

**Sanace a rekonstrukce kanalizace
na území negativně ovlivněném hornickou činností
na katastru města Ostravy**

**OPRAVA KANALIZACE
ul. VILOVÁ**

D.1.1-a1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Stavebník: **Statutární město Ostrava**

Stupeň dokumentace: **Dokumentace pro provádění stavby**

Vypracoval: **Ing. Petr Bělák**

.....



Ostrava, říjen 2015

Arch. číslo: 02/2015_VIL

Obsah:

1. ÚVOD	2
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU	3
A) POPIS INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU A TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	3
a1) <i>Stavebně technické řešení, požadavky na provádění.</i>	3
a2) <i>Postup opravy podle úseků, problémová místa</i>	3
a3) <i>Vytýčení trasy kanalizace.</i>	4
a4) <i>Niveleta potrubí a její kontrola na stavbě.</i>	4
a5) <i>Kolizní místa na trase, sondy.</i>	5
a6) <i>Materiály kanalizace a kanalizačních šachet.</i>	5
a7) <i>Uložení kanalizace</i>	5
8) <i>Zkoušky vodotěsnosti, kamerová zkouška</i>	6
a9) <i>Rušené úseky stávající kanalizace</i>	7
B) POŽADAVKY NA VYBAVENÍ	7
C) NAPOJENÍ NA STÁVAJÍCÍ TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	7
D) VLIV NA POVRCHOVÉ A PODZEMNÍ VODY	7
E) ÚDAJE O ZPRACOVANÝCH TECHNICKÝCH VÝPOČTECH	7
F) POŽADAVKY NA POSTUP STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ	7
G) POŽADAVKY NA PROVOZ ZAŘÍZENÍ, ÚDAJE O MATERIÁLECH, ENERGIÍCH APOD.	8
H) ŘEŠENÍ KOMUNIKACÍ A PLOCH Z HLEDISKA PŘÍSTUPU OSOB S OMEZENÍM POHYBU	8
I) DŮSLEDKY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A BEZPEČNOST PRÁCE	8
3. KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY A VPUSTI	8
<i>Oprava kanalizačních přípojek a vpustí.</i>	8
<i>Přepojení kanalizačních přípojek a vpustí.</i>	8
4. ZEMNÍ PRÁCE, VYTÝČENÍ SÍTÍ	8
<i>Zajištění stability výkopu - BOZP.</i>	9
5. UVEDENÍ DO PROVOZU	9
6. DOTČENÍ KOMUNIKACÍ, ÚPRAVA PLOCH A PROSTRANSTVÍ	10
POŽADAVKY NA PROVÁDĚNÍ OPRAVY MÍSTNÍ KOMUNIKACE	11
7. ZKOUŠKY VODOTĚSNOSTI STOK A KANALIZAČNÍCH PŘÍPOJEK (VÝTAH)	13

1. Úvod

Oprava stávající kanalizace na veřejném pozemku v ulici „Vilová“ ve Slezské Ostravě bude spočívat v opravě stávajícího nevyhovujícího kameninového potrubí kanalizační stoky profilu DN 300, za potrubí kameninové, opět profilu DN 300.

Délka opravy je celkem cca 85,2 m.

Základní všeobecné údaje o celé této stavbě jsou popsány v „Průvodní zprávě“ a v „Souhrnné technické zprávě“, včetně požadavků na zajištění BOZP při práci a na staveništi.

Tato projektová dokumentace byla zpracována s respektováním všech podmínek a připomínek dotčených orgánů a organizací, v souladu s obecnými požadavky na výstavbu.

Počet opravených šachet a přepojených přípojek odpovídá stávajícímu stavu a uvedené bylo ověřeno (v rámci technických možností) zhotovitelem této dokumentace přímo v terénu.

2. Technická zpráva inženýrského objektu

a) Popis inženýrského objektu a technického řešení

Projektovaná oprava kanalizace se nachází na území města Ostravy, v kú. Slezská Ostrava. Jedná se o standardní opravu jednotné kanalizace, bez mimořádně náročných nebo jinak složitých úseků. Realizace pokládky potrubí bude otevřeným výkopem. Umístění opravované kanalizace je dáno polohou stávajícího potrubí a koncových šachet.

Rozsah stavby byl zadán, projednán a odsouhlasen stavebníkem a provozovatelem.

a1) Stavebně technické řešení, požadavky na provádění.

Oprava kanalizace bude prováděna podle zásad uvedených v této zprávě, v „Souhrnné technické zprávě“, zejména však podle technologického postupu pokládky kameninového potrubí s názvem „Odborné pokládání kameninových trub dle EN 1610“.

Současně se budou plně respektovat požadavky stavebníka a provozovatele na technické a stavební provedení, které jsou obsaženy v materiálu, vydaném OVAK a.s. pod názvem: „Požadavky na provádění stokových sítí a kanalizačních přípojek, OVAK/EXT/03, v aktuální verzi.

Oprava kanalizace bude prováděna otevřeným výkopem v celé délce. Během prací se budou splaškové vody přečerpávat mimo úsek stavby, tj. z nejbližší šachty do šachty následující. Postup prací je proti směru toku. Před pokládkou úseku nového potrubí se provede demolice stávajícího betonového potrubí a šachet. Veškerý odpad z demolice kanalizace bude odvezen na legální skládku!

V případě narušení základové spáry bude tato vyrovnána podle potřeby vrstvou podkladního betonu, tloušťka se v průměru předpokládá cca 100 mm. Teprve na tento beton se provede betonové lože pro vlastní uložení nového kameninového potrubí.

Pozor na používání podkladků!! V případě jejich použití se doporučuje podložit potrubí nad podkladem vrstvou pružného materiálu (gumový pás, polystyrén, asf. pás atd.)

Uložení potrubí je posouzeno do betonového lože se sedlem o úhlu 90° v celé délce - viz rovněž vzorové uložení potrubí. Obsyp potrubí bude z hutněné prosívky nebo ostatních drcených materiálů (mimo strusky) s max. velikostí zrna do 11 mm

Upozornění: na požadavek provozovatele se nesmí obsyp potrubí a jeho hutnění provádět dříve než za 8-10 hodin po zálivce betonového sedla kolem potrubí. Uvedená technologická přestávka je nutná pro zatvrdnutí betonu, aby nedošlo, při okamžitém zásypu a hutnění obsypu potrubí, k vytvoření spáry mezi potrubím a betonovým ložem, s možností nežádoucího namáhání kameninového potrubí. Viz též Technologický postup pokládky.

Zásyp rýhy nad obsypem potrubí bude proveden v komunikaci po celé výšce nesesedavým materiálem, a to **přírodním drceným kamenivem**, frakce 0-63 mm s hutněním na parametry dle odstavce „Uložení potrubí“. Na tento zásyp naváže od úrovně -0,45 m konstrukce vozovky - viz popis dále.

Při provádění prací, zejména obsypu potrubí a jeho hutnění, se budou plně dodržovat požadavky výrobce pro daný materiál.

a2) Postup opravy podle úseků, problémová místa

Provádění opravy kanalizace bude ve směru od šachty Š5 v ulici Záměstní, která zůstává beze změn (oprava v jiné stavbě). Potrubí naváže na stávající niveletu přítoku do této šachty. Dále se od šachty Š5 postupuje standardním způsobem proti toku, v trase stávající

kanalizace, která se bude v předstihu odstraňovat, až na konec opravy. Doporučuje se provádět výkop pro každou fázi v délce cca 5-10 m a ponechat na čas viditelně odkrytá potrubí přípojek pro jejich kontrolu funkčnosti. Současně s opravou v hlavní trase se musí provést **došetření přípojek**, vedoucí do kanalizace. **Veškerá ověřená funkční napojení se musí přepojit** na opravovanou stoku.

V koncové šachtě Š2 se provede napojení na stávající kanalizaci DN 300 KT.

Problémová místa se na trase opravy (podle stávajících znalostí z kamerového průzkumu) nepředpokládají, resp. nejsou známá.

a3) Vytýčení trasy kanalizace.

Základní umístění opravované kanalizace je dáno polohou stávajícího potrubí v úseku mezi příslušnými koncovými šachtami. Oprava je prováděna ve stávající trase, která je mezi těmito šachtami přímá. Poloha mezilehlých šachet je dána opět polohou stávající šachty, event. stávajícím napojením přípojek do těchto šachet. Souřadnice šachet a koncových bodů jsou uvedeny tabulce v závěru této zprávy.

Poloha odboček a vpustí je dána (přibližným) staničením stoky v podélném profilu. Jejich poloha vychází z kamerového průzkumu OVaK a.s., resp. podle původního projektu z roku 2005. **Místo napojení se musí vždy upřesnit během provádění ve výkopu, zejména u sporných napojení.** Pro upřesnění trasy a nivelety je nutné provést v předstihu sondy v navržených místech – viz dále.

Při stavbě je rovněž nutné dodržovat vzdálenosti souběhů podle ČSN 73 6005!

a4) Niveleta potrubí a její kontrola na stavbě.

Niveleta opravované kanalizace vychází z nivelety stávajícího potrubí, tj. z napojení do počáteční šachty Š5 v Zámostní a koncového napojení do šachty Š2.

Kontrola provádění stavby se navrhuje následovně:

Po položení každé kameninové trouby (2,5 m) se provede kontrola nivelačním přístrojem s přeměřením výšek od počátku opravy, nebo od výchozího pevného vytyčovacího bodu stavby !!! Přeměří se také výška každého šachtového dna.

Po dokončení šachty Š1 se provede kontrolní přeměření nivelety (výškového rozdílu) **mezi šachtami Š1 a Š2.** Podle něho se provede pokládka tohoto úseku tak, aby bylo možné napojit stávající potrubí DN 300 do opravovaného šachtového dna !!

V případě zjištění odchylek od požadované nivelety je nutné danou situaci řešit na místě úpravou sklonu mezi dalšími šachtami tak, aby nedošlo k nežádoucím odchylkám od potřebných nivelet, zejména v posledním koncovém úseku!!

Veškeré výraznější změny oproti projektové dokumentaci se musí včas projednat za účasti stavebníka stavby, projektanta a zhotovitele stavby. Podle ČSN 75 6101 jsou dovolené výškové a směrové odchylky při pokládce potrubí v následujících hodnotách:

výškové odchylky:	sklon:	do 1 ‰ (= do 10 ‰)	max. ± 10 mm
		nad 1 ‰ (= nad 10 ‰)	max. ± 30 mm
směrové odchylky:	profil:	do DN 500	50 mm
		nad DN 500	80 mm

a5) Kolizní místa na trase, sondy.

Vzhledem k hloubce kanalizace a její opravě ve stejné trase zde nedochází ke směrové kolizi s jinými podzemními vedeními.

Při křížení se stávajícími inženýrskými sítěmi v trase stavby (např. vodovod, plynovod, silové nebo telekomunikační kabely) budou dodrženy nejmenší vzdálenosti pro souběh a křížení podle ČSN 73 6005 a požadavky správců sítí - viz dokladová část této PD.

Seznam dotčených podzemních sítí je uveden v Souhrnné technické zprávě.

Před zahájením výkopových prací je nutné sondami polohově a výškově zjistit veškerá stávající podzemní vedení. Rovněž se musí provést vytýčení všech stávajících přípojek (plynovod, vodovod, spojové kabely, vedení NN, VN atd.) pro jednotlivé okolní nemovitosti, ve spolupráci s jejich majitelem (obvykle vlastníkem nemovitosti) !!

Uvedené sondy zajistí zhotovitel stavby, včetně jejich bezpečného zakrytí např. plechem, až do doby jejich konečného zasypaní.

Odkrytá vedení se musí zajistit vzhledem k nebezpečí úrazu a proti případnému poškození i třetími osobami !!

V průběhu prací je nutné v předstihu ověřit předpokládané místo napojení, materiál a profil veškerých napojených potrubí (domovní přípojky, uliční vpusti). Pokud se s určitostí prokáže, že nalezená přípojka není funkční, rozhodne se na místě o jejím nepřepojení, za účasti provozovatele a vlastníka pozemku (nemovitosti) kam stará přípojka vedla.

U nevyjasněných případů se provede přepojení přípojky („pro jistotu“).

a6) Materiály kanalizace a kanalizačních šachet

- Opravovaná kanalizace v této stavbě bude provedena z kameninového kanalizačního potrubí normální pevnosti, profil DN 300 - třída 160, těsnění PUR (spojovací systém „C“) včetně příslušných tvarovek dle specifikace.
- Opravované kanalizační šachty v této stavbě budou provedeny ze standardních prefabrikovaných prvků šachet DN 1000, tl. stěny 120 mm, tj. z prefabrikovaného dna, kanalizačních šachtových skruží, přechodové skruže, vyrovnávacích prstenců (dle potřeby) a šachtového poklopu typ BEGU. Provedení je podle směrnice OVAK/EXT/03. Šachty budou vždy opatřeny ochranným nátěrem proti působení zemní vlhkosti.

Další podrobnosti viz Specifikace materiálů a tabulky šachet.

a7) Uložení kanalizace

Podle požadavků provozovatele a stavebníka bude potrubí kanalizace uloženo do betonového sedla. Na základě statického výpočtu uložení potrubí, které bylo zadáno u odborné firmy, se navrhuje:

- uložení kanalizace DN 300 v celé délce na betonové sedlo o úhlu 90°. Statický výpočet byl proveden pro vozidlo SLW 30 (30 tun) pro uložení v místní komunikaci bez těžké nákladní dopravy.

Navržené uložení do betonu se sedlem o úhlu 90° bezpečně vyhovělo pro zatížení a pro veškeré potřebné hloubky uložení potrubí. Podrobnosti jsou uvedeny v příloze „Vzorové uložení potrubí“ a v příloze „Technologický postup pokládky, statický výpočet“. Před započetím prací si musí zhotovitel ověřit na WWW stránkách příslušného výrobce platný technologický postup prací.

Skladba uložení pro sedlo 90° je následující:

- betonové lože (a) tl. 100 mm, beton min. C12/15, postup provádění dle výrobce.
- betonové sedlo (b), beton min. C12/15, postup provádění dle výrobce.
 - DN 300= celková tloušťka lože (a + b) = min. 153 mm.
- obsyp boční a krycí, výška 300 mm nad vrch potrubí, hutnění podle pokynů výrobce na minimální $I_d=0,90$, materiál šterkopísek s max. velikostí zrna do 11 mm. Obsyp musí být prováděn do rostlé zeminy, pažení je proto nutno ukončit cca 0,6-0,8 m nad dnem rýhy, nebo jej před prováděním obsypu povytáhnout.
- hlavní zásyp v komunikaci bude drceným přírodním kamenivem zrna 0-32-63 mm, provádění po vrstvách 200-300 mm s hutněním. Nejmenší míra zhutnění pro hrubozrnné zeminy je $I_d=0,90$, aby nedošlo k následnému sedání povrchu komunikace.
- hutnění bude doloženo statickou zkouškou hutnění metodou E_{def} . Minimální požadovaná hodnota modulu přetvárnosti E_{def2} z druhé zatěžovací větve zkoušky (provedené dle ČSN 72 1006) je: 80 MPa na pláni a 100 MPa pod konstrukční vrstvou.
- navržen je 1 komplet zkoušky hutnění cca v prostoru šachty Š1 (zkouška na pláni a pod KV).

8) Zkoušky vodotěsnosti, kamerová zkouška

Na požadavek provozovatele bude po skončení opravy kanalizace (resp. příslušného úseku) provedena celková kamerová zkouška kanalizace.

Rovněž se v maximálně možném rozsahu provede zkouška vodotěsnosti podle ČSN EN 1610 – Výstavba a zkoušení stok a kanalizačních přípojek, resp. podle ČSN 75 6909 – Zkoušky vodotěsnosti stok.

Zkouška bude provedena ve 100% délky opravené kanalizace, s rozdělením na úseky mezi šachtami. U zkoušek úseků s přípojkami je nutné zohlednit specifikum stavby – opravu ve stávající trase s nutností zachování provozu přípojek, které proto není možné utěsnit během provádění zkoušky. Zde se provedení zkoušky vodotěsnosti upřesní mezi zhotovitelem a provozovatelem, při zohlednění provozních a technologických možností provozu dané stoky, resp. možností odstavení přípojek z provozu. Variantně lze zkoušky provádět postupně, po dílčích úsecích, nebo před přepojením kanalizačních přípojek - zde svodů.

Podrobnosti budou upřesněny se zhotovitelem stavby, podle postupu prací. Před zahájením zkoušek oznámí tuto skutečnost zhotovitel včas stavebníkovi a provozovateli, aby se tento mohl zkoušek zúčastnit. O průběhu zkoušky se vede příslušný záznam (např. dle vzoru v ČSN 75 6909) a závěrečné vyhodnocení zkoušek bude potvrzeno podpisy všech zúčastněných stran.

Zkouška potrubí přepojovaných uličních vpustí se nebude provádět.

Náklady na zkoušky vodotěsnosti a kamerovou zkoušku jsou započteny v rozpočtu.

Zkoušky vodotěsnosti budou provedeny podle výše uvedené ČSN 75 6909, jejíž hlavní body jsou doloženy v závěru této zprávy.

Pro tuto stavbu se uvažují tyto základní vstupní parametry zkoušky:

- Zkouška vzduchem (metoda „L“) - doporučeno: Pro potrubí DN 300 se požaduje zkušební metoda LD, tj. zkušební přetlak vzduchu 20 kPa=200 mbar, povolený pokles tlaku 1,5 kPa=15 mbar, teplotní ustálení min. 5 minut, zkušební doba 2,0 minut.
- Zkouška vodou (metoda „W“): Pro potrubí se požaduje zkušební přetlak s hladinou do výšky vstupního poklopu na dolním konci zkoušeného úseku stoky. Doba ustálení z důvodu nasákavosti – pro kameninu se doporučuje 1 hodina. Plnicí množství vody pro DN 300= 70 l/m stoky, tj. cca 3 500 l/50 bm stoky. Doba zkoušky= 30 minut s přesností ± 1 minuta. Povolený únik vody pro DN 300 = 0,15 l/m² potrubí = 0,141 l/m stoky = 7,06 l/50 bm stoky.

a9) Rušené úseky stávající kanalizace

V rámci této stavby dojde ke zrušení stávající kanalizace a šachet, které se budou postupně demontovat během postupu prací. Rozsah rušení (demontáže) odpovídá rozsahu opravy – celkem 85,2 m. Materiál z demolice kanalizace bude uložen na legální skládce.

Před montáží opravené šachty se nejprve provede demolice stávající betonové prefabrikované šachty, event. případného monolitického dna. Její rozměry se předpokládají následující (pro účely rozpočtu): vnitřní průměr šachty $\varnothing 1000$ mm, stěny 200 mm, dno tloušťky cca 300 mm. Veškerý odpad z demolice šachet bude odvezen na legální skládku!

b) Požadavky na vybavení

Vzhledem k charakteru stavby – podzemní trubní vedení, není tento bod řešen.

c) Napojení na stávající technickou infrastrukturu

Opravovaná kanalizační stoka je v příslušných šachtách napojena pouze na stávající kanalizační síť Ostravských vodáren a kanalizací a.s.

Stavba nevyžaduje napojení na inženýrské sítě jiných majitelů nebo správců.

d) Vliv na povrchové a podzemní vody

Vzhledem k charakteru inženýrského objektu – liniové podzemní trubní vedení, nemá tento žádný vliv na povrchové ani podzemní vody. Po provedení opravy bude kanalizace plně vodotěsná.

e) Údaje o zpracovaných technických výpočtech

Projektová dokumentace řeší opravu stávající kanalizace, při zachování jejich původních parametrů (profil potrubí a sklon nivelety). Z tohoto důvodu nebyl samostatný hydrotechnický výpočet prováděn.

Statický výpočet pro uložení potrubí byl proveden odbornou firmou (viz text dříve) a je doložen v závěru této zprávy.

f) Požadavky na postup stavebních a montážních prací

Vzhledem k charakteru inženýrského objektu - oprava kanalizace, není nutné přesně specifikovat postup stavebních a montážních prací. Stavební práce budou prováděny postupně od počátku (šachta Š5 v ulici Záměstní) směrem proti toku.

Přesný technologický postup prací, sestavený s ohledem na provozní potřeby provozovatele, si projedná a odsouhlasí zhotovitel stavby se zástupcem provozu OVAK a.s.

g) Požadavky na provoz zařízení, údaje o materiálech, energiích apod.

Vzhledem k charakteru stavby – podzemní trubní vedení, není tento bod řešen.

h) Řešení komunikací a ploch z hlediska přístupu osob s omezením pohybu

Vzhledem k charakteru stavby – podzemní trubní vedení, není tento bod řešen.

i) Důsledky na životní prostředí a bezpečnost práce.

Realizace stavby, ani následný provoz kanalizace, nemají nepříznivé důsledky na životní prostředí, ani na zdravotní podmínky v okolí stavby. Při provozu opravené kanalizace nevznikají škodliviny ani odpadní látky, které by bylo nutno likvidovat.

Provoz kanalizační stokové sítě nevyžaduje trvalou přítomnost obsluhy a není tedy nutné řešit bezpečnost práce.

3. Kanalizační přípojky a vpustí

Oprava kanalizačních přípojek a vpustí.

Oprava kanalizačních přípojek nebo silničních vpustí není součástí této stavby. Jejich opravu si případně provedenou vlastníci na své náklady.

Přepojení kanalizačních přípojek a vpustí.

V rámci opravy kanalizace se provede přepojení všech napojených **funkčních** kanalizačních přípojek, předpoklad 9 ks přípojek a dešťových svodů.

U uličních vpustí (2 ks) se provede jejich přepojení v nezbytně nutném rozsahu, opět cca 1,5 m. Případnou celkovou opravu si provede ÚMOB na své náklady (není součástí stavby). V každém případě je nutná koordinace materiálů a upřesnění budoucí polohy vpustí, v případě jejich uvažované opravy !

Specifikace zemních prací pro přepojení:

- paušální délka výkopu á 1,5 bm na každé přepojení, tj. délka celkem cca 11 x1,5= 16,5 m
- střední hloubka výkopu (průměr pro rozpočet) 2,0 m
- šířka rýhy (průměr pro rozpočet) 0,90 m, pažení pažícími boxy.
- materiál viz příslušná příloha.
- zásyp rýhy je totožný jako u kanalizace – hutněné přírodní kamenivo.

4. Zemní práce, vytýčení sítí

Zemní práce se budou provádět v souladu s požadavky na bezpečnost práce při stavebních pracích a ostatními doplňujícími předpisy, které jsou popsány ve zprávě „B“. Tyto práce budou spočívat hlavně ve výkopu rýh a montážních jam pro kanalizaci a ve zpětném záhozu, resp. uvedení povrchu do původního stavu.

Předpokládají se výkopy v 50% zeminy III. třídy a 50% IV. třídy těžitelnosti. V rozpočtu je započtena přiměřená část na ruční výkop event. na ztížený výkop v blízkosti vedení.

Před zahájením prací je nutno zajistit vytýčení všech podzemních zařízení.

Zemní práce v místech křížení a souběhu budou prováděny ručně.

Při práci v blízkosti podzemních i nadzemních vedení je nutné se řídit pokyny příslušných provozovatelů těchto vedení. V místech kde dojde ke styku s telekomunikačními kabely, budou kabely ručně obnaženy, podkopané kabely se podchytí podloženým prknem přesahujícím rýhy nejméně 1,5 m a zemina pod prknem bude během zásypu rýhy řádně hutněna. Podrobnosti viz příslušné vyjádření.

Při práci v blízkosti vedení VN a NN je nutné dodržovat bezpečnostní opatření, ev. zajistit vypnutí příslušného úseku. Před zahájením prací musí zhotovitel požádat ČEZ-Distribuci a.s. (v příslušných případech) o souhlas s činností v ochranném pásmu a jejich vyjádření plně respektovat.

Vytěžená zemina, resp. vytlačená kubatura zeminy, bude odvezena na trvalou skládku, kterou si zajistí dodavatel stavby. Materiál z výkopů rýh se nebude umísťovat na vozovce a na chodnících. V případě znečištění komunikace nebo chodníku zeminou se tyto neprodleně očistí. Výkopy jsou v celém rozsahu v komunikaci, zásyp bude proto proveden hutněným přírodním kamenivem – viz Vzorové uložení potrubí.

Šířka dna výkopu bude min. o 0,60 m větší než vnější průměr pokládaného potrubí.

Pro potrubí DN 300 se doporučuje použít šířku min. 1,00 m (včetně pažení). Z důvodu hloubky výkopů cca 2,5 m se požaduje celoplošné pažení pažíci boxy.

Před zasypáním potrubí se provedou zaměření potřebná pro vyhotovení dokumentace skutečného provedení stavby, v souladu s požadavky OVAk, a.s. Provozovatel požaduje přizvat své odpovědné pracovníky ke všem důležitým činnostem při opravě (ukládání potrubí do rýh, zához, zkouška vodotěsnosti apod.). Rozsah účasti je nutné upřesnit a dohodnout při zahájení stavby.

Zajištění stability výkopu - BOZP

Zhotovitel stavby je povinen dodržovat veškeré požadavky bezpečnosti práce u zemních prací, zejména důkladné pažení výkopů.

Svislé výkopy v soudržné zemině se musí rozeprít nebo zapažit od hloubky 1,3 m v zastavěném území a od 1,5 m v nezastavěném území. S ohledem na hloubku výkopů pro kanalizaci se předepisuje celoplošné pažení pažíci boxy.

Podrobnosti jsou uvedeny v Souhrnné technické zprávě B!!

5. Uvedení do provozu

Před uvedením opravené kanalizace do provozu je nutné:

- provedení zkoušky vodotěsnosti s kladným výsledkem (v dohodnutém rozsahu)
- provedení kamerové zkoušky s kladným výsledkem
- převzetí jednotlivých úseků provozovatelem
- zaměření skutečného provedení potrubí oprávněným geodetem

Při uvádění kanalizace do provozu se bude úzce spolupracovat s provozovatelem.

6. Dotčení komunikací, úprava ploch a prostranství

Po ukončení prací se veškeré dotčené zpevněné plochy a komunikace uvedou do původního stavu, resp. se opraví podle požadavků majitelů (správců) v jejich vyjádřeních a v jimi stanovených termínech. Předání povrchových úprav provede protokolárně zhotovitel stavby správci příslušné komunikace nebo chodníku, za přítomnosti stavebníka.

Stavbou dojde k dotčení zpevněných povrchů následujících silnic a komunikací:

- **ulice Vilová a Záměstní:** Povrch asfaltobetonový, následná oprava povrchu s navrženým přesahem 0,5 m za kraj rýhy.
 - frézování celkem 180 m² tl. 40 mm + 10 m² pro přípojky, celkem 190 m².
 - plocha opravy povrchu komunikace ACO: dtto frézování = 190 m².
 - podkladní vrstva ACP 60 mm v ploše nad rýhou – 90,0 m² opět včetně přepojení přípojek.
- Skladba opravy: katalogový list 3, třída dopravního zatížení V, VI, stupeň porušení D3, skladba (ACO - 40 mm, ACP - 60 mm, ŠD - 350 mm).

Doplnění a rekapitulace:

- Na živičném povrchu se navrhuje odfrézování ACO povrchu (stoka a přípojky) v ploše celkem: 190 m². Vybourané živičné materiály se doporučuje předat k recyklaci !!
- Podkladní vrstvy (ACP) v rozsahu nad rýhami výkopů – 90,0 m².
- Kraje rýhy v asfaltových komunikacích budou nařezány – cca 180 bm.
- Spáry mezi stávajícím a novým povrchem budou zality asfaltem – celkem cca 180 bm.
- Zásyp rýhy v komunikacích a zpevněných plochách bude proveden přírodním drceným kamenivem podle „Vzorového řezu uložení“ s hutněním.
- Zkouška hutnění – požaduje se 1 komplet zkoušek dle textu dříve, tj. na pláni a pod konstrukční vrstvou.
- Požadovaná hodnota únosnosti E_{def2} z druhé zatěžovací větve zkoušky pod konstrukční vrstvou $E_{def2} = 100$ MPa
- Oprava obrubníků – nedochází k dotčení.
- Oprava chodníků – nedochází k dotčení.
- Travnaté plochy - nevyskytují se.

Požadavky na provádění opravy místní komunikace

Při provádění opravy místní komunikace budou dodržovány požadavky Technických podmínek TP 146, pod názvem „Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách pozemních komunikací (dále PK)“.

Z těchto podmínek vyplývají následující hlavní body:

1. Otevírání výkopů a rýh

Výkopové práce se nemají provádět od 1.listopadu do 31.března. V uvedeném termínu se nedoporučuje provádět ani konečnou obnovu konstrukce vozovky. Pokud v havarijních případech musí být prováděny výkopové práce v zimním období, provede se vhodným způsobem (se souhlasem správce PK) prozatímní obnova krytu.

2. Zásypy výkopů a rýh

Prostor rýhy lze rozdělit do tří zón: zóna obsypu potrubí, zóna zásypu, zóna konstrukce vozovky. Provádění obsypu a jeho hutnění musí odpovídat druhu inženýrské sítě. Jako zásypové materiály se bude používat přírodní drcené kamenivo.

3. Hutnění

Při zasypávání rýh se z hlediska požadavků na kvalitu prováděných prací postupuje v souladu s těmito TP. Materiál se ukládá po vrstvách, jejichž tloušťka a vlhkost je přizpůsobena použité hutnící technice, šířce rýhy a zhutnitelnosti zásypového materiálu. Obvykle se tloušťka vrstvy před zhutněním pohybuje v rozmezí 0,2-0,3 m.

4. Obnova krytu

Prozatímní obnova krytu musí být ukončena před obnovením provozu na PK. Povrch prozatímní úpravy musí být rovný a nesmí převyšovat kryt sousední konstrukce. Konečná úprava musí zajistit, aby původní vlastnosti konstrukce vozovky byly obnoveny. Porušené a uvolněné části konstrukčního souvrství musí být odstraněny. Konečná úprava krytu smí být provedena až po úplné konsolidaci zásypu rýhy. Svislé napojení na kryt stávající konstrukce musí být řádně utěsněno vhodnou technologií (zálivkové hmoty, natavovací pásy). Je-li reálný předpoklad, že dojde k dodatečnému sedání rýhy, provede se prozatímní obnova krytu asfaltovými směsmi. Po ukončení sedání se krycí vrstva odfrézuje a provede se konečná úprava. Konstrukce (zejména kryt), uzavírající rýhu, má mít obdobnou skladbu jako konstrukce původní. Ve všech případech je u konečné úpravy rýhy třeba zajistit přesahy cca 0,20-0,50 m stmelené části nového krytu od hrany rýhy. Zůstane-li od krajů opravené rýhy k obrubníku plocha, jejíž šířka je menší než 1,0 m, potom se musí tyto části obnovit spolu s konstrukcí rýhy – zapracováno do dokumentace a do rozpočtu stavby.

5. Kontrola kvality – ulice Vilová

- 5.1 Vymezení kategorie kontroly: (výpočet objemu rýhy – započtena pouze trasa v příslušné komunikaci, $85,2 \times 1,0 \times 2,4 = 204 \text{ m}^3$. Rozsah prací: střední, klasifikace B (objem rýhy do 300 m^3), význam rýhy střední, klasifikace II. Kategorie kontroly 3.
- 5.2 Kontrola zhutnění nepřímými nebo přímými metodami, požadují se zkoušky zrnitosti a zhutnitelnosti.
- 5.3 Četnost zkoušek:
 - před zahájením zasypávání: 1) vizuálně před zahájením: kontrola stavu dna výkopu, posouzení vhodnosti zeminy a použitelnosti zhutňovacího prostředku z hlediska

požadovaného zhutnění, 2) posouzení vhodnosti zeminy: min. 1x vlhkost zeminy, zrnitost, 3) zhutnitelnost: minimálně 1x zkouška zhutnitelnosti Proctor standard.

- při provádění zásypu: 1) v zóně zásypu minimálně 1 zkouška zhutnění přímými metodami na 100 m³. 2) na pláni: statická zatěžovací zkouška (přímá metoda), požaduje se provedení 1 zkoušky zhutnění dle textu dříve.

5.4 Nejmenší míra zhutnění ostatních zemin podle Proctora standard pro zásypy rýh a výkopů = hrubozrnná zemina: Zóna zásypu (mimo aktivní zónu=97, zóna zásypu v podloží násypu (do hloubky 0,5 m) =95.

5.5 Hutněné asfaltové vrstvy - minimální tloušťka zhutněné vrstvy je 80% tloušťky projektované. Minimální míra zhutnění je 97%. Rovnost povrchu hutněných asfaltových vrstev je třeba upravit tak, aby na styku rýhy a původní vozovky v úrovni horního povrchu vrstev nebyl výškový rozdíl větší než: +- 5 mm u vrstev podkladních a ložních, +- 4 mm u vrstvy ohrubné (kategorie kontroly 2, 3).

6. Návrh typu krytu vozovky (dle TP 146)

Vilová: katalogový list 3, třída dopravního zatížení V, VI, stupeň porušení D3, Skladba (ACO - 40 mm, ACP - 60 mm, ŠD - 350 mm).

7. Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek (výtah)

Kompletní znění této ČSN (v aktuální verzi) musí mít zhotovitel stavby k dispozici. Rozsah zkoušek se upřesní zápisem mezi zhotovitelem a provozovatelem.

1) Předmět normy

Tato norma platí v souladu s ČSN EN 1610 pro provádění zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek s gravitačním průtokem vod (dále jen zkouška vodotěsnosti stok), včetně zkoušky vodotěsnosti malých objektů na stokách. (Vstupní a revizní šachty podle ČSN EN 752-1, popř. další objekty podle ČSN 75 6101). Zkouška se provádí vzduchem (metoda „L“) nebo vodou (metoda „W“). Norma neplatí pro zkoušení potrubí vnitřní kanalizace, otevřené stoky s tlakovým a podtlakovým průtokem a pro velké objekty na stokách, např. dešťové nádrže, čerpací jímky.

(2-3. viz. originální znění ČSN)

4) Všeobecně

- 4.1.1 Účelem zkoušek vodotěsnosti stok je prokázání vodotěsnosti nově budovaných, stávajících nebo sanovaných stok.
- 4.2 Zkoušky vodotěsnosti se provádějí:
 - zkouškou vzduchem (metoda „L“)
 - zkouškou vodou (metoda „W“)

5) Technické požadavky

- 5.1 Zkouška vodotěsnosti stok se provádí obvykle v úsecích mezi dvěma vstupními či revizními šachtami nebo jinými objekty na stokové síti. V případě potřeby se stoky zkoušejí včetně objektů na stokách nebo se tyto objekty zkoušejí zvlášť.
- 5.2 Pro přejímku stoky se provádí zkoušku vodotěsnosti po odstranění pažení výkopu a provedení zásypu rýhy.
- 5.3 U stávajících stok, které nejsou během zkoušek vyřazeny y provozu, je nutno zajistit po dobu provádění zkoušek dočasné převedení odpadních vod.
- 5.4 Před zahájením provádění zkoušek vodotěsnosti má být stoka vyčištěná.
- 5.5 Před zkouškami vodotěsnosti je nutno zaslepit a utěsnit všechny otvory kanalizačních přípojek a zabránit tak možnosti nekontrolovatelného úniku zkušební media, popř. vnikání balastních vod do stoky. Konce zkoušeného úseku stoky nutno uzavřít uzávěry a ucpávkami zajištěnými proti stanovenému zkušebnímu přetlaku.
- 5.6 Pro zkoušky vodotěsnosti vzduchem (metoda „L“) se volí po dohodě s odběratelem a s ohledem na jmenovitou světlost stoky vhodná zkušební metoda s příslušnou velikostí zkušebního přetlaku vzduchu p_o takto:

a) pro zkušební metodu	LA	$p_o = 1 \text{ kPa (10 mbar)}$
b) pro zkušební metodu	LB	$p_o = 5 \text{ kPa (50 mbar)}$
c) pro zkušební metodu	LC	$p_o = 10 \text{ kPa (100 mbar)}$
d) pro zkušební metodu	LD	$p_o = 20 \text{ kPa (200 mbar)}$

Jednotlivé zkušební metody jsou srovnatelné, hodnota zkušebního přetlaku vzduchu se volí především s ohledem na bezpečnost práce. Potrubím větších jmenovitých světlostí je z tohoto hlediska třeba věnovat zvláštní pozornost.
- 5.7 Pro zkoušky vodotěsnosti vodou (metoda „W“) se stoka plní vodou, která nesmí obsahovat hrubé nečistoty.
- 5.8 Zkoušky vodotěsnosti vodou se neprovádí při teplotě ovzduší okolního prostředí pod bodem mrazu.
- 5.9 Pokud úroveň hladiny podzemní vody je nad nejvyšším bodem stoky, lze provést zkoušku infiltrací s individuálními na daný případ vztaženými požadavky.

- 5.10 Po skončení zkoušek vodotěsnosti vodou se musí zkušební voda ze zkoušeného úseku stoky bezpečně odvést, aby v níže položených úsecích stokové sítě nebo vodním recipientu nevznikly záplavy nebo jiné škody, případně nebyl nepříznivě ovlivněn provoz čistírny odpadních vod a byly dodrženy příslušné předpisy.
- 5.11 Jestliže se zkouškami vodotěsnosti prokáže, že stoka nevyhovuje ustanovením této normy, musí se po zjištění příčin případné závady odstranit a po jejich odstranění zkoušky opakovat.
- 5.12 V případě jediné nebo opakované neúspěšné zkoušky vzduchem je přípustný přechod na zkoušku vodou a výsledek této zkoušky je pak jediné rozhodující.
- 5.13 O každé provedené zkoušce vodotěsnosti se vyhotoví podle zvolené metody protokol o zkoušce bez ohledu na výsledek zkoušky. Protokol o zkoušce metodou „L“ (viz příloha A) musí obsahovat textovou část, doplněnou v případě použití zařízení pro sledování průběhu tlaku vzduchu o jeho grafické znázornění. Protokol o zkoušce metodou „W“ viz příloha B.

6) Kritéria vodotěsnosti stok při zkoušce vzduchem (metoda „L“)

- Zkušební doby pro zkoušení úseků stok bez vstupních a revizních šachet, v závislosti na jmenovitých světlostech kruhových stok nebo rozměrech vejčitých stok a na zkušebních metodách (LA, LB, LC, LD), jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 – Zkouška vodotěsnosti stok vzduchem – metoda „L“

	Zkušební metoda			
	LA	LB	LC	LD
Zkušební přetlak vzduchu p_o (kPa)	1	5	10	20
Povolený pokles tlaku Δp (kPa)	0,25	1	1,5	1,5
Jmenovitá světlost kruhovitých stok nebo rozměry vejčitých stok b/h	Zkušební doba min.			
do DN 200	5 (5)	4 (4)	3 (3)	1,5 (1,5)
DN 250	6 (5)	5 (4)	3,5 (3)	2 (1,5)
DN 300	7 (5)	6 (4)	4 (3)	2 (1,5)
DN 400	10 (7)	7 (6)	5 (4)	2,5 (2)
DN 500	12 (9)	9 (7)	7 (5)	3 (2,5)
DN 600	14 (11)	11 (8)	8 (6)	4 (3)
DN 700	17 (12,5)	13 (10)	10 (7)	5 (3,5)
DN 800	19 (14)	15 (11)	11 (8)	5 (4)
DN 900	22 (16)	17 (13)	12,5 (9)	6 (4,5)
DN 1000	24 (18)	19 (14)	14 (10)	7 (5)
DN 1200	29 (21)	22 (17)	16 (12)	8 (6)
DN 1400	34 (25)	26 (20)	19 (14)	9 (7)
500/750	15 (11)	12 (9)	9 (6)	4 (3)
600/900	18 (14)	14 (11)	11 (8)	5 (4)
700/1050	21 (16)	17 (12)	12 (9)	6 (4)
800/1200	24 (18)	19 (14)	14 (10)	7 (5)
POZNÁMKA Hodnoty doporučené z bezpečnostních důvodů jsou uvedeny tučně.				
Tabulka platí pro všechny materiály.				
Hodnoty uvedené v závorce platí pro suché betonové trouby.				

- Zkušební metoda se volí z bezpečnostních důvodů podle jmenovité světlosti kruhových stok nebo rozměru vejčitých stok v mm obvykle takto:

a) pro jmenovitou světlost kruhových stok	menší než DN 500	- zkušební metoda LD;
b) pro jmenovitou světlost kruhových stok	DN 500 – DN 800	- zkušební metoda LC;
c) pro jmenovitou světlost kruhových stok	DN 900 – DN 1200	- zkušební metoda LB;
d) pro jmenovitou světlost kruhových stok	větší než DN 1200	- zkušební metoda LA;
e) pro rozměry vejčitých stok	500/750 – 800/120	- zkušební metoda LB;
f) pro rozměry vejčitých stok	větší než 800/1200	- zkušební metoda LA.

Tabulka 2 – Zkušební přetlaky vzduchu a povolené poklesy tlaku pro jednotlivé zkušební metody

Zkušební metoda	Zkušební přetlak vzduchu p_o kPa (mbar)	Povolený pokles tlaku Δp kPa (mbar)
LA	1 (10)	0,25 (2,5)
LB	5 (50)	1,00 (10)
LC	10 (100)	1,50 (15)
LD	20 (200)	1,50 (15)

7) Kritéria vodotěsnosti stok při zkoušce vodou (metoda „W“)

- Stoky se zkoušejí na vodotěsnost podle 3.1 zkušebním přetlakem vody, způsobeným vodním sloupce, (viz příloha C), takto:
 - a) na dolním konci zkoušeného úseku stoky musí zkušební hladina dosahovat do výšky vstupního poklopu šachty, nejvýše však do výšky 5 m nad dříkem trouby (vršek stoky);
 - b) na horním konci zkoušeného úseku stoky musí zkušební hladina dosahovat nejméně do výšky 1 m nad nejvyšším bodem stoky, nejvýše však do výšky vstupního poklopu šachty;
 - c) při samostatných zkouškách objektů na stokách musí zkušební hladina dosahovat do výšky vstupního poklopu zkoušeného objektu, nejvýše však do výšky 5 m nad dříkem trouby (vršek stoky) u zkoušené šachty;

Pokud nelze současně splnit a) i b), platí pouze b).

- Únik vody s přesností $\pm 0,1$ litr se při zkušebním přetlaku podle 5.1 měří po dobu 30 minut s přesností ± 1 min.
- Úroveň zkušební hladiny musí být dodržena s přesností $\pm 0,1$ m.
- Stoka vyhovuje z hlediska vodotěsnosti, pokud zjištěný únik zkušební vody vztahující se na 1 m^2 vnitřní omočené plochy stoky po dobu 30 min nepřesáhne tyto hodnoty:

- pro stoky	0,15 l/m ²
- pro stoky včetně objektů na stokách	0,20 l/m ²
- pro samostatné zkoušené objekty na stokách	0,40 l/m ²

8) Zkoušení vodotěsnosti stok

- Před zkouškami vodotěsnosti se provádí vnitřní vizuální kontrola (prohlídka) prázdného úseku stoky. (Vnitřek průchozích a výjimečně průlezných stok přímo vizuálně; vnitřek neprůlezných, popř. i průlezných stok televizní kamerou s videozáznamem.)
- **Postup při zkoušce vzduchem (metoda „L“)**
Před zahájením plnění stoky vzduchem se ověří:
 - a) těsnost uzávěrů a ucpávek čel zkoušeného úseku stoky, popř. dalších zaslepených otvorů;
 - b) zajištění uzávěrů rozepřením proti jejich vytlačení ze stoky tlakem vzduchu, který na ně působí silou, jejíž hodnoty jsou uvedeny v tabulce 3.

- Uzavřený zkoušený úsek se začne plnit vzduchem za pomoci dmychadla, při současné kontrole růstu tlaku tlakoměrem.
- Nelze-li z důvodu netěsnosti zkoušeného úseku stoku naplnit nebo zjistí-li se zjevný únik vzduchu, musí se plnění stoky vzduchem přerušit, závada nalézt a odstranit.
- Počáteční přetlak vzduchu se volí o cca 10% větší než zkušební přetlak vzduchu p_0 . Po době teplotního ustálení (orientačně 3 min až 5 min) je možné začít s měřením skutečného poklesu Δp_1 za příslušnou zkušební dobu.
- Pokud je změřený pokles tlaku Δp_1 menší nebo rovný hodnotě Δp uvedené v tabulce 1, je zkouška vyhovující.
- Po skončení zkušební doby se nejprve vypustí vzduchu ze zkoušeného úseku stoky, odstraní se dočasné uzávěry a ucpávky a vyhotoví protokol o zkoušce podle přílohy A.

• Postup při zkoušce vodou (metoda „W“)

- Zkoušený úsek se po uzavření stoky plní beztlakovým přívodem zkušební vody tak, aby se všechn vzduch ze stoky volně vytlačil a aby se dosáhlo tlaku potřebného na vlastní zkoušku vodotěsnosti zkoušeného úseku.
- Zkušební vodu při nasakování stěn stoky je nutno průběžně doplňovat tak, aby úroveň hladiny vody neklesla pod úroveň nejvyššího bodu stoky ve zkoušeném úseku.
- Nelze-li z důvodu netěsnosti zkoušeného úseku stoku naplnit nebo zjistí-li se zjevný únik vody, musí se plnění stoky vodou přerušit, závada nalézt a odstranit.
- Mezi naplněním zkoušeného úseku stoky zkušební vodou a vlastní zkouškou vodotěsnosti musí uplynout potřebný čas, aby se teplota vody a nasáknutí stěn stoky vodou ustálily. Potřebný čas měřený od skončení plnění zkoušeného úseku stoky zkušební vodou je:
 - a) nejvýše 24 hodin pro stoky z nasákového materiálu;
 - b) nejvýše 2 hodiny pro stoky z nenasákového materiálu.
- Do úrovně zkušební hladiny vody se umístí kalibrovaná zkušební odměrná nádoba (viz příloha C), jejíž poloha musí být výškově zajištěna a v průběhu zkoušek se nesmí měnit.
- Před zahájením měření úniku vody se znovu provede prohlídka zkoušeného úseku stoky, při které se zajišťuje:
 - a) těsnost uzávěrů a ucpávek, popř. dalších zaslepených otvorů;
 - b) zda někde nedochází k viditelnému soustředěnému úniku vody;
 - c) zda nedošlo k porušení stoky, spojů, spár nebo objektů na stoce.
- Po prohlídce a doplnění vody ve zkušební odměrné nádobě do úrovně zkušební hladiny vody v souladu se 5.1 se měří únik vody po dobu 30 min. Při tomto měření nesmí hladina vody ve zkušební nádobě klesnout o více než 0,1 m pod předepsanou zkušební hladinu.
- Únik vody se měří objemem doplněné vody do zkušební odměrné nádoby nebo poklesem vody ve zkušební nádobě.
- Po skončení a vyhodnocení zkoušek vodotěsnosti podle kapitoly 5 se bezpečně vypustí (odčerpá) zkušební voda ze zkoušeného úseku stoky podle 3.10, odstraní se dočasné uzávěry a ucpávky a o zkoušce se vyhotoví protokol o zkoušce podle přílohy B.

(9. viz. originální znění ČSN)

10) Zkoušení vodotěsnosti malých objektů na stokách

- Zkouška vodotěsnosti vstupních a revizních šachet se provádí obvykle zkouškou infiltrací. Pokud jsou vstupní a revizní šachty pod hladinou podzemní vody, nesmí do nich vnikat balastní voda.
- Zkoušku vodotěsnosti vstupních a revizních šachet vzduchem (metoda „L“) lze provést, pokud přechodová skruž umožňuje provést utěsnění vstupního otvoru. Pro zkoušku se volí metoda LB a zkušební doba 7 min pro šachty DN 1000 a 6 min pro šachty DN 800.
- Zkouška vodotěsnosti vstupních a revizních šachet vodou (metoda „W“) se provádí podle 5.4

11) Zkoušení vodotěsnosti kanalizačních přípojek

- Kanalizační přípojky se zkouší obvykle současně se stokou, do které jsou zaústěny, s utěsněním horního konce přípojky. Postup provádění a kriteria vodotěsnosti odpovídají příslušným článkům normy.
- Kanalizační přípojky je možné zkoušet i samostatně. V tom případě musí být technicky proveditelné utěsnění jejich konců. Postup provádění a kriteria vodotěsnosti odpovídají příslušným článkům této normy.

12) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

- Při provádění zkoušek vodotěsnosti stok a prací s nimi souvisejících se musí dodržovat předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.
- Při provádění zkoušek vodotěsnosti je dále nutno dodržet zejména tyto bezpečnostní zásady:
 - a) stavební, montážní i zkušební práce musí být prováděny při dostatečném osvětlení;
 - b) v blízkosti úseků stok, které jsou zkoušeny, se mohou zdržovat jen osoby pověřené pracemi souvisejícími s prováděním zkoušek;
 - c) na konci úseku, který je naplněn vodou nebo vzduchem, se nesmí nikdo zdržovat;
 - d) závady na stoce se smí odstraňovat pouze tehdy, když v místě opravy není žádný vnitřní přetlak zkušebního media;
 - e) při zkouškách vodotěsnosti potrubí z plastů není dovolen přístup s otevřeným ohněm.