

Zkouška těsnosti



Všeobecné údaje

Zkouška těsnosti se u potrubí s volnou hladinou provádí podle normy EN 1610 popř. podle ATV-DVWK-A 139. Pro stoky a kanalizační potrubí v ochranných pásmech vodních zdrojů pak platí norma ATV-DVWK-A 142.

Zkouška těsnosti tlakových kanalizačních potrubí se provádí podle normy EN 805 (viz též katalog „Potrubí z tvárné litiny pro pitnou vodu“).

Při zkoušce těsnosti podle DVWK-A 139 se využívají tři různé metody.

- přetlaková zkouška vzduchem
- podtlaková zkouška vzduchem
- zkouška s vodou

Bezpečnost

Zkoušky těsnosti se vzduchem jsou na základě § 36 (1) UVV „Všeobecné předpisy“ (BGV A 1) klasifikovány jako nebezpečná činnost.

Platí následující minimální opatření:

- zkoušku těsnosti nesmí provádět jedna osoba sama
- zkouškou musí být pověřeny vhodné osoby, jimž jsou známa nebezpečí se zkouškou spojená
- pro zkoušku musí být určen dozor, který je na příslušném úseku trvale k dispozici

Osoby pověřené provedením tlakové zkoušky musí mít odborné znalosti problematiky stavebního provozu, techniky a materiálu v oboru kanalizačních potrubí a dále praktické zkušenosti v délce nejméně jednoho roku.

Zkoušený úsek musí být vyčištěn, aby byla zajištěna bezpečná instalace uzavíracích zařízení a bezporuchové provedení zkoušky těsnosti.

Nadzemní nebo zeminou nezakrytá potrubí a stoky musí být s ohledem na zkušební tlak dostatečně zabezpečena. Součásti potrubí a zkušební díly musí být upevněny. Nesmí dojít ke změnám polohy a k uvolnění tlaku. Musí být učiněna vhodná protipatření, např. zaražení pilot, vytvoření násypů, popř. aplikace odpovídajících zajišťovacích objímek.

Technické prostředky

Pro přetlakovou a podtlakovou zkoušku vzduchem je nutné minimálně následné technické vybavení:

- uzavírací zařízení
- kompresor popř. vakuové čerpadlo
- plnicí zařízení včetně redukčního ventilu tlaku popř. elektronického vypínání tlaku
- zařízení pro měření tlaku
- zařízení pro záznam a archivaci naměřených dat

Pro tlakové zkoušky vodou je nutná otevřená nádrž nebo odpovídající zařízení pro beztlakové napouštění.

Pro měření tlaku musí být k dispozici manometr s maximální chybou měření 10% Δp .

Veškeré technické vybavení musí vyhovovat předpisům podle VDE a DIN a také UVVs.

Zkouška těsnosti

Zkouška platí jako úspěšná, jestliže byla dodržena zkušební kritéria.

Zkouška těsnosti může být alternativně provedena vodou nebo vzduchem.

Zkouška vzduchem je výrazně rychlejší než zkouška vodou.

Zkouška těsnosti vzduchem

(podle ATV-DVWK-A 139)

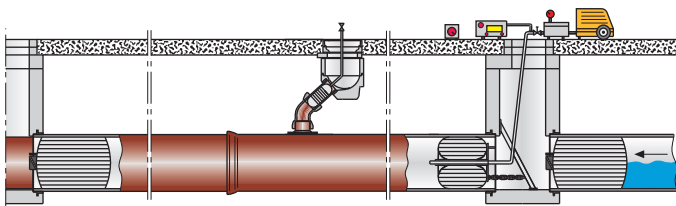
DUKTUS

Při zkoušce vzduchem je kritériem převzetí potrubí dovolený pokles popř. nárůst tlaku, při zkoušce vodou pak dovolená hodnota přírůstek vody vztahovaná na dobu trvání zkoušky.

Při kontrole těsnosti šachet se doporučuje použít zkoušku vodou.

Uzavírací prvky musí být zajištěny proti samovolné změně polohy.

Zkoušku se doporučuje provádět po etapách, např. po úsecích (cca 100 m dlouhých) (viz obr. 1).



Obr. 1: Princip přetlakové a podtlakové zkoušky vzduchem (bez znázornění zajištění odfuku)

Pro přetlakovou zkoušku vzduchem se z metrologických důvodů doporučují postupy LC a LD. U potrubí větších světlostí (od cca. DN 1000) je z bezpečnostních důvodů vhodnější metoda LC.

Doporučuje se dodržování **doby ustálení 10 x DN [m]** v minutách, nejméně však 5 minut.

Zkouška těsnosti vzduchem

(podle ATV-DVWK-A 139)



Zasahuje-li potrubí do oblasti spodní vody, je třeba u zkoušeného úseku zohlednit maximální hladinu spodní vody. Zkušební tlak je třeba zvýšit o 10 kPa na 1 m výšky hladiny spodní vody nad patou trouby. Z hlediska bezpečnosti však zůstává maximální zkušební tlak omezen na 20 kPa.

Zkušební tlaky a zkušební časy jsou v tabulkách 1 a 2 uvedeny v závislosti na typu zkoušky (přetlak, podtlak) a na jmenovité světlosti a metodě zkoušení.

Při zkouškách v ochranných pásmech vodního zdroje se použijí **tabulky 3 a 4**.

| Zkušební metoda | p_0 *) | Δp | Zkušební čas t [min] | | | | | | |
|-------------------|----------|------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | [kPa] | DN 100 | DN 200 | DN 300 | DN 400 | DN 600 | DN 800 |
| LA | 1 | 0,25 | 5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 19 | 24 |
| LB | 5 | 1 | 4 | 4 | 6 | 7 | 11 | 15 | 19 |
| LC | 10 | 1,5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 8 | 11 | 14 |
| LD | 20 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2 | 2,5 | 4 | 5 | 7 |
| Hodnota K_p **) | | | 0,058 | 0,058 | 0,040 | 0,030 | 0,020 | 0,015 | 0,012 |

*) Tlak přesahující atmosférický tlak

$$**) t = \frac{1}{K_p} \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta p}$$

$K_p = 12/DN$ s maximální hodnotou 0,058, přičemž t se při $t \leq 5$ min zaokrouhuje na nejbližší půlminutu a při $t > 5$ min na nejbližší celou minutu.

1 kPa = 10 mbar a odpovídá 0,1 m.v.s.

$\ln = \log_e$

Tabulka 1: Zkušební podmínky pro přetlakovou zkoušku vzduchem

| Zkušební metoda | p_0 *) | Δp | Zkušební čas t [min] | | | | | | |
|-----------------|----------|------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | [kPa] | DN 100 | DN 200 | DN 300 | DN 400 | DN 600 | DN 800 |
| LCU | -10 | 1,1 | 2,5 | 2,5 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| LDU | -20 | 1,1 | 1 | 1 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Tabulka 2: Zkušební podmínky pro podtlakovou zkoušku vzduchem

Zkouška těsnosti vzduchem v ochranných pásmech vodního zdroje

(podle ATV-DVWK-A 142)



| p _o *) | Δp | Zkušební čas t [min] | | | | | | |
|-------------------|-----|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | DN 100 | DN 200 | DN 300 | DN 400 | DN 600 | DN 800 | DN 1000 |
| 10 | 1,5 | 3,5 | 7 | 10 | 14 | 21 | 28 | 35 |
| 20 | 1,5 | 2,5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 19 | 24 |

Mezilehlé hodnoty a zkušební doby pro větší světlosti je možno vypočítat pomocí následujících vzorců:

pro p_o = -20 kPa : t = 24 × d v min (vnitřní průměr d v m)

pro p_o = -10 kPa : t = 34,5 × d v min (vnitřní průměr d v m)

t se při t ≤ 5 min zaokrouhluje na nejbližší půlminutu a při t > 5 min na nejbližší celou minutu

1 kPa = 10 mbar a odpovídá 0,1 m.v.s.

Tabulka 3: Zkušební podmínky pro přetlakovou zkoušku vzduchem v ochranných pásmech vodních zdrojů

| p _o *) | Δp | Zkušební čas t [min] | | | | | | |
|-------------------|-----|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | DN 100 | DN 200 | DN 300 | DN 400 | DN 600 | DN 800 | DN 1000 |
| -10 | 1,5 | 3,5 | 7 | 10 | 14 | 21 | 28 | 35 |
| -20 | 1,5 | 2,5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 19 | 24 |

Mezilehlé hodnoty a zkušební doby pro větší světlosti je možno vypočítat pomocí následujících vzorců:

pro p_o = -20 kPa : t = 24 × d v min (vnitřní průměr d v m)

pro p_o = -10 kPa : t = 34,5 × d v min (vnitřní průměr d v m)

t se při t ≤ 5 min zaokrouhluje na nejbližší půlminutu a při t > 5 min na nejbližší celou minutu

1 kPa = 10 mbar a odpovídá 0,1 m.v.s.

Tabulka 4: Zkušební podmínky pro podtlakovou zkoušku vzduchem v ochranných pásmech vodních zdrojů

Při tlakové zkoušce vodou nesmí mít zkoušený úsek žádné přímé spojení s potrubím či čerpadlem pod přetlakem. Kontrolované potrubí musí být napouštěno vodou tak, aby uzavřený vzduch mohl unikat uzavíracím prvkem umístěným v nejvyšším bodě.

Zkouška těsnosti vodou

(podle ATV-DVWK-A 139/142)

DUKTUS

Dovolené množství přidávané vody při tlakové zkoušce vodou:

- 0,15 l/m² za 30 min u potrubí
- 0,20 l/m² za 30 min u potrubí s šachtami
- 0,40 l/m² za 30 min u šachet a inspekčních otvorů

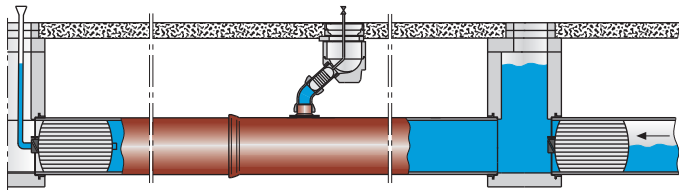
Dovolené množství přidávané vody za 30 min v l na 100 m potrubí a 15 l/m²

| DN | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Plnicí množství | 4,7 | 7,1 | 9,6 | 12 | 14,4 | 19,1 | 23,8 | 28,6 | 33,3 | 38,1 | 42,9 | 47,7 |

Pro zkoušky potrubí a šachet v ochranných pásmech vodních zdrojů platí stejná dovolená množství vody, avšak při době trvání zkoušky 45 min.

Doba přípravy by neměla být kratší než jedna hodina. V průběhu této doby musí být zkoušený úsek udržován zcela naplněný vodou.

Zkušební tlak se vztahuje na úroveň terénu. Jeho maximální tlak je 50 kPa a minimální tlak je 10 kPa nad temenem trouby na nejvýše položeném místě zkoušeného úseku. Doporučuje se provádět zkoušku po úsecích, včetně šachet (viz obr. 2).



Obr. 2: Princip zkoušky těsnosti stoky, přípojky a šachty vodou (bez znázornění zajištění odfuku)

Zkouška těsnosti vodou

(podle ATV-DVWK-A 139)

DUKTUS

O každé zkoušce musí být pořízen zvláštní zkušební protokol. Ten musí obsahovat údaje::

- zadavatel, dodavatel, popř. vedoucí projektu, měřicí technik, místo zkoušky a dále datum, hodinu, název ulice, číslo úseku anebo označení šachet, vymežujících úsek
- údaje o stavu zkoušeného úseku jako např. druh objektu, jmenovitou světlost, průřez, délku zkoušeného úseku, materiál, druh stoky, rok výstavby, způsob měření délky, hladinu spodní vody
- údaje o zkušebním předpisu, zkušební tlak, trvání zkoušky, dobu ustálení, dovolenou tlakovou diferenci popř. dovolený přírůstek vody
- údaje k výsledku měření: změřenou tlakovou diferenci popř. přírůstek vody
- grafické znázornění výsledků měření při přetlakové resp. podtlakové zkoušce vzduchem: grafické znázornění průběhu tlaku během zkušební doby s údajem požadovaného zkušební tlaku, dovolené tlakové diference, začátku a konce požadované doby ustálení a doby trvání zkoušky
- údaje o korekturách v průběhu měření
- doložka o výsledku zkoušky těsnosti s podpisy všech zúčastněných stran

Zkušební protokoly musí být opatřeny pořadovým číslem a musí být systematicky archivovány.

