

VZDUCH V POTRUBÍ - APLIKACE VZDUŠNÍKŮ

Ing. Jaromír Sobotka

HAWLE ARMATURY spol. s r.o., Jesenice u Prahy, e-mail: jsobotka@hawle.cz

Provozování vodárenských systémů provází celá řada náročných jevů a zákonitostí, mezi něž patří problematika vzduchu v potrubí. Firma HAWLE se snaží o neustálý vývoj a sledování nejnovějších poznatků v této oblasti a reaguje svými výrobky na současné trendy provozování vodárenských systémů. Základní poznatky a zkušenosti z této oblasti popisuje tento příspěvek.

Úvod

Průtok vody potrubím způsobuje mnoho fyzikálních jevů, mezi nimiž existuje celá řada vazeb a zákonitostí. Mezi základní projevy průtoku vody se řadí přebytek, případně nedostatek vzduchu v trubních systémech. Ve většině případů se jedná o poměrně složitou (většinou provozní) záležitost. Správné provozování vodárenských systémů vyžaduje přebytek vzduchu odvést ze systému a naopak jeho nedostatek do systému přivést. Z těchto důvodů jsou popisovány dva druhy procesů ve vodovodních řadech – odvzdušňovací proces a zavzdušňovací proces.

Popis procesů

Odvzdušňovací proces ve vodovodních řadech

- Zbavuje potrubí nahromaděného vzduchu a tím umožňuje dokonalejší proudění uvnitř potrubí
- Zabraňuje nepředvídaným změnám tlaku vody a tak potlačuje či výrazně omezuje vznik tlakových rázů v potrubí
- Umožňuje optimální manipulaci s vodovodním systémem
- Výrazně pomáhá při „pasivní“, ochraně potrubí a armatur

Tím, že se v potrubí hromadí vzduch, zmenšuje se průtočná plocha potrubí a zvětšují se tlakové ztráty.

Dále dochází ke:

- Snížení průtočnosti
- Kolísání tlaku
- Vodním rázům
- Běhu čerpadel na sucho

Zavzdušňovací proces ve vodovodních řadech

- Umožňuje optimální manipulaci s vodovodním systémem
- Výrazně pomáhá při „pasivní“, ochraně potrubí a armatur

Vzdušníky se umísťujú zejména na výtláčnych a prívodných řadech, v zásobovacích řadech pouze ve zvláštních případech – síť je odvětrávána domovními instalacemi

Podtlak v potrubí

Velmi nebezpečným jevem, vyskytujícím se při provozování vodovodních systémů, je podtlak v potrubí. Při překročení minima rozdílného tlaku hrozí kolaps, neboli zhroucení vnitřní struktury vodovodního potrubí a tím dojde k přerušení zásobování vodou. Tento jev není příliš častý, ale o to je pro provozovatele vodovodních sítí více nebezpečný.

Jeden z nejmáznějších případů kolapsu potrubí v důsledku podtlaku v potrubí se stal 2. ledna 1998 v New Yorku na Manhattanu, v křížení Páté Avenue a Devatenácté ulice. Důsledky této havárie pocítili obyvatelé ze širokého okolí a odstranění všech škod bylo velice náročné jak časově tak finančně.



Mezní hodnotu rozdílného tlaku (podtlaku) lze vypočíst dle vzorce

$$P = 2 \times \frac{E \times e^2}{d^3 \times (1 - \mu)}$$

Kde

P.....minimum rozdílného tlaku (podtlaku) pro kolaps (poruchu) potrubí [N/m²]

E.....modul elasticity trubního materiálu [N/mm²]

e.....tloušťka stěny potrubí [m]

d.....průměr potrubí [m]

μ..... Poissonův poměr pro trubní materiál

Trubní materiál	Poissonův poměr	Modul elasticity
LITINA - šedá	0,3	82 x 10 ⁹
LITINA - tvárná	0,3	16 x 10 ⁹
OCEL	0,3	21 x 10 ⁹
BETON	0,15	21 x 10 ⁹
AZBESTOCEMENT	0,15	25 x 10 ⁹
PVC	0,5	3 x 10 ⁹

Návrh na umístění ventilů (pro odvzdušnění)

- Ventil umístit v každém absolutně nejvyšším bodě
- Ventil umístit v každém lokálně nejvyšším bodě
- Ventil umístit min. po 500 až 800m v každém rovnoměrně klesajícím nebo stoupajícím úseku
- Ventil umístit bezprostředně za čerpadly nebo čerpadlem

Návrh na umístění ventilů (pro zavzdušnění)

- Ventil umístit v každém absolutně nejvyšším bodě
- Ventil umístit v každém lokálně nejvyšším bodě
- Ventil umístit min. po 500 až 800m v každém rovnoměrně klesajícím nebo stoupajícím úseku
- Ventil umístit v bezprostřední blízkosti rychlouzavíracích armatur, které zabezpečují havarijní manipulaci s vodovodním řádem

Typy ventilů

V současné produkci světových výrobců figurují v zásadě tyto druhy ventilů:

- Malé zavzdušňovací a odvzdušňovací ventily (DN ³/₄" – DN 2")
- Velké zavzdušňovací a odvzdušňovací ventily (DN 80 – DN 200)

Zavzdušňo

vací a odvzdušňovací soupravy

Malé odvzdušňovací a zavzdušňovací ventily se obvykle instalují na menší průměry potrubí a všude tam, kde je nutné odvedení nebo přivedení malého množství vzduchu (kapacita max. cca 192 m³/hod).



Velké odvzdušňovací a zavzdušňovací ventily se umísťují v místech možnosti velkého výskytu vzduchu v potrubí – např. přívodné řady větších průměrů (kapacita cca 800 – 30 000 m³/hod).



Zavzdušňovací a odvzdušňovací soupravy se umísťujú všude tam, kde není nutno budovat vzdušníkovej šachty a investor či provozovatel preferuje nenáročnost při výstavbě a následném provozu. Odpadá zde taktěž vstup do šachty, zvyšuje se bezpečnost práce při manipulaci a jednoduchost obsluhy a údržby.



Speciální skupinu odvzdušňovacích a zavzdušňovacích ventilů tvoří ventily určené pro použití v technologiích odpadních vod. Svoji vnitřní konstrukcí jsou předurčeny k tomu, aby si velmi dobře poradily se silně znečištěnou vodou. K tomu jim slouží těsnící a řídicí element, který je umístěn ve vrchní části ventilu a je spojen ovládacím táhlem s řídicím plovákem. Veškerá činnost těchto ventilů je prováděna zcela automaticky (stejně jako u ventilů určených pro pitnou vodu), s tím rozdílem, že ovládací a řídicí element není ve styku s odpadní vodou. Dále jsou vybaveny jedním postranním vývodem, který umožňuje účinný proplach při údržbě, nebo kontrolu protékajícího média.



Příklady použití ventilů

- OV před a ZOV za regulační armaturou
- ZOV pro hasící zařízení
- ZOV před a za redukcemi

Údržba a servis

Téměř veškeré vody vytváří usazeniny a obsahují rozptýlené látky. Z tohoto důvodu je nutné provádět pravidelné prohlídky a dle potřeby na všech vzdušnicích provádět údržbu. Údržba v případě vzdušníků je velmi jednoduchá a spočívá v rozmontování celého zařízení, kontrole jednotlivých částí a případného propláchnutí. Je třeba věnovat zvýšenou pozornost všem pryžovým částem, které mohou být vlivem působení některých agresivních látek a vlivem stárnutí opotřebovány. Doporučuje se 1x ročně provést kontrolu a případnou údržbu vzdušníků.

Závěr

Dle dlouhodobých zkušeností provozovatelů vodárenských a kanalizačních sítí je pozornost věnovaná problematice vzduchu v potrubí jedním ze základních předpokladů pro bezporuchový a optimální provoz. Dále ze zkušeností vyplývá, že vhodně navržená a z hlediska aplikace zavzdušňovacích a odvzdušňovacích ventilů provozovaná vodovodní či kanalizační síť usnadňuje provozovateli spoustu práce a přispívá zajisté ke spokojenosti konečného zákazníka.