

Regulační membránové ventily Cla-val a jejich využití ve funkci protirázové ochrany vodovodních řadů

Úvod

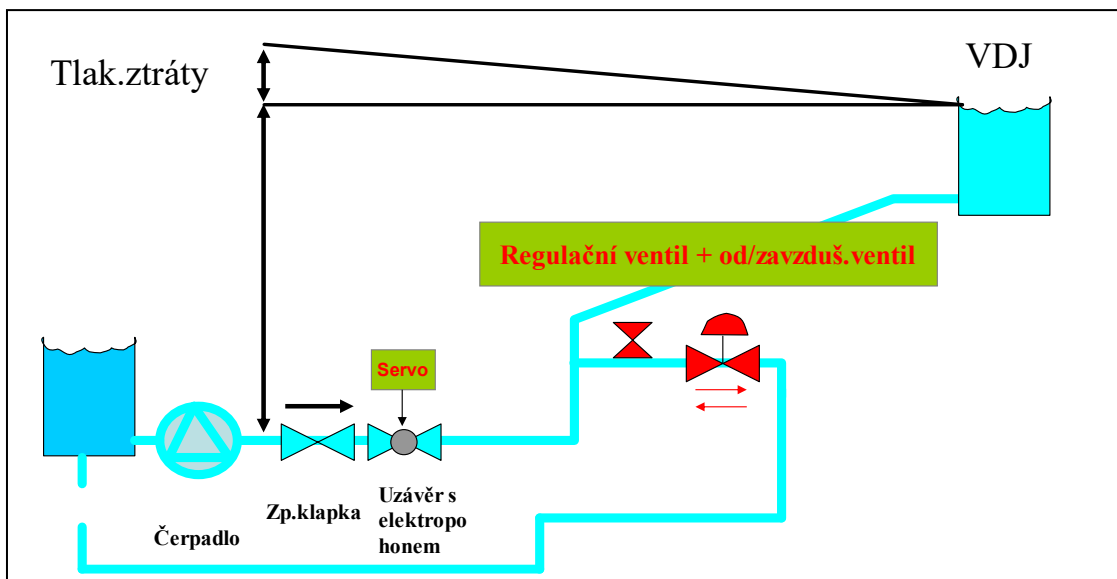
Problematika hydraulických rázů na vodovodních přivaděčích je velmi široká a využití membránových ventilů v této aplikaci je závislé na mnoha faktorech. Mezi základní podmínky (provozní stavy), které ovlivňují volbu (případně zda je vhodné použití) vhodného typu regulačního ventilu se řadí především to, zda se jedná o systém čerpání / gravitační systém, nebo se jedná pouze o transportní systém, nebo zda jde o propojení s distribučním řadem a důležité je též zda lze využít jiných tlaků (dva výtlaky atd.) případně protitlaku z akumulace vodojemu. Autor zde čerpá z mnohaleté spolupráce s předními odborníky v oboru a výsledky alternativních protirázových opatření konfrontuje s výpočtovým programem SW DYNsip a v daných situacích pak také přímé osazení ventilů a následně jejich chování v provozu.

Aktivní protirázová ochrana

Membránové regulační ventily jako zcela autonomní zařízení jsou v základním vybavení nezávislé na elektrické energii a současně i na lidském faktoru. Aktuální řešení daného stavu a následně případné použití tohoto typu regulačního ventilu přirozeně vyplývá většinou přirozeným stavem věcí jako např. zastaralé nebo již aktuálně nefunkční protirázové nádoby, potřebná výměna čerpacích zařízení s menším odběrem el. energie, požadavek na zmenšení světlosti výtlačného potrubí, nefunkční automatické od/zavzdušňovací ventily po trase výtlaku a případně i jiný způsob ovládání čerpacích zařízení s ohledem na změny v sezónních potřebách odběrů atd.

Důvodem takového způsobu řešení protirázové ochrany je často nesprávná regulace systému nebo neočekávané stavy při chodu čerpací stanice anebo jiné krizové stavy, které mohou s jistou (byť velmi malou) pravděpodobností nastat. Charakteristické pro toto použití regulačního membránového ventilu je, že ventil pracuje velmi zřídka tj. je velmi dlouhou dobu uzavřen, a tudíž musí být pro tento provoz speciálně vybaven proti riziku inkrustace, vodního kamene atd. Očekává se pak vhodná reakce ventilu spojená s rychlostí a vhodnou průtočností tak, aby systém „zůstal“ tlakově ve vhodných limitech. Ventil je osazen většinou na odbočce z výtlaku a je zapojen buď zpětně do sací předlohy čerpadel nebo do odpadu případně zpět do akumulace. Tento způsob ochrany osobně považuji až jako řešení následku, a nikoliv příčiny předcházející vzniku rázové vlny. Nicméně i tak bylo dosaženo v různých lokalitách uspokojivých „zrovnomměnění“ tlakových excesů a odstranění nebezpečných tlakových špiček.

Schéma aktivní protirázové ochrany:



Nevýhody tohoto způsobu řešení spočívají v těchto bodech:

- 1) Omezená rychlost reakce ventilu – v závislosti na délce výtlačku resp. rychlosti rázové vlny.
- 2) Malá výtlačná výška (H) = riziko stavu podtlaku – tomu regulační ventil neumí čelit.
- 3) Kam odpustit větší množství vody při rázu?

Možnost osazení regulačního ventilu – obrázek:



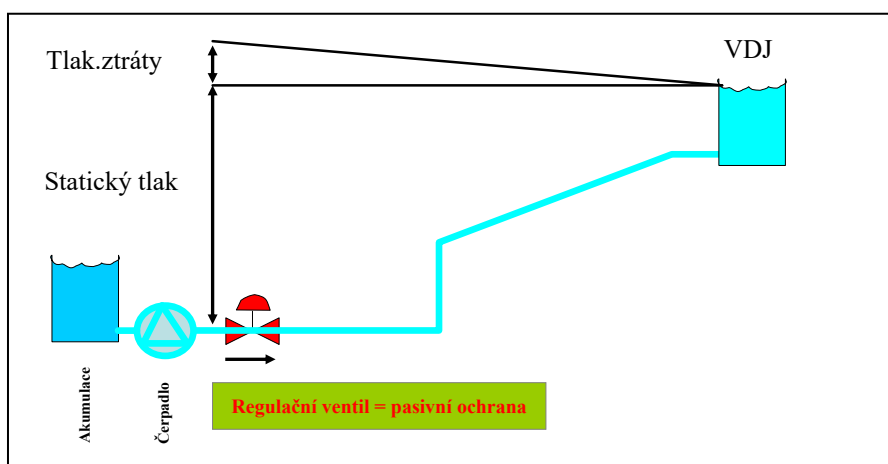
Foto: Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. - ČS Ořešín

Pasivní protirázová ochrana

Tento způsob řešení protirázové ochrany vodovodního systému se osvědčil a nabízí sofistikované a koncepční řešení, které stabilně využívá linearitu chování membránového ventilu a to při všech běžných provozních stavech – tedy při každém startu a každém odpínání čerpadla – režim odpínání čerpadla bývá většinou rázově nevýhodnější a to zejména při

čerpání 1+1. Vlastní regulační ventil se osazuje za každé čerpadlo zvlášť a ventil sám nahrazuje dvě konvenční armatury a také někdy bývá v rohovém provedení, tedy svou speciální konstrukcí nabízí úsporu místa a přitom poskytuje velmi malou tlakovou ztrátu. Celý proces rozběhu / doběhu čerpadla pak pracuje do tzv. uzavřené armatury, resp. do uzavřeného výtlaku a je řízen za pomoci binárních kontaktů, které informují o aktuální poloze otevření ventilu. Tyto binární kontakty jsou pak součástí dodávky ventilu a jejich přesné nastavení pak zajišťuje servisní technik Cla-val nebo po zaškolení i pracovník elektro. Tento způsob ochrany osobně považuji za řešení příčiny rázu, tím že ventil pracuje dlouhodobě a prakticky kopíruje chod čerpadla, bývá ve velmi dobrém stavu (zkušenosti ze servisu).

Schéma pasivní protirázové ochrany:



Nevýhody tohoto způsobu řešení spočívají v těchto bodech:

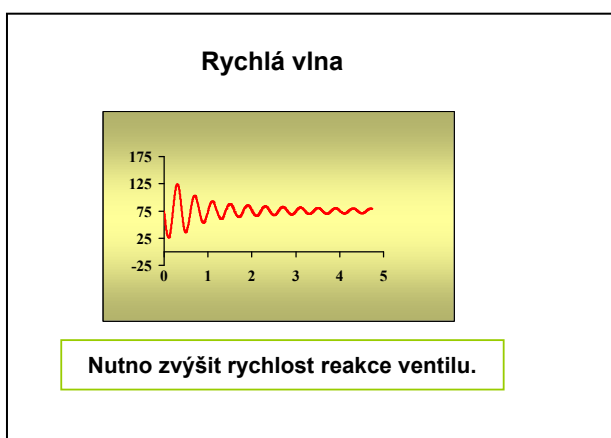
- 1) Pokud je čerpadlo vybaveno FM, pak je nutné upravit režim otevření ventilu (je nutné krokovat otevření / zavření ventilu tak, aby reakce ventilu odpovídala charakteristice frekvenčního měniče FM).
- 2) Je doporučováno osadit ventil na výtlak za každým čerpadlem, a to z důvodu snížení tlakových ztrát (osazení jednoho ventilu na společný výtlak za čerpadly není hydraulicky optimální řešení).

Možnost osazení regulačního ventilu – obrázek:

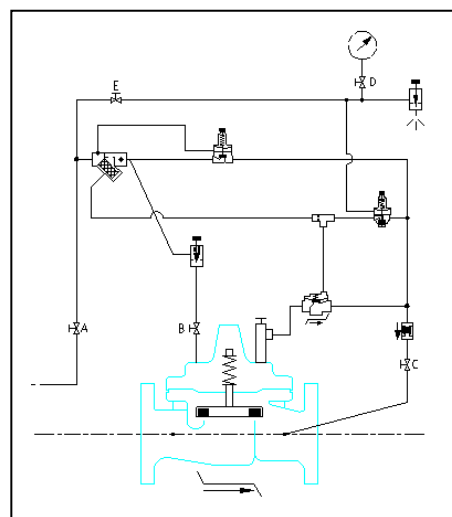


Foto: Středočeské vodárny, a.s. – UV Klíčava

Z pohledu vhodnosti použití daného regulačního ventilu mluvíme o tzv. pomalé a rychlé rázové vlně a také o velmi rychlé vlně, která je charakteristická svou podtlakovou fází zpravidla první anebo i druhá vlna následující ihned po výpadku čerpadla. V případě tzv. rychlé vlny (délka výtlačku do 1000 m) je však nutné použít tlakovou nádobu anebo kombinovat tlakovou nádobu a ventil jako ochranu proti navýšení tlaku. V některých případech se osvědčila právě kombinace menší tlakové nádoby a regulačního ventilu, a to z důvodu úspory místa a také z důvodu flexibilnější reakce regulačního ventilu na nárůst tlaku (přetlakovou fází vlny). Takováto reakce ventilu je velmi flexibilní a je právě to, co „potřebuje“ daný výtlačný systém, aby ventil ve velmi krátkém čase adekvátně zareagoval a nedovolil navýšení tlaků nad danou mez. Zpravidla se požaduje reakce ventilu do 5 s (tím je myšleno jeho úplné otevření).



Původní způsob řešení protirázové ochrany-
schéma:



V některých případech se s výhodou využilo rozdílných délek dvou výtlačků, které však byly vybaveny dvěma čerpací agregáty v rámci jedné čerpací stanice. Díky tomu, že oba výtlačky měly odlišnou charakteristiku a čerpadla byla také odlišná, docházelo k posunutým rázovým vlnám a toto posunutí bylo časové i tlakové. Jako řešení se pak použily tři ventily ve funkci aktivní rázové ochrany. První dva byly na odbočce z výtlačku a třetí ventil pak oba výtlačky propojil a využil energie z delšího výtlačku pro sanaci výtlačku kratšího.

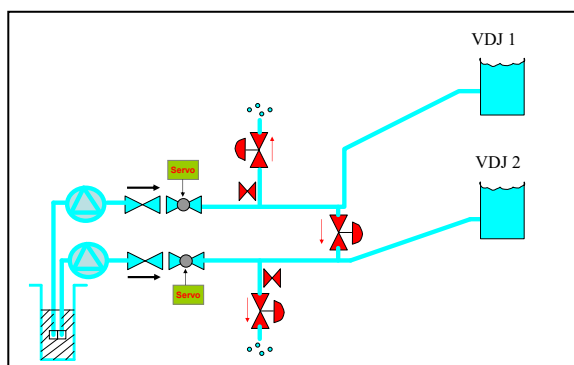


Schéma protirázové ochrany dvou výtlačků



Foto: Použití ventilů Cla-val v areálu KIA Žilina

V případě nátoků do větších vodojemů se hojně osvědčilo použití protirázové ochrany, která je však jen součástí ventilu, který má primárně jinou funkci. Například při plnění bezplovákovým ventilem se implementovala protirázová ochrana do řídicího okruhu ventilu tak, aby v případě jakéhokoliv nežádoucího stavu navýšení tlaku v systému nátoku došlo k její aktivaci a tím odpuštění přebytečného množství vody skrze ventil do akumulace. Tato funkce je stále aktivní, a to i v případě dispečerského řízení ventilu je tlak v systému před ventilem chráněn exkluzivně hydraulicky.

Schéma protirázové ochrany – gravitační nátok

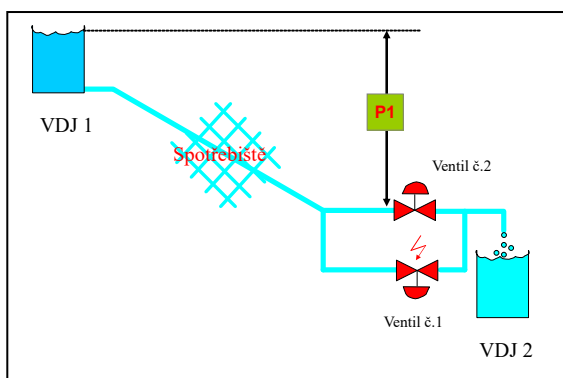


Foto: Příklad osazení bezplovákového ventilu do VV Kojetice

Závěr:

Použití regulačního ventilu ve funkci protirázové ochrany musí předcházet důkladná studie daného vodárenského systému. Regulační ventil nebude eliminovat pokles tlaku, pokud není možné využít jiný zdroj energie! Použitím regulačního ventilu CLA-VAL je však garantována spolehlivá a velmi kvalitní ochrana proti přetlaku. Každý kvalitní regulační ventil musí zareagovat velmi rychle, a přitom progresivně zavírat. Správné rychlosti reakce ventilu je možné dosáhnout různými prostředky a tím upravit vhodnou reakci ventilu a dosáhnout tak souladu s předpokladem modelu dle SW DYNsip. V některých případech je přesto technicky vhodnější použít tlakovou nádobu. Ovšem pokud by musela být tlaková nádoba příliš velkých rozměrů, pak se vyplatí (zvláště u novostaveb) kombinovat tlakovou nádobu menšího rozměru s regulačním ventilem. V případě použití výtlačku PN 25 /40 je finančně velmi zajímavé použít regulační ventil namísto tlakové nádoby. Firma HUTIRA s.r.o. poskytuje velmi kvalitní servis, který je pro správný chod regulačního ventilu klíčový.