

VÝZNAMNÉ ODBĚRY POVRCHOVÉ VODY V REGIONU VODÁRENSKÉ AKCIOVÉ SPOLEČNOSTI, A.S. Z HLEDISKA VLIVŮ POVODÍ NA JAKOST A UPRAVITELNOST SUROVÉ VODY

Ing. Jiří Novák¹⁾, Ing. Petra Oppeltová, Ph.D.²⁾

¹⁾ VODÁRENSKÁ AKCIOVÁ SPOLEČNOST, a.s., Soběšická 820/156, Brno, 638 01
tel. +420 545 532 373, novak@vasgr.cz

²⁾ MZLU v Brně, Ústav aplikované a krajinné ekologie, Zemědělská 1, Brno, 613 00,
tel. + 420 545 132 471, oppeltova@mendelu.cz

Úvod

VAS, a.s. provozuje vodárenský infrastrukturní majetek na území krajů Jihomoravský a Vysočina, vždy ve třech okresech (Blansko, Brno-venkov, Znojmo a Jihlava, Třebíč, Žďár nad Sáz.). Pro výrobu pitné vody odebírá surovou vodu z povrchových zdrojů (asi 50 % vody vyrobené), především z vodárenských nádrží (dále jen VN) Nová Říše a Hubenov (okr. Jihlava), Vír a Mostiště (okr. Žďár nad Sáz.), Znojmo a vodárenský odběr z víceúčelové nádrže Vranov (okr. Znojmo). Rozsahy povodí i místní podmínky jsou velmi odlišné, stejně jako charakteristiky jednotlivých nádrží (Tab. 2).

Veškeré povrchové vody jsou upravovány. Požadavky na jakost především pitné vody se stále zvyšují, tím současně narůstají nároky na kvalitu surové vody i na úroveň technologií úpravy vod (dále jen ÚV). ÚV pro vyjmenované vodní zdroje pochází převážně z druhé poloviny minulého století, některé již prošly určitým stupněm modernizace, ale většinu zásadní změny teprve čekají. V několika případech se připravují podklady, někde již byly vlastní práce zahájeny a na ÚV Hosov (pro VN Hubenov) a ÚV Nová Říše již byly modernizace ukončeny.

Ve smyslu ustanovení zák. č. 274/2001 Sb., v platném znění (dále jen zákona o VaK) a jeho prováděcí vyhlášky jsou ve VAS, a.s. surové vody jednotlivých povrchových zdrojů zařazovány do příslušných kategorií a stejně je tomu i u současných technologií ÚV (Tab. 1). Dva z těchto vodních zdrojů – VN Mostiště a VN Vír – byly zařazeny podle zákona o VaK do Plánů pro zlepšení jakosti surové povrchové vody (tzv. Akční plány), což umožnilo podrobnější monitoring a hodnocení vlivů v povodí obou nádrží.

Tabulka 1. Přehled kategorií surové vody a stávajících technologií ÚV

	HUBENOV	MOSTIŠTĚ	N. ŘÍŠE	VÍR I	VRANOV	ZNOJMO
kategorie surové vody	A 1	A 3	A 1	A 3	A 3	A 2*
kat. technologie ÚV	A 3	A 2 b	A 3	A 2 a	A 2	A 2

* huminové látky, barva, $CHSK_{Mn}$ a BSK_5 v max. 20 % zpracovaných rozborů vykazují zvýšené hodnoty spojené s okalovými stavy (kat. A 3). V celoročních řadách jsou však v kat. A 2. Ostatní ukazatele jsou v maximálních hodnotách v kat. 2 a nižší. Na zvýšené hodnoty AOX byla udělena výjimka.

Vlastnické, provozní a územně-regionální informace

Správcem povodí u všech nádrží je Povodí Moravy, s.p., všechny nádrže patří k vodohospodářské soustavě Dyjsko – svratecké. Provozovatelem všech šesti ÚV je VAS, a.s., její provozní divize: Jihlava pro ÚV Nová Říše a ÚV Hosov, divize Žďár nad

Sáz. pro ÚV Vír a Mostiště, divize Třebíč pro ÚV Štítary (voda z nádrže Vranov) a Znojmo pro ÚV Znojmo. Vlastníky infrastruktury jsou Svazky měst a obcí v jednotlivých regionech. V okrese Jihlava je vytvořena vodárenská soustava, ve které jsou oba skupinové vodovody (dále jen SV) Telč s ÚV Nová Říše a SV Jihlava s ÚV Hosov, navzájem propojeny. Obdobná situace je v okr. Žďár nad Sáz. – propojení soustavy vírské a mostišťské. Z ÚV Mostiště je současně dodávána pitná voda do SV Třebíč, který má jako hlavní vodní zdroj nádrž Vranov, a tím jsou vzájemně propojeny i celé regiony. Přípravuje se propojení SV Třebíč a SV Znojmo. Je třeba podotknout, že se však nejedná o celkovou vzájemnou zastupitelnost zdrojů.

Tabulka 2. Základní údaje o nádržích [3, 7]

	HUBENOV	MOSTIŠTĚ	N. ŘÍŠE	VÍR I	VRANOV	ZNOJMO
tok	Maršovský p. 0,62 km	Oslava 65,958 km	Olšanský p. 5,0 km	Svratka 114,9 km	Dyje 175,45 km	Dyje 132,73km
plocha pov. km ²	20,24	222,94	21,31	410,5	2211,8	2464,1
č. hydrolog. pořadí	4-16-01-028	4-16-02-021	4-14-01-030	4-15-01-037	4-14-02-051	4-14-02-063
uvedení do provozu	1972	1960	1985	1958	1934	1966
km vzduť při max. hl.	1,6	5,385		9,3	29,8	5,5
celk. zatopená plocha ha	55	93,0	53,5	223,6	761,3	53,3
celkový objem nádrže m ³	3,385 mil.	11,937 mil.	3,09 mil.	56,193 mil.	132,696 mil.	4,290 mil.
kóta koruny hráze m n.m.	524	480,4	556,4	470,45	353,39	228,49
výška hráze nad dnem m	19	32,7	20	66,2	47	17
Ø dlouhodobý roční průtok m ³ /s	0,155	1,347	0,105	3,64	9,74	10,25

Charakteristiky jednotlivých nádrží

Funkce nádrží shrnuje Tab. 3. Podle technických údajů (Tab. 2) jsou srovnatelné VN Nová Říše a Hubenov (výškou hráze i kótou koruny, celkovým objemem, zatopenou plochou i plochou povodí). Využití území obou těchto povodí je však odlišné. Technickými parametry se uvedeným vodním dílem přibližuje VN Znojmo, nachází se však ve zcela odlišném prostředí (i nadmožské výšce), má nesrovnatelné povodí plochou a způsobem využití. Ze sledovaných se jedná o 3 nejmenší nádrže.

Střední hodnoty jednotlivých parametrů charakterizují VN Mostiště, která je však především způsobem využití povodí odlišná od ostatních a s nimi nesrovnatelná. V jejím povodí převažuje zemědělské využití pozemků a je zde značné množství rybníků s polointenzivním chovem ryb. Osídlení v řadě obcí produkuje odpadní vody.

V regionu největšími jsou VN Vír a víceúčelová nádrž s vodárenským odběrem Vranov. VN Vír má dvě dílčí povodí, Svratky a Bílého potoka. Povodí Svratky - hlavní tok - je méně zatíženo než oblast Bílého potoka přítékajícího od Poličky.

Obdobně povodí nádrže Vranov je třeba popisovat odděleně: Moravská Dyje pramení na Českomoravské vrchovině S od Telče, odtéká do Rakouska, kde se spojuje s druhým pramenem Dyje a jako jeden tok se vrací na naše území nad koncem vzduť nádrže Vranov. Téměř polovina povodí leží mimo území ČR. Levostranný přítok Želetavka je po stránce kvality surové vody problémovější než povodí Moravské Dyje [5].

Pouze poznámka k ploše povodí VN Znojmo v Tab. 2: jedná se v podstatě o povodí Vranova a mezipovodí Dyje od hráze Vranova po hráz VN Znojmo.

Stručně o technologiích ÚV [8]

ÚV Nová Říše byla modernizována v roce 1998 - doplněna o třetí technologický stupeň. Technologie sestává z flokulace, sedimentace, ztvrdování, filtrace na pískových filtrech, ozonizace, GAU (granulované aktivní uhlí) filtrace, hygienické zabezpečení chlorem.

ÚV Hosov byla zrekonstruována v roce 2001 a technologie je nyní třístupňová. Sestává z flokulace, sedimentace, ztvrdování, filtrace na pískových filtrech, ozonizace, GAU filtrace, hygienické zabezpečení pomocí oxidu chloričitého.

ÚV Mostiště má klasickou dvoustupňovou technologii. V současné době se připravuje projekt „Doplnění technologie a rekonstrukce ÚV Mostiště“ s doplněním technologie: oxidace manganu, 1. sep. stupeň doplnění flotace, rekonstrukce filtrace, ozonace + filtrace přes GAU, dezinfekce - doplnění UV záření, rekonstrukce chemického a kalového hospodářství aj. Potřeba modernizace vyplývá mj. i z kvality surové vody (kategorii A 3 způsobuje především ukazatel AOX, pro který je udělena výjimka dle právních předpisů) a intenzivně využívaného povodí nádrže.

ÚV Vír je dosud vybavena jednostupňovou technologií. Rovněž zde se připravuje projekt „Doplnění technologie a rekonstrukce ÚV Vír“, zatím bez konkrétního termínu zahájení. Doplněním technologie se má zajistit: oxidace manganu, agregace, rekonstrukce filtrace, ozonace + filtrace přes GAU, dezinfekce - doplnění UV záření, rekonstrukce chemického a částečně kalového hospodářství aj. Záměr opět vychází především z neodpovídající kategorie surové vody, jejíž příčinou jsou humínové látky a AOX (rovněž je udělena výjimka s uložením nápravných opatření).

ÚV Znojmo patří technologií do kategorie A 2, klasická dvoustupňová úprava. Probíhají přípravné práce na zahájení její modernizace, spočívající po technologické stránce ve změně prvního separačního stupně, tj. sedimentací na čířiče III. generace, změnou dávkování síranu železitého, využití pouze vápenné vody pro úpravu pH, ztvrdováním vody CO₂, využitím UV záření s následnou chloraminací a případně filtry GAU (podle jakosti vody a požadavků legislativy). ÚV se v případě realizace všech uvedených změn přesune do kategorie úpravy A 3.

ÚV Štítary je zařazena do kategorie A 2. V současné době probíhají projekční a přípravné práce na její rekonstrukci, spočívající především v doplnění ozonizace a filtrace přes GAU a ve využívání UV záření.

Charakteristika jednotlivých povodí

VN Nová Říše byla uvedena do provozu v roce 1985. Jedná se o povodí s převahou lesů (67 %), menším podílem orné půdy (16 %), travních porostů (14 %). Osídlení povodí je řídké. Soustavná zástavba je ve dvou obcích - Ořechově a Olšanech (několik desítek obyvatel). Odpadní vody nejsou svedeny na ČOV [5].

Vodní zdroj měl od počátku stanovena plošná pásma hygienické ochrany (dále jen PHO). Podle současné koncepce ochrany vodních zdrojů a platných právních předpisů byla provedena změna a dnes jsou stanovena ochranná pásma (dále jen OP) I. a II. st. OP I. st. zahrnuje zátoku nádrže, OP II. st. je tvořeno zónami diferencované ochrany (dále jen ZDO). Do ZDO 1 byly zařazeny pozemky na dně údolnic a drah soustředěného odtoku (tzv. akumulací zóna) a v bezprostřední blízkosti vodních toků, dále plochy s vysokou svažitostí a s mělkými nebo nevyvinutými půdami, prameniště, mokřady, případně povodí malých toků zaústěných přímo do VN. Tyto pozemky jsou

zatravněny nebo navrženy na zatravnění. Do ZDO 2 byly zařazeny plochy navazující na ZDO 1, odvodněné nebo na odvodnění bezprostředně spádově navazující a erozně ohrožené pozemky, plochy s propustnými půdami a infiltrační oblasti [5].

Na hladinu VN byl v roce 1998 umístěn mobilní aerátor – plovoucí zařízení okysličující vodu v nádrži. Tímto opatřením, které je dosud v trvalém provozu, se snížila eutrofizace a celkově se zlepšila a stabilizovala jakost surové vody pro úpravu (Tab. 1).

VN Hubenov

Povodí VN je poměrně malé, a proto od počátku existuje přečerpávání povrchové vody ze sousedního povodí Jedlovského potoka. Podmínky v obou povodích jsou přibližně stejné, asi 30 % ploch je zalesněno (více v povodí Jedlovského p.) a přibližně 50 % se využívá zemědělsky, z toho 60 % jako orná půda (více v povodí Maršovského p.).

Osídlení má vesnický charakter, ve větších obcích (Dušejov, Větrný Jeníkov) jsou vybudovány ČOV. Ostatní sídla jsou s menším počtem obyvatel a budování ČOV je připravováno v pozdějších letech plánovacím krajským dokumentem PRVK. V povodí se nenachází významné bodové zdroje znečištění.

Původní plošná PHO byla správcem povodí zrevidována na OP ve formě ZDO, ta však nejsou dosud pravomocná.

VN Mostiště

Povodí má především zemědělský charakter (54 % plochy povodí), převládá zde orná půda (82 % ze zemědělské) s pěstováním obilovin, brambor a technických plodin. Zalesněno je cca 28 % plochy povodí. V obcích v povodí žije téměř 10 000 obyvatel, sedm největších obcí je vybaveno ČOV (Olší n/O., Bory, Radostín n/O., Bohdalov, Jámy, Nové Veselí, Vatín a samostatná pro bramborárnu Vatín). Nad VN je asi 170 rybníků o celkové ploše 6,7 km² a celkovém objemu 9 mil. m³. Kritická hodnota přísunu fosforu z hlediska udržení mezotrofní úživnosti je dvojnásobně překračována a nádrž trpí eutrofizací [2].

Při zjišťování příčin eutrofizace se uvažovalo o zásadním vlivu rybníků v povodí. Bylo provedeno bilanční hodnocení živinového režimu, které zahrnovalo detailní rozbor hydrologie rybníků, složení vstupující a vystupující vody a dílčích toků P a N v rámci rybářského obhospodařování. Ukázalo se, že rybníky nejsou pro VN významným zdrojem eutrofizace. Negativní vliv intenzivního chovu ryb je však v tom, že ruší přirozenou schopnost rybníků zadržovat P a tím zlepšovat jakost protékající vody. Jako hlavní zdroj P byly identifikovány bodové zdroje (výpusti komunálních odpadních vod), jako hlavní zdroj N plošné zemědělství [2].

V roce 2005 došlo k havárii hráze a v důsledku snížení hladiny se zhoršila jakost surové vody. Situaci bylo třeba operativně řešit a na ÚV byla vybudována flotační jednotka.

Plošná PHO z 80. let min. stol. byla správcem povodí revidována a v současné době jsou stanoveny OP I. a II. st. se ZDO. Povodí se monitoruje v rámci Akčního plánu.

VN Vír

Značná část povodí VN je zalesněna (34 % plochy) nebo zatravněna (16 %), jako orná půda je využívána menší část povodí (29 %). Trvalé porosty se nachází především v dílčím povodí hlavního toku – Svatky. Obdobně jako v povodí VN Mostiště je zde osídlení rozmístěno do několika obcí, z nichž větší jsou vybaveny ČOV (Dalečín, Jimramov, Svatka, ve výstavbě Svatouch). Poměrně značné množství odpadních vod vzniká v rekreačních objektech rozmístěných v rámci celého povodí.

Bodovým zdrojem ohrožení je stará zátěž v objektu Mars Svatka (znečištěné horninové prostředí těžkými chlorovanými uhlovodíky), jehož dekontaminace probíhá.

Výraznější znečištění do VN přichází z povodí Bílého potoka – Polička a jejího okolí. Komunální čistírna ve městě má rekonstrukci dokončenou, ČOV ZŘUD Masokombinátu jako největšího bodového zdroje modernizací prochází. Dalším bodovým zdrojem jsou Poličské strojírny, rovněž s vlastní ČOV, rizikem jsou zde opět staré zátěže ze speciálního strojírenského provozu. V povodí Bílého potoka převládá zemědělská půda nad zalesněním.

Původní PHO jsou dlouhodobě revidována, zatím neúspěšně, k navrženým OP (dokumentace byla zpracována postupně pro dílčí území povodí) byla řada odvolání a dosud nedošlo ke změně.

VN Znojmo

Nádrž Vranov, ležící nad VN Znojmo proti proudu Dyje, je významným vodním dílem, které rozděluje celé povodí nad VN Znojmo, pro kterou je tak podstatná pouze charakteristika mezipovodí těchto nádrží (cca 250 km²). Část povodí, především podél toku Dyje, je součástí Národního parku Podyjí a jeho OP, která je z 84 % zalesněna. Ve zbytku povodí jsou zemědělské i lesní pozemky. Osídlení v malých obcích v povodí není významné z hlediska ohrožení povrchových vod. Zátopa VN bezprostředně navazuje na okresní město Znojmo, které je řádně odkanalizováno včetně ČOV, je však vnímáno jako potenciální bodový zdroj různého znečištění.

Plošná PHO byla změněna na OP, následně došlo k dílčí změně, která není pravomocná. Zvýšené hodnoty AOX, pro které platí výjimka, pochází pravděpodobně z povodí mezi VN Znojmo a nádrží Vranov, neboť v surové vodě Vranova se nevyskytují. Jejich původ však nebyl zatím zjištěn.

Nádrž Vranov s vodárenským odběrem

Jedná se o víceúčelové vodní dílo (Tab. 3), které nepatří mezi VN. Velká část povodí leží v Rakousku (cca 46%). V ČR tvoří nejvýznamnější a převážnou část povodí nádrže Moravská Dyje a Želetavka. Jako jediná z vybraných nádrží je rekreačně využívána. V bezprostřední blízkosti nádrže se nachází velké množství rekreačních objektů, které mohou ovlivňovat jakost vody.

Na území ČR má na nádrž významný vliv osídlení, zejména produkce P a organického znečištění, což se stále více projevuje eutrofizací povrchové vody. V povodích Moravské Dyje a Želetavky je z celkového počtu 40 600 obyvatel na ČOV napojeno přibližně pouze 50%, přičemž méně příznivá situace je v povodí Želetavky. Budování čistíren a odpovídající čištění odpadních vod je důležitým opatřením v povodí [4].

Pro ochranu vod je významný Bilaterální Projekt Thaya/Dyje. Jedná se o přeshraniční projekt programu INTERREG III A řešený ve spolupráci ČR a Rakouska. Hlavními partnery jsou na rakouské straně Spolkový úřad pro životní prostředí ve Vídni a Národní park Thayatal, na české straně Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M., v.v.i., pobočka v Brně ve spolupráci s dalšími institucemi - Povodím Moravy, s.p., Národním parkem Podyjí, KÚ Jihomoravského kraje a Českým hydrometeorologickým ústavem. Hlavní cíle projektu spočívají v sestavení návrhů opatření vedoucích k dosažení dobrého ekologického stavu ve smyslu Rámcové směrnice EU [6].

V polovině července 2007 se na nádrži vyskytl vegetační zákal tvořený především obrněnkami rodu *Peridinium* v počtu desítek tisíc jedinců v 1 ml, avšak bez dopadu na technologii ÚV a jakost pitné vody.

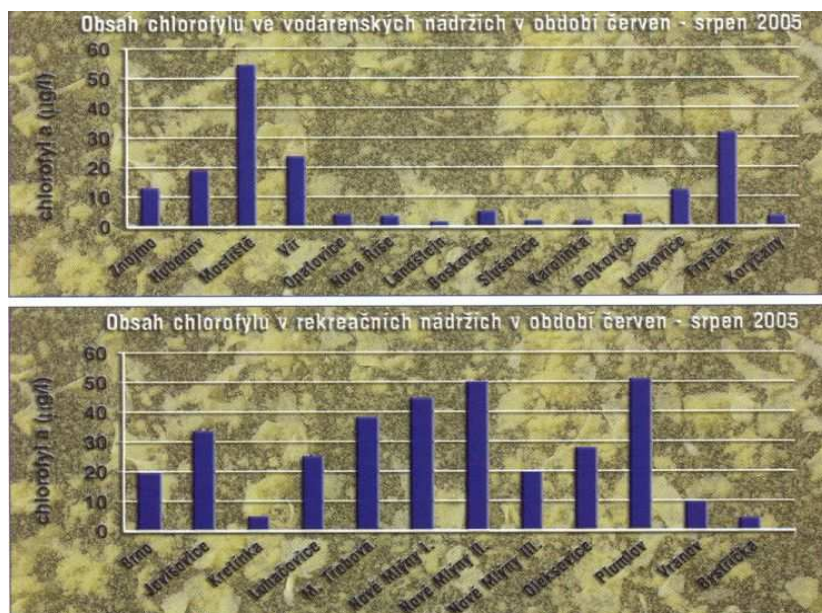
V roce 2000 začala probíhat revize OP, původní PHO byla zrušena a bylo navrženo OP I.st. a první území OP II. st., zahrnující zátopy a ochranný pás na březích nádrže.

Tabulka 3. Funkce vodních nádrží [7]

ÚČEL VODNÍCH DĚL	
HUBENOV	akumulace vody - vodárenský odběr, zajištění Q_{min} .
MOSTIŠTĚ	akumulace vody - vodárenský odběr, zajištění Q_{min} ., vodní elektrárna snížení povodňových Q nadlepšení Q řeky Oslavy-zajištění odběru k provozu sádek a bočního rybníku pod VD
NOVÁ ŘÍŠE	akumulace vody - vodárenský odběr, zajištění Q_{min} ., snížení povodňových Q
VÍR	ochrana před povodněmi, akumulace vody - vodárenský odběr, vodní elektrárna zajištění Q_{min} .pod nádrží, naplepšení Q pro závlahy pod Brnem
VRANOV	akumulace vody - závlahy, energetika, vodár. odběr, zajištění Q_{min} ., ochrana před povodněmi, rekreace, vodní sporty, plavba, rybí hospodářství
ZNOJMO	vyrovnání Q - zajištění průtoku v Dyjsko-mlýnském náhonu od Krhovického jezu, odběry pro závlahy, odběry drobných odběratelů, zajištění Q_{min} ., akumulace vody - vodárenský odběr, vodní elektrárna

Závěr

Problematika znečišťování a ochrany povrchových vod je velmi aktuální, velká pozornost je věnována eutrofizaci, která více či méně postihuje většinu nádrží. Intenzita rozvoje sinic souvisí s teplotou vody v nádrži a se srážkami. Obsah chlorofylu zjištěný v jednotlivých vodárenských i nevodárenských nádržích je zaznamenán na Obr. 1. Ochranná pásma jsou nástrojem preventivní ochrany, avšak ve většině případů je nutné sáhnout také k technologickým opatřením, která představují změny na úpravnách vody.



Obrázek 1. Obsah chlorofylu v nádržích v období červen – srpen 2005 [1]

Literatura

- [1] Geriš, R., Kosour, D. 2006. Výskyt sinic na území PM. Povodí Moravy Zpravodaj 4, Brno, s. 12.
- [2] Hejzlar, J. a kol. 2008. Vliv rybářského obhospodařování rybníků na jakost vody ve vodárenské nádrži Mostišťe. Sborník konfer. Vodárenská biologie 2008, Praha, s. 93 – 101
- [3] Manipulační řády jednotlivých nádrží.
- [4] Nováková, P., 2004. Zhodnocení vlivů vnějších činitelů povodí na jakost vody. Disertační práce. Brno: MZLU Brno, 155 s.
- [5] Podhrázká, J., 2001. Ochrana a organizace povodí vodárenské nádrže Nová Říše. Disertační práce. Brno: MZLU Brno, 133 s.
- [6] http://www.np-thayatal.at/kongress/projekt_01_cz.htm (citace 10.4. 2008)
- [7] <http://www.pmo.cz/Default.asp?prehradyOrder=Sorter%5Fnazev&prehradyDir=asc&prehradyPage=2> (citace 8. 3. 2008)
- [8] Tomenendalová, E., Mazel, L., Stuhl, A., Hedbávný, J. 2008. Provozní hodnocení VN, povodí a ÚV.