

VYHODNOCENÍ REKONSTRUKCE ÚPRAVNÝ VODY LHOTA PO DVANÁCTI LETECH PROVOZU

Doc. Ing. Milan Látal, CSc.¹⁾, Bohuslav Ostrý²⁾, Zdeněk Cetkovský²⁾

¹⁾ VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a.s., Soběšická 156,
638 01 Brno, latal@vasgr.cz

²⁾ VaK Vyškov, a.s., Brněnská 13, 682 01 Vyškov,
ostrý@vakvyskov.cz; cetkovsky@vakvyskov.cz

Úvod

Rekonstrukce úpravní vody Lhota u Vyškova byla dokončena v roce 1996. Uběhlo 12 let, kdy vznikly dostatečně postačující technologické podklady k technologickému a provoznímu hodnocení výše uvedené akce. Z historie uvádíme že úpravna vody ve Lhotě byla vybudována pro zásobování Vyškovska a Bučovicka s výkonem 100 l/s.

Zdrojem je vodárenská nádrž Opatovice na toku Malé Hané.

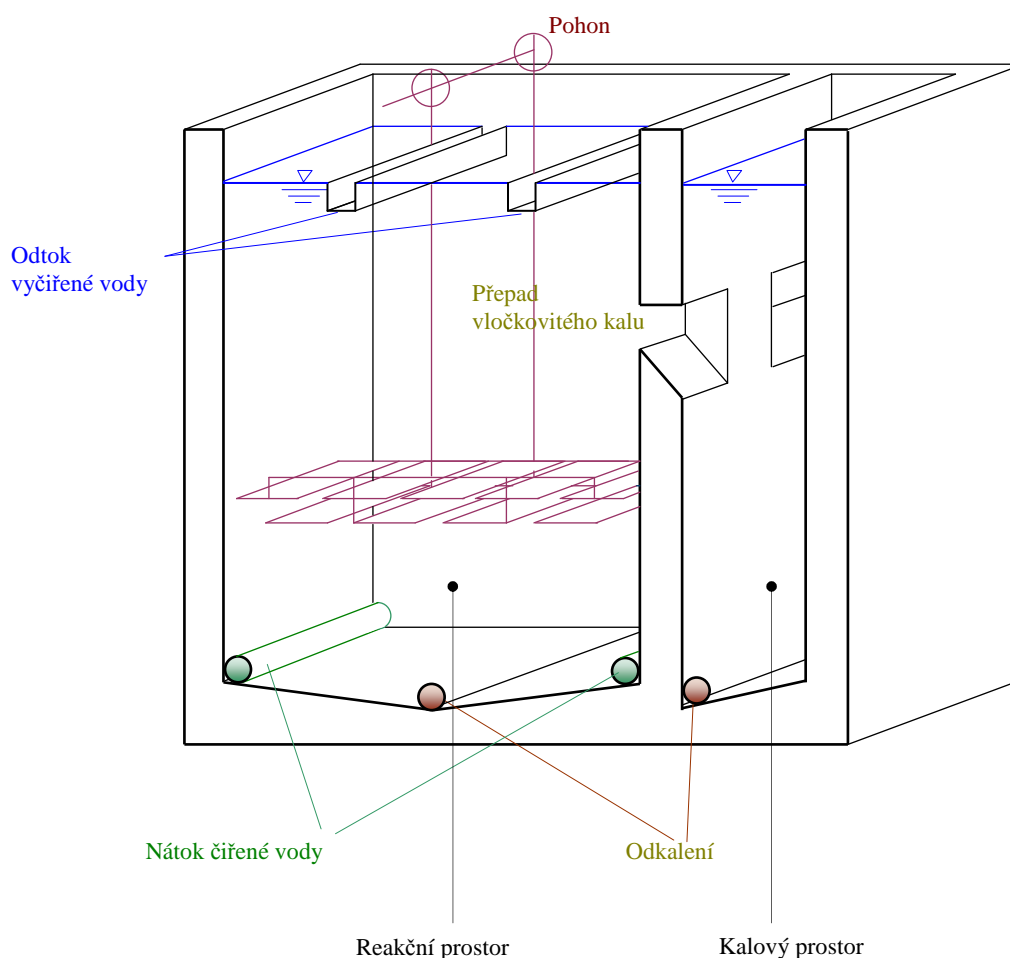
Kvalita surové vody byla při zahájení provozu úpravní v r. 1975 velmi dobrá, takže stačila poměrně jednoduchá úprava koagulační filtrací a desinfekcí. Během 20 následujících let se však do nádrže dostávalo přítokem stále více živin, změnil se biologický charakter a kvalita vody přicházející z nádrže do úpravní se postupně zhoršovala natolik, že již tento jednostupňový proces nestačil přes veškerou snahu jeho intenzifikace. Zvláště v jarních a podzimních měsících bylo jasné, že je nutno technologii úpravy vody rozšířit.

Zařízení bylo třeba proto radikálně modernizovat, neboť technická úroveň odpovídala stavu před 20 lety. Radikální modernizaci a zařízení bylo třeba navrhnout pro zvládnutí případné dále se zhoršující kvality vody v nádrži. Bylo třeba nalézt firmu, která by zajistila efektivní a současně nejmodernější způsob řešení této situace. V roce 1994 byla pověřena Vodohospodářská technologie Brno, s.r.o., provedením poloprovozních technologických zkoušek přímo na úpravně a návrhem způsobu řešení. Výsledné řešení bylo řádně posuzováno a oponováno nezávislými odborníky. Tato varianta řešení byla vybrána pro svoji minimální energetickou náročnost.

Před filtry byly dobudovány 4 separační reaktory typu VT Brno podle patentu Doc. Ing. Milana Látal, CSc. Surová voda je nadávkována koagulantem a míchána ve stávající intenzifikované flokulační nádrži, pak gravitačně přetéká do separačních reaktorů, kde se zachytí větší část vyvločkováného kalu a opět gravitačně odtéká přes pískové rychlofiltry do akumulace. Filtrovaná voda je alkalizována vápnem a desinfikována chlorem. Tím, že se podařilo i s novým separačním stupněm zachovat gravitační průtok, nevznikly nároky na zvýšený odběr energie a celkové provozní náklady se snížily, neboť se filtrační cyklus na filtrech prodloužil na dvojnásobnou dobu mezi jejich regeneracemi.

Funkce a výhody čířiče, použitého na ÚV Lhota

Čířič s mechanicko-hydraulickým vznosem vločkového mraku sestává ze dvou komor (reakčního a kalového prostoru) propojených odkalovacími otvory. Nátok čířené vody je zaústěn do dna reakčního prostoru, kde v dolní fázi probíhá flokulace a v horní části vlastní separace ve vločkovém mraku. Flokulaci a separaci napomáhá mechanické pádlo s vertikálním pohybem. Jeho frekvence je řízena vzestupnou rychlostí vody v reakčním prostoru (přímá závislost na průtoku). Pádlový mechanismus stabilizuje funkci vločkového mraku, který na úrovni otvorů do kalového prostoru přepadává a tím je kontinuálně udržována účinná výška vločkového mraku. Odběrnými žlaby v úrovni hladiny reakčního prostoru je vyčiřená voda odebírána a gravitačně natéká na další úpravárenský stupeň.



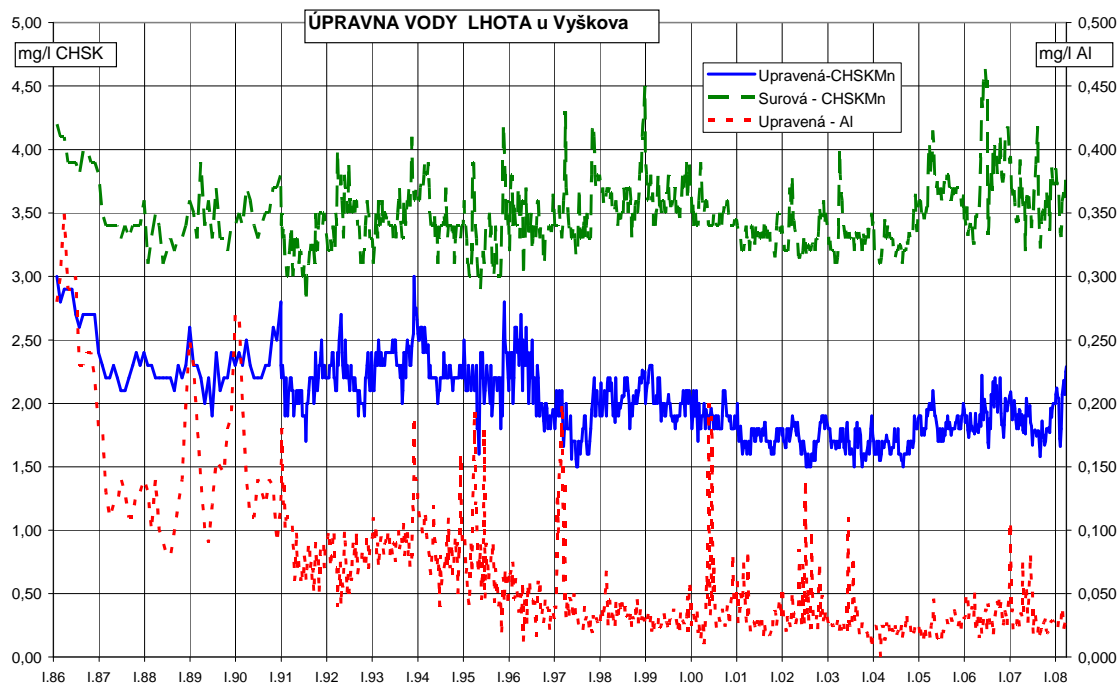
Obr. 1. Axonometrický řez čířičem VT Brno

- pravoúhlý tvar přináší úspory v dispozičních řešeních úpravny vody a šetří obestavěný prostor
- jeho konstrukční výška je 4,50 m podle požadovaného celkového výkonu ÚV 100 l/s a tím dochází k dalším výrazným úsporám na prostorové nároky

- má vysokou separační účinnost při odstraňování suspendovaných látek, která dosahuje až 90%
- není tak citlivý na změnu průtoku a díky své celkové konstrukci zvládne výkyvy v průtocích přibližně v rozmezí 50-100% celkového výkonu bez zhoršení kvality výstupní vody ze zařízení
- má minimální spotřebu elektrické energie pro míchání celého reakčního objemu, při vyšších průtocích je mechanické míchání zastaveno, probíhá pouze míchání hydraulické s nulovou potřebou el. energie
- má nízké ztráty (spotřebu) technologické vody při odkalování, které se provádí periodicky
- nevadí mu změna koagulantu – míchání reakčního objemu čističe, tj. zajištění potřebných středních gradientů rychlostí, lze dosáhnout nastavením potřebné frekvence pohybu vestaveb a deflektorů

Vyhodnocení provozu čističů

Celý proces uvedení čističů do provozu je možno dokumentovat na grafu č. 1, kde je patrna z chronologie výsledků CHSK surové vody, upravené vody a obsah zbytkového koagulantu v upravené vodě. Měsíční průměry všech hodnot jsou uvedeny chronologicky od roku 1986 kdy úprava vody byla stále před rekonstrukcí. V roce 1996 byla rekonstrukce ukončena a nové čističe byly uvedeny do provozu. Na grafu č. 1 je tato skutečnost zřetelná skokovým průběhem v hodnotě CHSK upravené vody, stejně jako hodnota hliníku v upravené vodě jako důsledek použitého koagulantu.



Graf č. 1. Hodnoty CHSK v surové a upravené vodě a zbytkový obsah koagulantu v upravené vodě na ÚV Lhota u Vyškova v průběhu let 1986-2008

Velice zajímavá je ta skutečnost, že hodnota surové vody se i nadále stále zhoršuje podle průběhu CHSK a přesto kvalita upravené vody v uvedených parametrech se udržují v relativně stálých příznivých hodnotách.

K průběhu hodnoty zbytkového hliníku z použitého koagulantu v upravené vodě je nutno podotknout, že se pohybuje ve velmi nízkých až prahových hodnotách kolem 0,02 až 0,03 mg/l, což je u jiných zařízeních prvních separačních stupňů těžko dosažitelné.

Významně se také snížil obsah manganu v upravené vodě až na prahovou hodnotu, i když jarní a podzimní kulminace výskytu manganu v surové vodě jsou stále výrazné. V ostatních parametrech došlo také ke zlepšení v hodnotách upravené vody, což není možno však v tomto rozsahu příspěvku dokumentovat.

Závěr

Závěrem bychom chtěli tímto příspěvkem a hlavně prezentací provozních výsledků kvalita vody ukázat na velmi dobrou funkčnost čističů v této dvoustupňové úpravě vody. S minimálními nároky na spotřebu elektrické energie v prvním úpravárenském stupni dochází k velmi dobrým separačním účinkům čističe. A je zde tedy jednoznačně dokumentováno, že čističe s hydraulicko-mechanickým vznosem vločkového mraku mají v moderních (novodobých) úpravárenských technologiích své nezastupitelné místo.

Proto doporučujeme před rekonstrukcemi dalších úpraven vod tohoto charakteru provést nejdříve technicko-ekonomickou studii s více variantami úpravárenských zařízení, kde se jednoznačně projeví ten nejekonomičtější a nejspolehlivější způsob úpravy. Dále nutno podotknout, že tyto čističe nevyžadují nákladné stavební úpravy a jsou schopny využít stávajících prostor úpravárenských zařízení např. usazovacích nádrží. O úpravárenské spolehlivosti tohoto čističe není možno pochybovat neboť prezentovaný čistič má výkon 100 l/s a špičkově 120 l/s.

Literatura

1. Výrobní program firmy Vodohospodářská technologie Brno spol., s r.o. 1993-2008.
2. Laboratorní rozborů na ÚV Lhota u Vyškova archivované na VaK Vyškov, a.s.
3. Látal, M., Komárková, J.: Zkušenosti z rekonstrukce jednostupňových úpraven vod s obsahem železa a manganu. Sborník přednášek, září 1998 Teplice, str. 109-113.
4. Látal, M.: Výhled využívání technologických zařízení úpraven vod. Sborník přednášek, červen 1998 Trenčín.
5. Látal, M.: Modernizace jednostupňových úpraven vod. Sborník přednášek, červen 1999 Tábor, str. 287-291.
6. Látal, M.: Rekonstrukce prvních separačních stupňů úpraven vod. SOVAK září 2004, str. 27-28.