

Postupná modernizace úpravny vody Koryčany

Ing. Vít Kozlík, RNDr. Stanislav Vaněk
Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s.

ÚV Koryčany leží ve stejnojmenném městěčku na východní straně Chřibů. Upravuje vodu z vodárenské nádrže na vodním toku Kyjovka a pitnou vodou zásobuje město Koryčany, obce podél gravitačního přivaděče Koryčany – Kyjov a Ždánicko. Svým současným výkonem okolo 35 l/s patří do kategorie menších úprav.

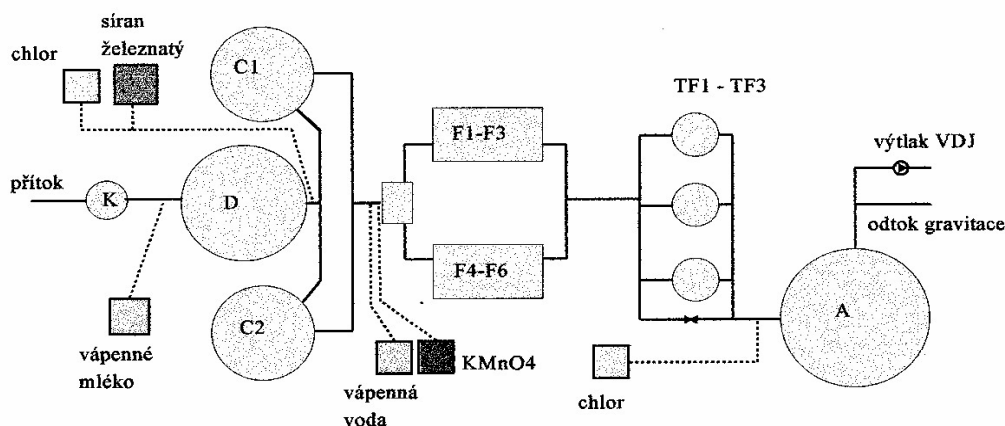
Úprava vody byla naplánována a vybudována i s vodárenskou nádrží v 60. letech minulého století. Součástí tohoto vodního díla byl i gravitační přivaděč na Kyjova Ždánice.

Výstavba vodárenské nádrže Koryčany byla zahájena v r. 1953 s termínem dokončení a uvedením do zkušebního provozu v r. 1958. Údolí s říčkou Kyjovkou bylo přehrazeno hrází o výšce asi 20 m, která dnes zadržuje okolo 2,2 milionu m³ vody. Plocha povodí nad nádrží je asi 27 km². Celé povodí je situováno na převážně zalesněném území Chřibů, na toku jsou pouze 2 malé obce a tok má i dnes charakter pstruhového pásma vod. Voda v přehradní nádrži je poměrně kvalitní bez negativních jevů jako je eutrofizace. Kvalitu vody ve vybraných ukazatelích dokumentuje Tabulka 1.

K odběru vody z přehrady slouží odběrná věž s původně čtyřmi odběrovými horizonty. Dnes se využívají pouze tři z nich, zasahující do hloubky cca 10,5 m, nejspodnější již zasahuje do sedimentů. Vodní dílo Koryčany má se své správě Povodí Moravy, s. p.

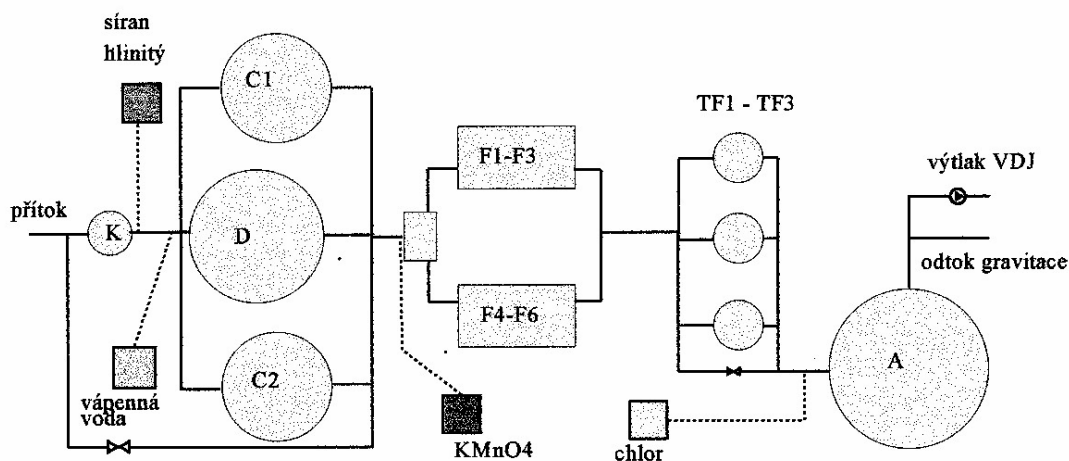
Místo pro úpravnu vody byl vybráno asi 1,2 km pod přehradní hrází, voda do úpravy přitéká gravitačním potrubím DN 400 z azbestocementových trub. Jelikož v době projektování úpravy vody nebyla k dispozici charakteristika vody, která se měla pro úpravu odebrat (přehrada se teprve stavěla), vycházel návrh technologie z kvality vody přímo v toku. Technologie úpravy byla proto navržena jako 4 stupňová, na svou dobu velmi pokrokově řešená. Blokové technologické schéma navrženého způsobu úpravy je na Obr.1. Technologie byla navržena na kapacitu 55 l/s. Průtoky technologií je řešen kaskádovitě. Prvním stupněm úpravy měla být částečná dekarbonizace vápnem, následovaná chemickým čiřením síranem železitým, resp. chlorovaným síranem železnatým, úprava pH po čiření vápennou vodou, filtraci na pískových otevřených rychlofiltrech a konečně dechlorační filtrace přes náplň aktivního uhlí na tlakových uzavřených filtrech. Chlorem zabezpečená voda z akumulární nádrže o objemu 1000 m³ měla být čerpána na VDJ Koryčany a gravitačně přiváděna na Kyjovsko a Ždánicko.

Obr. 1 - technologické schéma úpravy vody - návrh v projektu (r. 1958)



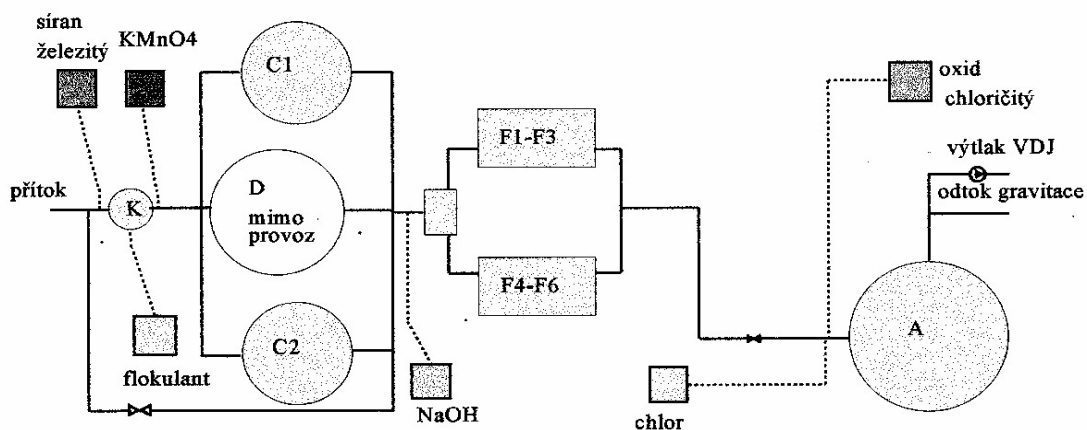
Úpravná vody byla uvedena do provozu v r. 1959 . Podle záznamů se technologie navržená v tomto uspořádání neosvědčila zejména z důvodu změny kvality jímáné vody z přehrady. Z technologické linky vypadlo změkčování a síran železnatý byl alternován síranem hlinitým. Částečně byl upraven tok vody v první části úpravy (Obr. 2). V tomto uspořádání fungovala úpravná s menšími změnami až do počátku 90. let. Z důvodu posílení kapacity gravitačního přivaděče byla dobudována samostatná zrychlovací stanice. Využívána byla ovšem jen sporadicky. Nejpodstatnější změnou během této doby bylo nahrazení náplně aktivního uhlí v dechloračních filtrech filtračním pískem.

Obr. 2 - technologické schéma úpravy vody - stav v r. 1962



Funkce jednotlivých částí úpravárenské linky nebyly zdaleka ideální. Bylo to dáno konstrukcí prvků i způsobem provozování. Počátkem 90. let už mnohá zařízení dosahovala zenitu své fyzické životnosti. Proto byla postupnými kroky, nutno říci, že zpočátku bez zásadní koncepce, celá technologie modernizována. Tento proces probíhal pomalu, především v závislosti na množství finančních prostředků, po dílčích krocích více než 10 let. Podívejme se blíže na technologické prvky úpravní a změny, které během této doby prodělaly. Schéma současné technologické linky je na Obr. 3.

Obr. 3 - technologické schéma úpravy vody - současný stav (r. 2003)



Vysvětlivky :

K	kašna vstupní	F1 - F3, F4 - F6	6 otevřených filtrů
C1 , C2	dvojice čířičů	TF1 - TF3	3 tlakové filtry
D	hydrotreator Dorr	A	akumulační nádrž

Přívodní potrubí surové vody zůstalo beze změn, vyjma přeložky části potrubí v patě hráze. Na vstupu do úpravní bylo osazeno měření průtoku a regulační klapka za účelem automatické regulace přítoku vody.

Zásadní změny proběhly v takzvané hale čířičů. Dva čířiče, vyprojektované podle osvědčených sovětských vzorů na základě návrhu sovětských odborníků Gurviče a Kostalskijeho a nazývané Osvětlitěle, byly kompletně přestavěny. Celá vestavba čířiče – část hydraulického flokulačního míchání, rozvodů vody i kalové prostory, byla umístěna do původní betonové válcové nádrže. Z provozu byl trvale odstaven původní Hydrotreator Dorr a celý výkon úpravní je přiváděn na rekonstruovanou dvojici čířičů.

Chemické čiření probíhá v kyselé oblasti, koagulantem je síran železitý. Pro skladování síranu železitého byly vně budovy vybudovány 2 plastové zásobníky po 8 m³. Bohužel, kvalita tehdy nabízených plastů nebyla dobrá, zásobníky musely být dodatečně chráněny před povětrnostními vlivy a budou muset být během několika málo let nahrazeny novými. Dávkování síranu železitého v neředitelné formě probíhá dávkovacími čerpadly v plně automatickém režimu v závislosti na průtoku a nastavené dávce. Před čířiče je do vody dávkován také slabý roztok manganistanu draselného, který má udržovat aktivní preparaci filtračního písku následné filtrace a napomáhat odstraňování Mn iontů z vody. Čířiče po rekonstrukci pracují dobře, s relativně stabilním vločkovým mrakem. Výrazně se zlepšila funkce kalových prostorů. Celý první stupeň úpravy – koagulace a čiření pracuje s vysokou účinností.

Dalším krokem čištění vody je úprava pH. Původní sytiče vápna a celé vápenné hospodářství již přežilo svou dobu. Ruční manipulace s pytlíkem hydrátem, prašnost a koroze strojní části sytičů nás stavěly před úkol, jak dál. Po zvážení potřeb a nákladů zvítězilo řešení úpravy pH pomocí dávkování hydroxidu sodného. Celé vápenné hospodářství bylo zrušeno a nově bylo vybudováno skladové hospodářství NaOH s max. kapacitou 3 x 10 m³ roztoku. Dávkování probíhá automaticky dávkovacími čerpadly s regulací od průtoku a skutečné hodnoty pH v rozdělovací kašně před vstupem na filtraci.

Poměrně značné změny můžeme vidět u pískové otevřené filtrace. Původní, takzvané Whellerovo dno filtrů se zajímavou konstrukcí jehlanců vyplněných skleněnými koulemi, bylo nahrazeno novým mezidnem s klasickými filtračními tryskami. Byly vyměněny veškeré původní hydroarmatury za elektroarmatury. Odtoková regulace byla provedena regulační elektroklopkou v závislosti na výšce hladiny vody nad filtrační náplní, hlídanou tenzometrickou sondou. Provoz filtrů i jejich praní byly plně zautomatizovány.

Druhý stupeň filtrace, tlakové filtry (původně plněné aktiv. uhlím), byl bez náhrady zrušen. Hlavním důvodem byl havarijní technický stav těchto filtrů a jejich diskutabilní funkce.

Voda z otevřených rychlofiltrů je hygienicky zabezpečena a akumulována v podzemní nádrži kruhového půdorysu o objemu 1000 m³. Hygienické zabezpečení vody bylo až do r. 1997 prováděno plynným chlorem pomocí chlorátorů různé konstrukce. Dnes je nahrazeno dávkováním oxidu chloričitého. Toto je svázáno s průtokem upravené vody a nastavená dávka je podle toho regulována.

Ve strojovně byla vyměněna čerpadla dopravující vodu do VDJ Koryčany a prací čerpadla. Čerpací stanice pro posílení gravitačního přiváděče ve směru na Kyjov je mimo provoz.

Na úpravně vody byl vybudován a zprovozněn řídicí systém, který sbírá a vyhodnocuje provozní údaje a reguluje činnost jednotlivých technologických prvků. Z dnešního pohledu je ŘS, který byl zprovozněn v r. 1993, morálně zastaralý. Jeho kapacita je 100 % využita a další rozšiřování není účelné. Výhledově bude nahrazen systémem modernějším. Systém je napojen na centrální vodárenský dispečink v Hodoníně s přenosem všech důležitých provozních stavů a možností ovládání některých funkcí.

V celém objektu úpravny proběhla rozsáhlá modernizace elektrozařízení, především rozváděčů a kabelového vedení silnoproudu i měření a regulace.

Po více než 40 letech provozování bylo nutno dát do pořádku i kalové hospodářství. Stavební stav kalových lagun vyvolal nutnost komplexního zásahu, v podstatě byly ve stávající pozici zřízeny nové kalové laguny s drenáží ve dně. Legální likvidace kalu zůstává dnes, stejně jako před 45 lety, ožehavým a nákladným problémem.

V poslední řadě stojí za zmínku postupné úpravy interiérů technologické i provozně administrativní části, nová okna, podlahy, nátěry ocelových i betonových konstrukcí, položení nové střešní krytiny. V letošním roce dostane budova nový kabát i zvenčí.

Kompletně zmodernizovaná technologie, řídicí systém a napojení na centrální vodárenský dispečink dovolují provozovat úpravnu vody v částečně bezobslužném provozu. V praxi to vypadá tak, že je obsazena pouze denní směna a noční provoz probíhá bez obsluhy. V případě potřeby (porucha, narušení objektu,...) provádí zásah v součinnosti s dispečerem VaK Hodonín pracovník pohotovosti.

Kvalita vody produkované na úpravně v Koryčanech plně odpovídá současným požadavkům na pitnou vodu dle platné legislativy. Vybrané ukazatele jsou uvedeny v Tabulce 2 .

Postupně prováděná modernizace úpravny vody má, jako všechno, své výhody i nevýhody. Pokud probíhá, měl by být jasně daný záměr a cíl, ke kterému směřuje. Jinak se stane pouze jakousi „lidovou tvořivostí“. V ideálním případě je vhodné mít zpracovánu studii rekonstrukce, která se dá, vcelku či po etapách, provádět. Tento záměr se podařilo, ač zpočátku chyběl, na úpravně v Koryčanech naplnit.

Tabulka 1 - Vybrané ukazatele jakosti surové vody (r. 2002)

<i>Parametr</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Počet</i>	<i>Průměr</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
živé org.	jedinci/ml	59	583	8	10400
teplota	st.C	61	10.83	2.00	23.00
barva	mg/l	12	12.5	7.6	18.3
zákal	ZF	61	3.6	1.0	18.5
ChSK- Mn	mg/l	62	3.24	2.14	4.69
pH		61	7.71	7.36	7.96
vodivost	mS/m	13	62.20	58.10	64.50
Ca	mg/l	12	86.5	75.3	92.4
hořčík	mg/l	12	14.7	13.4	15.9
železo	mg/l	62	0.06	0.03	0.23
Mn	mg/l	62	0.12	0.03	1.27
NH ₄	mg/l	61	0.07	0.03	0.32
NO ₂	mg/l	13	0.027	0.007	0.077
NO ₃	mg/l	12	1.9	0.5	3.8
alkalita	mmol/l	12	3.51	2.99	3.78
acidita	mmol/l	12	0.10	0.00	0.27
chloridy	mg/l	12	24.8	22.5	26.8
SO ₄	mg/l	12	114.4	106.4	123.0
A254		10	0.098	0.070	0.111
hum.látky	mg/l	10	1.44	0.48	2.24
P total	mg/l	11	0.05	0.01	0.19

Tabulka 2 - Vybrané ukazatele jakosti upravené vody (r. 2002)

<i>Parametr</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Počet</i>	<i>Průměr</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
živé org.	jedinci/ml	58	0	0	4
mrtvé org.	jedinci/ml	58	3	0	58
pH		61	7.54	7.30	7.83
ChSK- Mn	mg/l	61	1.84	1.15	3.68
tvrdost	mmol/l	12	2.75	2.52	2.89
Ca	mg/l	12	85.8	76.5	90.9
hořčík	mg/l	12	14.8	13.3	18.0
železo	mg/l	61	0.04	0.03	0.11
Mn	mg/l	61	0.03	0.03	0.03
NH ₄	mg/l	61	0.03	0.03	0.04
ClO ₂	mg/l	61	0.30	0.13	1.50

Obr. 4 - vodní nádrž Koryčany s odběrnou věží



Obr. 5 - budova úpravny vody v Koryčanech



Obr. 6 - hala čířičů úpravny vody v Koryčanech

