních podmínek. Vybavení je závislé na typu a jejím umístění v zástavbě, musí však splňovat tyto základní požadavky:

- čerpací stanice odpadních vod (dále ČSOV) jsou přednostně navrhovány s integrovanou separací nerozpuštěných látek před čerpadly. Jiná technická řešení jsou možná pouze v technicky odůvodněných případech po odsouhlasení vlastníkem a provozovatelem kanalizace
- pro tzv. klasické ČSOV s čerpací jímkou budou navržena vhodná čerpadla s vysokou průchodností, pro ČSOV s mokrou jímkou výhradně se spouštěcím zařízením
- pokud je navrženo hrubé předčištění, musí být současně řešeno automatické stírání česlic vč. problému obsluhy a manipulace se zachyceným materiálem. Musí být vyřešeno i dočasné uskladnění zachyceného materiálu
- čerpací jímky (dále ČJ) mají mít přednostně kruhový půdorysný tvar. Dno ČSOV musí být dostatečně vyspádováno směrem k čerpadlům (kvůli zamezení

Díl III. KANALIZACE

usazování velkých nánosů splavenin v ČJ). Ve dně ČJ bude vybudována prohlubeň (min. 30 x 30 x 20 cm) pro vyčerpání jímky externím čerpadlem

- před ČSOV bude navržena vhodně dimenzovaná sedimentační jímka na splaveniny. Její těžení bude sacím vozem
- součástí ČSOV bude i bezpečnostní přeliv. Pokud nelze navrhnout bezpečnostní přeliv, musí být objem čerpací jímky takový, aby nad běžnou provozní maximální hladinou zůstal retenční objem pro akumulaci 24 hodinového přítoku OV bez ovlivnění funkce kanalizace. U ČSOV na jednotné kanalizaci je požadavek na bezpečnostní přeliv bezpodmínečný.
- v případě zaústění bezpečnostního přelivu do recipientu pod úrovní „stoleté vody“ bude na vyústění navržena žabí (zpětná) klapka
- na přítoku do ČSOV bude osazen uzávěr (nejlépe nožový) pro krátkodobé uzavření přítoku do vlastní ČSOV
- vstupní a montážní poklopy budou řešeny tak, aby manipulaci zvládl bezpečně jeden pracovník. Poklopy budou uzamykatelné.
- u ČSOV bude posouzena potřeba tepelné izolace poklopů případně i stropů jímky ČSOV - rozhodující je řešení umístění armatur a četnost spínání čerpadel.
- veškeré konstrukce na ČSOV - zejména ty, které jsou umístěné v ČJ – budou navrženy pouze z materiálů s vysokou odolností proti korozi (přednostně z kompozitu nebo nerez)
- ČJ budou navrhovány zásadně betonové, není přípustné využití plastových nádrží
- armaturní komora, popř. suchá jímka, musí být vodotěsná a odvětraná
- odvětrání ČSOV musí být řešeno tak, aby zápach z ČSOV neobtěžoval okolní - obyvatele
- oplocení ČSOV bude řešeno individuálně zejména s přihlédnutím k velikosti a umístění ČS
- k ČSOV musí být možný příjezd těžké techniky (sací nebo tlakový vůz – 30 t)
- u ČSOV většího výkonu doporučujeme vybudovat přístřešek
- u ČSOV s hmotností čerpadel nad 40 kg musí být navržen systém manipulace s čerpadly (upřednostněna konstrukce z I profilů před přenosnými lanovými jeřábky)
- u čerpadel s hmotností do 40 kg je přípustné ruční vytahování, v takovém případě musí být čerpadlo spouštěno na řetězu, který musí mít povrchovou ochranu proti korozi

Díl III. KANALIZACE

- pokud jsou navrženy v ČJ uzavírací armatury, je nutné tyto armatury ovládat bez nutnosti sestupování do jímky nebo řešit vhodným přístupem včetně návrhu plošiny v čerpací jímce
- výtlač z ČSOV bude navržen z tvárné litiny nebo plastu (PE do DN 100 a tvárná litina nad DN 100 vč.)
- na výtlačku musí být po cca 150 m navrženy šachty s možností proplachu tlakovou vodou - „T“ kus s uzávěrem a odbočnou min. DN 50 s přírubou, před a za „T“ kusem bude osazen uzávěr
- elektroinstalace v ČJ bude navržena bez přechodových skříní a v kvalitě odpovídající agresivitě prostředí
- pro signalizaci stavů budou navrženy výhradně diody
- elektroinstalace musí umožnit místní odečet provozních hodin čerpadel
- na rozvaděči ČSOV bude navržena světelná signalizace poruchy
- při přerušení dodávky el. energie musí být po obnovení dodávky automaticky obnoven chod ČSOV
- minimální počet čerpadel v ČSOV – 2 ks v sestavě 1 + 1 ks (provozní čerpadlo + rezerva), počty čerpadel navrhovat dle velikosti ČSOV
- při poruše provozního čerpadla musí být automaticky uvedeno do provozu čerpadlo záložní. Podobně musí toto čerpadlo zapnout, pokud při chodu provozního čerpadla vystoupí hladina nad zvolenou úroveň (tj. provozní čerpadlo běží, ale není schopné zajistit čerpání potřebného množství)
- pro ovládání čerpadel se přednostně navrhuje systém měření hladiny ultrazvukem případně snímačem tlaku. Pro zvýšení bezpečnosti provozu se dosažení max. havarijní hladiny (těsně pod bezpečnostní přeliv) signalizuje ještě plovákovým spínačem
- plovákové spínače se umísťují přednostně do ochranného válce o dostatečném průměru - ochrana proti usazování ztuhlých tuků
- měření průtoku čerpaných odpadních vod se navrhuje individuálně podle velikosti ČSOV a podle místních podmínek. Standardně se navrhuje u ČSOV s denním projektovaným výkonem nad 100 m³ nebo u všech ČSOV, které čerpají odpadní vody z jedné lokality (obce, části obce) do druhé
- u ČSOV bude navrhován systém dálkového přenosu dat z ČSOV na dispečink odpadních vod v systému kompatibilním s dálkovým systémem provozovatele kanalizace

Díl III. KANALIZACE

- na dispečink budou přenášeny následující údaje (konečný rozsah se projednává individuálně s provozovatelem ČOV Plzeň):
 - chod a porucha čerpadel
 - dosažení maximální havarijní hladiny
 - narušení objektu (rozvaděče)
 - nepřiměřeně dlouhá doba chodu čerpadla
 - poloha hladiny v jímce
 - průtok odpadních vod
- pro čerpání odpadních vod budou navrhována čerpadla s povrchovou úpravou oběžných kol a hydraulických skříní - se zvýšenou odolností proti abrazivním materiálům
- u šachtových ČSOV se navrhují rozvaděče co nejbližší ČJ, zároveň musí být řešena úroveň hladin případného záplavového území a způsob ochrany vůči zaplavení
- kabelové vedení mezi čerpadly v ČJ a rozvaděčem musí být v dostatečně dimenzovaných ochránkách s minimem směrových změn volně průchodné bez nepřístupného přichycení v rozvaděči nebo ČJ
- pro ČSOV navrhovat přípojku pitné vody, pokud není v blízkosti cca 10 m hydrant veřejného vodovodu
- potrubní rozvody navrhovat tak, aby bylo možné jednotlivé prvky (uzávěry, zpětné klapky, průtokoměry atp.) demontovat - tzn. na potřebných místech osazovat montážní vložky nebo kompenzační pasy
- součástí dodávky čerpací stanice musí být i
 - protokol o provedení individuálních a komplexních zkoušek
 - provozní řád čerpací stanice, který musí být odsouhlasen provozovatelem kanalizace.

6.12 VÝTLAK

Výtlačné potrubí z čerpací stanice odpadních vod se navrhuje podle přílohy F ČSN EN 752 Odvodňovací systémy vně budov:

Mimo zásad, které jsou uvedeny v této normě, musí být zohledněny ještě další zásady:

- kanalizační výtlačk musí být uložen v nezámrazné hloubce
- podél jejich trasy je z důvodu potřeb přesného vytrasování požadován identifikační vodič
- na jednotných kanalizačních systémech se doporučuje pro výhodnější režim čerpání zvážit vhodnost návrhu paralelních výtlačků různých profilů v závislosti na selektivním čerpání
- na výtlačku budou osazeny odvzdušňovací armatury, které mohou být automatické. Automatické odvzdušnění je nutno navrhnout u čerpacích stanic se sezónním využitím
- v nejnižších místech budou navrženy armatury pro možnost odkalení a napojení čistícího tlakového vozu. Dle požadavků provozovatele budou případně doplněny další armatury pro čištění
- veškeré armatury budou osazeny v revizních šachtách k tomu přizpůsobených max. od sebe vzdálených 100 m a bude k nim umožněn přístup těžké techniky (30 t)

Základní parametry pro návrh výtlačků:

- výtlačný řad z čerpací stanice musí být navržen z kvalitního materiálu - PE (do DN 100) a tvárná litina (nad DN 100 vč.)
- minimální profil výtlačného řadu je DN 150 u jednotné kanalizace a DN 50 u splaškové čerpací stanice vybavené čerpadly s řezacím zařízením. Profil DN 150 u jednotné kanalizace lze snížit až na DN 80 v případě zabezpečení proti ucpání (síta, česle, mělníci čerpadlo anebo jiné zařízení)
- výtlačný řad musí být navržen tak, aby rychlost byla min. 0,8 m/s

Napojení na gravitační kanalizační systém musí být provedeno tak, aby nedocházelo k lokálnímu hydraulickému přetížení ani ke zvýšené korozi stoky. Z toho důvodu je nutno navrhnout uklidňovací gravitační úsek, na který bude výtlačk napojen přes revizní šachtu k tomuto účelu přizpůsobenou (tvar dna, použití proti abrazivních materiálů - dlažební kostky, kanalizační, čedičové cihly). Napojení uklidňovacího úseku na stokovou síť se předpokládá v revizní šachtě s výjimkou čerpaných kanalizačních přípojek, kde lze uklidňovací úsek napojit do odbočky na hlavní stoce.

Díl III. KANALIZACE

Délka výtlačných řadů (týká se i tlakové kanalizace) bude navrhována v souladu s ČSN EN 1671 Venkovní tlakové systémy stokových sítí tak, aby celková doba zdržení odpadní vody v systému (čerpací jímka, výtlaček) nepřekročila 8 hodin. V odůvodněných případech může doba zdržení přesáhnout 8 hodin, ale pouze po souhlasu vlastníka i provozovatele stokové sítě. Při předpokladu vzniku sensorických závad v systému bude navrženo technické opatření k zamezení šíření zápachu do okolí.

6.13 DEŠŤOVÉ VPUSTI

Dešťové vpusti slouží převážně k odvodnění komunikací a nejsou součástí veřejné kanalizace.

Při návrhu dešťových vpustí se zohlední zásady uvedené v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.

Vedle těchto zásad však platí i následující požadavky:

- vpust vč. přípojky není vodním dílem a v celé délce přípojky je v majetku toho, komu náleží odvodňované území, pokud jsou umístěny a odvodňují plochy v místních komunikacích, které jsou v majetku města Plzně, spravuje je OSI MMP
- dešťové vpusti se umísťují do míst efektivního zachycení povrchového odtoku do nejnižšího místa tak, aby nedocházelo k hromadění srážkových vod na povrchu
- přídlažby se osazují výjimečně, a to tak, aby nepůsobily dlouhodobě překážku v odtoku povrchové vody
- maximální výška odtékající povrchové vody v komunikačním prostoru nesmí překročit 36 mm
- vpusti se obvykle umísťují dle podélného sklonu komunikačního prostoru, a to ve vzdálenosti 18 - 46 m

Podélné vzdálenosti vpustí (při splnění výšky odtokové vody z tělesa) - při zohlednění podélného sklonu⁸ nivelety komunikace - udává následující tab.:

Podélný sklon (%)	< 5	5 - 9	9 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 25	> 25
Vzdálenost (m)	46	38	34	26	22	18	výpoč.

⁸ Příčný sklon liniové komunikace se neuvažuje

Díl III. KANALIZACE

Uliční dešťové vpusti se navrhují z prefabrikátů s usazovacím prostorem, s integrovanými pachovými uzávěry (sifonem) a s kalovým košem.

Materiál: kamenina, beton.

Sortiment dodavatele musí zahrnovat:

- prefabrikáty dna vč. sedimentačního prostoru
- skruže s integrovaným prefabrikovaným pachovým uzávěrem
- skruže s polodrážkovými spoji
- horní skruž bez horní polodrážky a přechodové desky, na kterou se osadí rám vtokové mříže

Hloubka vpustí se upravuje volbou počtu středních skruží. Maximální přípustná hloubka je 1,50 m. Typy poklopů uličních vpustí se osazují dle funkčních tříd komunikace, viz kapitola 6.14.2 Vstupní poklopy.

6.14 DOPLŇKOVÉ PRVKY

U kanalizační sítě se jedná především o:

- armatury
- vstupní a montážní poklopy
- vtokové mříže
- stupadla a žebříky
- jiné konstrukce (lávky, schodiště, apod.)
-

Obecně platí, že do stokového prostředí se konstrukce z běžné oceli nehodí. Nesmí se používat ve stokovém prostředí a v těžko přístupných místech. Použití je možné pouze v objektech snadno přístupných a dobře větraných (např. v nadzemních čerpacích stanicích). I zde se upřednostňují konstrukce z ušlechtilých ocelí, ocelí se speciální antikorozií nebo z kompozitních materiálů. Ve stokovém prostředí možno použít pouze konstrukce z nerez oceli, ocelí se speciální ochranou prvků nebo z kompozitních materiálů. Pohybové mechanismy s ovládáním musí být umístěny min. 0,5 m nad max. hladinou vzdušné vody. Vzhledem k agresivnímu prostředí je vhodné v objektech stokové sítě využívat kompozitní a plastové prvky jako ochranu kovových doplňků nebo jako samostatné konstrukce (lávky, rampy, zábradlí, poklopy apod.). Poklopy a mříže umístěné v komunikacích musí odpovídat ČSN EN 124 (13 6301) Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - konstrukční zásady, zkoušení, označování, řízení jakosti a musí být certifikovaná pro příslušná zatížení. Jejich použití a detailní řešení podléhá schválení vlastníka a provozovatele kanalizační sítě.

6.14.1 ARMATURY

Nejčastěji používanou armaturou u stokové sítě jsou různé typy stavítek a uzávěrů. Použití typu a výrobce zařízení musí být vždy projednáno a odsouhlaseno provozovatelem. Armatury musí být z nerez oceli, nenáročné na údržbu, snadno ovladatelné. Musí být alespoň jednostranně těsnící, v požadovaných případech oboustranně těsnící (protipovodňové uzávěry odlehčovacích komor apod.). Při otevřené poloze (mimo regulačních armatur) nesmí zasahovat do průtočného profilu stoky a spodní dosedací plocha musí být zabezpečena proti ukládání sedimentů.

Parametry na použitý materiál, údržbu a ovladatelnost platí i pro jiná zařízení, jako jsou:

- regulátory odtoku
- ovládatelné přepadové hrany oddělovačů
- zařízení na zachycení hrubých splavenin na odtoku do vodoteče
- zpětné klapky
- sklopné a stírané česle, aj.

Veškeré použité armatury podléhají schválení vlastníka a provozovatele kanalizační sítě.

6.14.2 VSTUPNÍ POKLOPY

Vstupní poklopy revizních šachet se pro osazení v komunikacích navrhují jednotně dle ČSN EN 124 (13 6301) Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - konstrukční zásady, zkoušení, označování, řízení jakosti a musí být certifikovaná pro příslušná zatížení, třídy D 400, světlost DN 625, kruhový s dosedací plochou víka v rámu shodnou s poklopem dle DIN 19584, odvětraný.

- a) Víko poklopu - celolitinové, odvětrané, s opracovanou dosedací plochou osazenou elastomerovou tlumicí vložkou a se dvěma otvory pro zámky. Rám poklopu - kombinace litiny a betonu s vnější obvodovou polodrážkou na spodní ploše rámu, odpovídající skladebné sestavě prefabrikovaných šachtových prvků. Kvalita betonu rámu musí odpovídat ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- b) Poklop z tvárné litiny s víkem uloženým na kloubu, s tlumicí vložkou, s ventilačními otvory, tř. D 400, který musí odpovídat svým provedením ČSN EN 124 (13 6301) Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - konstrukční zásady, zkoušení, označování, řízení jakosti. Tyto poklopy se doporučují zejména pro rychlostní komunikace, kde se osazují kloubem proti směru jízdního pruhu. V těchto komunikacích musí být poklopy opatřeny zámkem víka. Při použití těchto poklopů musí být prefabrikovaný vstup šachty ukončen přechodovým prstencem s úpravou ložné plochy pro rám poklopu (DN 860). V případě vhodné konstrukce komunikace jsou obecně požadovány poklopy se samonivelačním rámem.

Díl III. KANALIZACE

V případech, kdy trasa kanalizace probíhá extravilánem mimo komunikace na pozemcích, které nejsou a nebudou zastavěny, lze místo poklopů DIN 19584 - D 400 použít odvětrávané plastové, kompozitní nebo betonové kanalizační poklopy s konstrukcí pro příslušné zatížení.

Atypické poklopy (např. nad montážními otvory čerpacích stanic, hradidlových komor, retenčních nádrží, významných sběračů v extravilánu, bočních revizních šachet, revizních šachet na výtlacích, revizních šachet s technologií, vodotěsné poklopy apod.) se navrhují individuálně a jako uzamykatelné. Doporučuje se použít poklopy z tvárné litiny, případně z kompozitních materiálů nebo plastové poklopy certifikované pro příslušné zatížení. Detailní řešení podléhá schválení vlastníka a provozovatele.

6.14.3 VTOKOVÉ MŘÍŽE

Vtokové mříže uličních vpustí musí odpovídat ČSN EN 124 (13 6301) Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - konstrukční zásady, zkoušení, označování, řízení jakosti. Přednostně se požaduje pro aglomeraci města použití:

- mříž a rám z tvárné litiny; vtokové mříže mohou být také v plastovém či kompozitním provedení
- pro uliční vpusti s pantem proti odcizení
- kalový koš dle DIN 4052, tvar A, se čtyřmi řadami štěrbin, $h = 600$ mm (nebo zkrácený koš v případě zkrácené vpusti, nebo velkých sklonů vozovky)

Doporučené typy poklopů a roštů vpustí s ohledem na typ komunikace:

Funkční třída	Popis komunikací	Typ
A	komunikace II. tř. s povolenou rychlostí > 70 km/h	D 400
A	komunikace III. tř. s povolenou rychlostí 50 - 90 km/h	D 400
B	komunikace s povolenou rychlostí 40 - 60 km/h	D 400
C	komunikace s povolenou rychlostí 20 - 40 km/h	D 400
D	komunikace s povolenou rychlostí 7 - 20 km/h	D 400
E	komunikace s povolenou rychlostí < 7 km/h	D 400
Ostatní	zpevněné a nezpevněné plochy	A 15
Liniové odvodnění	v komunikaci typu A - B	F 900
	ve vnitřním městě a v komunikaci typu C - D	D 400
	v satelitních zónách města a v komunikaci typu E	C 250
	v ostatním intravilánu	B 125

6.14.4 STUPADLA A ŽEBŘÍKY

Stupadla a žebříky se používají pro vstup do revizních šachet, případně jiných objektů na stokové síti. Do průtočných profilů, stěn s kolísající hladinou vody a kónusů se požaduje navrhovat kapsová stupadla, v ostatních případech vidlicová nebo žebříková:

- žebříková stupadla ocel + povlak PEHD provedení: (šířka 330 mm, typ pro rovné zdi a pro skruže)
- vidlicová litinová stupadla s antikorozní ochranou
- kapsová litinová stupadla v provedení výška 220 mm, šířka 145 mm, hloubka 130 mm v provedení bez zkosení zadní stěny s antikorozní ochranou
- kapsová plastová stupadla
- žebříky se navrhují u objektů, kde je předpokládána častější údržba a kde nelze vytvořit schodišťový prostor. Navrhují se podle normy ČSN 75 0748 Žebříky pevně zabudované v objektech vodovodů a kanalizací. Požaduje se používat žebříky z nerez oceli nebo kompozitních materiálů

Dodatečné osazování žebříkových stupadel se provádí pouze dle doporučení výrobce na hmoždinky nebo do vyvrtaných otvorů s použitím schválených speciálních malt nebo s použitím chemických kotev.

7 PŘÍPOJKY

Kapitola se zabývá požadavky na technické řešení

- kanalizačních přípojek od objektů a nemovitostí
- přípojek od dešťových vpustí odvodňujících komunikace či jiné zpevněné plochy podobného charakteru, z nichž bude voda odváděna v konečném důsledku do kanalizace města Plzně

Kanalizační přípojka je svodné potrubí, které odvodňuje pozemek a objekty na něm ležící (dále jen nemovitost) až k zaústění do veřejné kanalizace. Rozsah kanalizační přípojky je patrný ze schémat uvedených v ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace.

Za přípojku se považuje i svod dešťové vody, výjimečné i jiných povrchových vod pokud kvalitou vyhovují Kanalizačnímu řádu.

Vlastníkem kanalizační přípojky, popřípadě její části pořízené před 1. lednem 2002, je vlastník pozemku nebo stavby připojené na kanalizaci, neprokáže-li se opak. Vlastníkem celé přípojky pořízené po 1. 1. 2002 je investor, nebo ten, na kterého investor vlastnictví převedl.

Přípojka je samostatná stavba, která není vodním dílem. Její stavbu povoluje stavební úřad po předložení projektu odsouhlaseného provozovatelem.

7.1 PLÁNOVÁNÍ PŘÍPOJEK

Každá nemovitost má mít v případě:

- jednotné kanalizace jednu samostatnou přípojku, která společně odvádí splaškové a dešťové vody do uličního řadu; dešťové vody však mají být přednostně likvidovány na pozemku
- oddílné kanalizace pak jednu přípojku splaškovou a případně i jednu přípojku dešťovou

Po dohodě s vlastníkem a provozovatelem lze výjimečně v technicky a ekonomicky zdůvodněných případech zřídit pro jednu nemovitost i několik přípojek.

Trasa přípojky na veřejném prostranství má být přímočará (jednotný směr a spád), kromě případů změny směru a spádu v revizních šachtách, odsouhlasených provozovatelem. V celé její délce musí být respektováno její ochranné pásmo - viz kap. 1.3 Ochranná pásma.

Při návrhu uličních stok je třeba provést rozbor případného odvodnění přilehlých dosud nezastavěných nemovitostí a na stoku navrhnout přípojkové odbočky (tvarovky).

Nejmenší jmenovitá světlost potrubí kanalizační přípojky je DN 150. Kanalizační přípojky tohoto profilu (resp. do profilu DN 200) vč. přípojek od dešťových vpustí, se připojují v úseku mezi šachtami. Odbočky a stokové vložky na zděných stokách se osazují profilu DN 200. Výjimečné snížení profilu přípojky na DN 150 lze použít pouze se souhlasem provozovatele.

Situačně se přípojky připojují na stoky pod úhlem 45° až 90°, úhel větší než 90° je nepřijatelný. Pro napojování přípojek se přednostně používají šikmé odbočkové tvarovky s úhlem 45° nebo 60°, typově odpovídající použitému druhu materiálu uliční stoky. Kolmé odbočky lze použít v případech, kdy se šikmé odbočky nevyrábí. Kolmé napojení lze také provést při dodatečném vysazení odboček, jádrovým vrtáním s použitím speciálních vložek (viz níže) a v rámci rekonstrukce kanalizace z důvodu kvalitního přepojení stávajících přípojek.

O místě vysazení odbočky je nutná konzultace s vlastníkem připojovaného objektu.

Současně je nutné počítat s vysazením většího počtu odboček, které v budoucnu pokryjí předpokládaná další napojení (např. uličních vpustí po pozdějším dobudování komunikací). Při pokládce potrubí musí zhotovitel dbát na dlouhodobě bezpečné zaslepení nepoužitých odboček (nutno potvrdit provozovatelem ve stavebním deníku - doklad pro kolaudaci) a na jejich důkladné zaměření.

Evidenci odboček a jejich místopis v listinné i elektronické podobě vede následně provozovatel v provozním archivu po obdržení podkladů.

7.2 PROJEKTOVÁNÍ A SCHVALOVÁNÍ PŘÍPOJEK

Podmínky, způsob a místo připojení nemovitostí na kanalizaci pro veřejnou potřebu určí žadateli provozovatel v kanalizačním blanketu. Žadatel je povinen tyto podmínky plně respektovat.

Napojování kanalizačních přípojek

Napojování kanalizačních přípojek se přednostně provádí do odboček vysazených na potrubí stoky již při její výstavbě.

Dodatečné vysazování odboček se provádí pouze výjimečně, po odsouhlasení provozovatelem a na základě jeho technických podkladů. Vlastní provedení dodatečného vysazení odbočky bude vždy zkontrolováno TV kamerou za účasti zástupce provozovatele.

Díl III. KANALIZACE

Může to provést pouze provozovatel nebo autorizovaná odborná firma a to následně popsánymi způsoby:

- pomocí vsazení odbočky (tvarovky) na převlečné manžety výřezem stávajícího potrubí. Tento způsob je nutné použít vždy v případě vysazení odbočky DN 150 na stoku DN 250 a v případě vysazení odbočky DN 200 na stoku DN 300
- u uličních stok kruhového profilu jádrovým navrtáním potrubí s následným vysazením sedla zaručující vodotěsnost a mechanické zajištění uchycení ke konstrukci stoky. Příslušné sedlo se volí dle druhu a tloušťky stěny potrubí materiálu uliční stoky
- v ostatních případech (např. vejčité profily) jádrovým navrtáním potrubí s následným vlepením kameninového seku s hrdlem, odpovídajícím šířce stěny stoky. Kameninový sek bude hrdlem opřen o vnější stěnu potrubí a s vnitřní stěnou potrubí důkladně zalícován. Místo napojení je nutné kompletně obetonovat. Provedení musí být vodotěsné
- v ojedinělých případech do dna revizní šachty uliční stoky, které musí být k tomuto účelu přizpůsobeno (dodatečnou úpravu dna je nutno provést vydlážděním žlábků vč. laviček). Tento způsob napojení se z důvodů snadného čištění doporučuje u významných nebo rozsáhlých (velkoplošných) objektů (školy, nemocnice atd.) a také u koncových šachet kanalizace. V ostatních případech se napojení do revizní šachty nepovoluje

Dodatečně nalepovací sedla nelze v katastru města Plzně použít.

Směrové vedení

Směrové vedení přípojek na veřejném prostranství se požaduje v přímém směru, přednostně kolmo na kanalizaci pro veřejnou potřebu. Změnu trasy nebo sklonu lze provádět pouze v prostoru revizní šachty, nebo ve spadišti. Přípojka má být uložena v nezámrazné hloubce, pod energetickými podzemními vedeními a pod vodovodem.

Výškové vedení

Výškové vedení se požaduje u přípojek DN 200 v minimálním sklonu 2 %. Pouze v odůvodněných případech je možné jako minimální sklon použít 1 %. Největší přípustný sklon přípojky je 40 %.

Pokud na přípojce vychází větší sklon, je nutno použít spádový stupeň (nebo spadiště či skluz), umístěný na pozemku odvodňované nemovitosti.

Díl III. KANALIZACE

V případě, že podmínky pro napojení neumožňují gravitační způsob odkanalizování nemovitosti, je možné napojení pomocí domovní čerpací stanice umístěné na pozemku napojované nemovitosti. Napojení kanalizační přípojky na uliční stoku je však povoleno pouze gravitačně přes revizní šachtu, do které je napojen výtlač. Domovní čerpací stanice včetně výtlačku je výhradně v majetku a provozování vlastníka připojené nemovitosti.

Revizní šachty

Revizní šachty na přípojce, pokud to prostorové podmínky dovolují, se umísťují na pozemku odvodňované nemovitosti. Tyto šachty nemají být od oplocení (hranice pozemku) vzdáleny více než 5,0 m. V případě, že není u sídlištních objektů hranice specifikována a objekty nejsou oploceny, umísťuje se šachta v zelené ploše přilehající k objektu v těsné blízkosti hranice zelené plochy s chodníkem či komunikací.

Šachty umístěné mimo pozemek odvodňované nemovitosti musí být konstrukčně provedeny jako vstupní šachty na veřejné kanalizaci (průměr skruží 1000 mm). Tímto způsobem je nutné řešit i revizní šachty umístěné na pozemku odvodňované nemovitosti, po souhlasu provozovatele je možné při hloubce do 1,5 m použít šachtu o průměru DN 600. Musí však v každém případě umožnit čištění a inspekci kanalizační technikou.

Spádové stupně

Spádové stupně se navrhují při velkém výškovém rozdílu, kdy nelze vybudovat přípojku v jednotném sklonu. Výstavba svislého trubního úseku na přípojkách mimo spádový stupeň povolena není.

Pro kanalizační přípojky je možno použít dva typy spádových stupňů:

- pro přípojky do profilu DN 200 - konstrukce spadiště je vytvořena ze skruží DN 1000 uložených na betonový základ. Potrubí přípojky je vedeno podél svislé stěny, ke které musí být dostatečně připevněno. 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. Další čistící kus je umístěn na svislém potrubí. Potrubí je dále vyvedeno vzhůru do úrovně 1,0 m pod poklop, kde je uzavřeno zaslepovací přírubou. Aby byly příruba i čistící kus na svislém úseku přístupny pro obsluhu, umístí se 1,2 až 1,5 m pod něj protilehlé žebříkové stupadlo (proti stupadlu zajišťujícímu vstup do spadiště). Spadiště je zakryto poklopem DN 600 umístěným na vyrovnávací prstenec a železobetonovou přechodovou deskou s otvorem 600 mm. Jako alternativa se povoluje potrubí ve dně spadiště včetně čistícího kusu nahradit otevřeným žlábkem (řešení jako u vstupní šachty). V tom případě musí být svislé potrubí nasměrováno do žlábků pomocí kolena DN 200.

Díl III. KANALIZACE

- spadiště obdobné jako na stokách - používá se při profilu přípojky DN 250, DN 300 a DN 400. Zásadou navrhovaného spadiště je, že vtokový kus 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. Vstupní prostor spadiště je vyzděn z cihel, spodní část z opracovaných kamenů, čedičových cihel, nebo dlažebních kostek. Kaplička je navržena šířky 0,70 m a výšky min. 1,5 m. Strop lze vybudovat jako klenbu, nebo při nedostatku místa jako železobetonovou desku. Ostatní podmínky výstavby jsou stejné, jako podmínky výstavby spadišť na veřejných stokách

Ostatní požadavky

Projektová dokumentace každé přípojky musí být stavebníkem předložena provozovateli k odbornému posouzení. Toto se týká i případů výstavby pouze části přípojky, nebo jejich rekonstrukce prováděné v souvislosti s výstavbou (rekonstrukcí) kanalizace.

Provozovateli je nutno předložit k posouzení i návrh areálových kanalizací.

Vlastník a provozovatel si vyhrazení právo uplatnit na stavebníkovi požadavek na předčištění odpadních vod, pokud nebudou vyhovovat požadavkům Kanalizačního řádu města Plzně.

Dešťové vody se mají likvidovat na pozemku stavebníka, s cílem minimalizovat množství dešťových vod vypouštěných do kanalizace.

Aby se zabránilo nežádoucímu ředění odpadních vod přiváděných na ČOV, nelze do splaškové a jednotné kanalizace přivádět tzv. balastní vody.

7.3 KONTROLA A ZAMĚŘENÍ PŘÍPOJEK

Kontrolu napojení kanalizační přípojky na uliční stoku vč. její pokládky a orientačního zaměření provádí provozovatel před zásypem. Kvalita dodatečného vysazení odbočky bude vždy ověřena inspekcí průmyslovou kamerou za účasti zástupce provozovatele. Geodetické zaměření přípojky zajistí a předá provozovateli a vlastníkovi zhotovitel. Provozovatel následně zajistí zapracování dokumentace skutečného provedení do provozního archivu.