



VTEI

5
1985

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

O B S A H

Dny pražského povstání / J.Kurka /	169
Jmenování nového ředitele VÚV / -red.- /	172
VODNÍ TOKY A NÁDRŽE	
Hydrometeorologické zhodnocení	
zimního období 1984/85 / V.Kakos /	173
Sledování funkce a stárnutí výpustných	
a přelivných zařízení přehrad / V.Stádník /	179
ODPADNÍ VODY	
Průzkum městských čistíren odpadních vod	
Severočeského kraje / S.Janda - V.Šťastný /	188
ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	
Vliv složení přirozených organických látek	
na volbu optimálního postupu úpravy vody / L.Žáček / ...	194
SOUBORNÉ INFORMACE	
Působení ekonomických stimulů ve vodním hospodářství	
ve vodním hospodářství BLR / J.Kinkor /	199
Na 3.straně obálky kresba E.Šourka	

DNY PRAŽSKÉHO POVSTÁNÍ

dr. ing. J. Kurka

Před několika měsíci byl nalezen pracovní deník vodárny v Praze - Podolí z památných dnů pražského povstání. Protože v tomto roce vzpomínáme 40. výročí ukončení II. světové války a osvobození našich zemí, bude jistě vhodné připomenout si citacemi z tohoto deníku atmosféru oněch vzrušených dnů.

Sobota 5. května

Jinak obvyklý den, avšak s předtuchou mocných událostí. Provoz ve vodárně normální. Poněvadž byly venku tu a tam strženy dvojjazyčné nápisy, přikročili jsme i ve vodárně k odstranění německých nápisů. Po desáté hodině přejímá ing. Kurka (tenkrát nejmladší inženýr-technik - pozn. autora) vedení vodárny. Ihned dává pokyn k odstranění dvojjazyčných tiskopisů - úřadujeme "po našem".

Po dvanácté hodině (tehdy konec pracovní doby - pozn. autora) houstne proud chodců kolem vodárny, jelikož jsou záměrně zatahovány vozy pouliční dráhy. Objevují se československé trikolory a sovětské prapory. Na základě volání rozhlasu o pomoc dostala protektorátní policie, hlídající vodárnu, pokyn, aby se ihned odebrala do vnitřního města a ohrožených Vinohrad.

Rozhlas ve vodárně hraje naplno, sledujeme boj. Konečně je rozhlas v českých rukách! Chmurný den, začíná pršet. K večeru dopadají střely z pušek na vodárnu. Do administrativní budovy i do filtrace je nutno chodit úzkými spojovacími podzemními chodbami. Začínají se hlásit jednotlivé spojky ze štábu povstání, kterým podáváme zprávy o situaci.

Neděle 6. května

V ranních hodinách se budují v Přemyslově třídě (dnešní Podolské) barikády z trámů, prken a uliční dlažby. Vodárna pomáhá potřebným náradím. Kolem desáté hodiny stojí již na barikádách stráž a okna ve vodárně jsou chráněna prkny a cihlami. Prší. Ve 12.30 zastavuje vodárna provoz, poněvadž vodojemy jsou plné a není skoro žádná spotřeba. Poměrný klid, jen jednotlivé střely pleskají o stěny strojovny a filtrace. Na západní straně Prahy se rozpoutává střelba; podle hlášení se bojuje o Ruzyň a letiště.

V 18. hod. obnoven provoz vodárny. Večer i v noci klid, jen stále řinčí telefon. Hlásíme situaci. Nespíme, jsme stále oblečení a obuti, jen chvilkami uléháme na připravené kavalce.

Pondělí 7. května

V ranních hodinách se rozpoutává na Pankráci boj. Je slyšet i střelbu z děl. O průběhu boje informujeme podle zpráv vyslaných hlídek spojky štábu. Odpoledne začínají esesáci z Pankráce ustupovat ke Dvorcům a Bráníku. Kolem 17. hod. putuje obyvatelstvo Podolí kolem vodárny k vyšehradskému tunelu. Je slyšet hukot tanků. Kdesi u Dvorecké ulice vybuchuje pancéřová pěst. Boje trvají.

Ruch na ulici roste, šíří se fáma, že německé tanky prorazily barikády a blíží se k Podolí. Panika - obyvatelstvo prchá. I policie, která se do vodárny vrátila po boji o rozhlas, opouští stanoviště. Zůstáváme sami. V kritickém okamžiku navazujeme spojení se štábem povstání, odkud slibují pomoc, ale chtějí znát sílu nepřítele. Vyslaná hlídka se vrací s nepořízenou. Střelba z kulometů a děl se soustřeďuje do okolí vodárny.

Přes šestý policejní revír navazujeme spojení s velitelstvím "Bartoš". V 19. hod. opět zastavujeme provoz vodárny. Rodiny zaměstnanců z okolí se přicházejí skrýt do vodárny.

Střelba houstne, nikdo nesmí na dvůr. Utichá až s nastou tmou, konečně je klid. Cosi těžkého visí ve vzduchu. Z velitelství přichází rozkaz, že se z vodárny nesmí ozvat jediný výstřel a že své stanoviště nesmíme opustit - jsme poslední spojkou pro Prahu XV (nyní Praha 4). Část zaměstnanců i přes zákaz odchází s rodinami na bezpečnější Smíchov. Spojka přináší zprávu, že tři tanky SS se pokusily prorazit do Bráníka, ale byly odraženy. Čekáme plni obav, co nám přinese nastávající den.

Úterý 8. května

S rozbřeskem opět začíná střelba z kulometů. Očekáváme útok a obsazení vodárny. Napětí vzrůstá, oddíly SS se blíží, již se stíhají i v parku před vodárnou. Vyslaní parlamentáři se vracejí s nepořízenou. Dva šrapnely vybuchují nad transformační stanicí, okna strojovny na severní straně se vysypala. Stroje nejsou zasaženy, stále čerpáme.

Konečně oddíly SS ustoupily. Nebezpečí je na chvíli zažehnáno, střelba utichá. K večeru však opět začíná dělostřelecká palba, střely dopadají na Podolí a Pekažku. Uklidnění přináší až tma. Jen ojedinělé výstřely dávají najevo, že SS bdí.

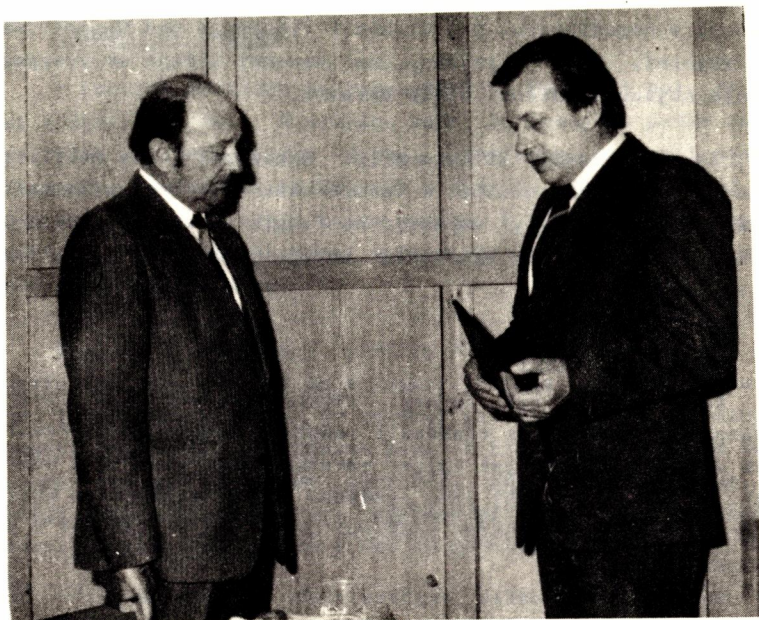
Středa 9. května

Konečně příznivé zprávy - německá vojska kapitulovala. V ranních hodinách se očekávají oddíly Rudé armády. Podolím však mají předtím projet kolony esesáků, připravených v Modřanech. Ze školy v Podolí jsou vynášeny oběti revolučních bojů - smutný průvod prochází vodárnou na klidnější nábřeží k podolskému sanatoriu

Rozhlas hlásí nálet nepřátelských letadel na Prahu. Provoz vodárny se zastavuje. Pak dostáváme pokyn k odstranění barikád a uvolnění cesty - přijíždějí první sovětské tanky. Jásot obyvatel. Střelba utichá, v Podolí nastává tak toužebně očekávaný klid.

Dne 11. dubna uvedl ministr lesního a vodního hospodářství ČSR ing. František Kalina do funkce ředitele VÚV ing. Václava Matouška, DrSc. Slavnostního aktu se zúčastnili funkcionáři MLVH ČSR, zástupci ÚV KSČ a OV KSČ v Praze 6, zástupci odborového svazu i dalších složek. Ing. Matoušek pracoval řadu let na Povodí Ohře a před čtyřmi lety přešel do VÚV, kde se zabývá především výzkumem ledových jevů. V březnu t. r. byl jmenován doktorem věd, když úspěšně obhájil práci na téma "Matematické modelování teplotních změn a ledových procesů ve vodních tocích".

Redakční rada VTEI přeje ing. Matouškovi mnoho úspěchů v jeho odpovědné práci.



Ing. V. Matoušek převzal jmenovací dekret z rukou ministra lesního a vodního hospodářství ČSR ing. F. Kaliny

/ foto P. Michálek /



vodní toky a nádrže

Hydrometeorologické zhodnocení zimního období 1984/85

V. Kakos, ČHMÚ Praha

V lednu a únoru letošního roku se vyskytly tuhé mrazy, které svou délkou trvání a velikostí značně překonaly nejen případy z nedávné minulosti (např. lednové měsíce 1982 a 1979), nýbrž i výskyty za posledních více jak 20 let. K tomuto srovnání byla použita dlouholetá a nepřetržitá řada pozorování teplot vzduchu z Prahy-Klementina od r. 1775, kterou lze pro naše účely považovat s některými výhradami za reprezentativní. Bylo zjištěno, že historicky nejbližší případ ještě delších a tužších mrazů se vyskytl až v zimě 1962/63. Avšak týdenní období nejsilnějších mrazů od 4. - 10. 1. 1985 nemá za posledních 29 let od února 1956 vůbec obdoby.

Mrazy způsobily národnímu hospodářství značné těžkosti, a to zejména omezením nebo přerušením dodávek elektrické energie s následnými výpadky ve výrobě. Ve vodním hospodářství došlo pak v důsledku mimořádně hlubokého promrznutí půdy k četným haváriím a poruchám na vodovodních řadech a přípojkách, které jsou svým rozsahem jedny z největších v posledních desetiletích. Kromě toho značně a trvale promrzlá půda zabraňovala od začátku ledna vsakování vody, takže na některých místech poklesla kapacita vodních zdrojů v důsledku nadále se zmenšujících zásob podzemních vod a menší vydatnosti pramenů. Také srážkově podnormální období od října do letošního února ještě zesílilo následky již tři roky trvajících sucha (viz VTEI, 1984, č. 7-8).

Výskyt intenzivních ledových jevů na tocích působil velké těžkosti při odběru vody. Na labské vodní cestě musel být v důsledku zamrznutí toku přerušen provoz, a to dokonce dvakrát za sebou (na začátku ledna a v polovině února) celkem na více než 6 týdnů. Při náhlém odchodu ledů za vysokých vodních stavů se na začátku února vytvořily na některých místech toků ledové zácpy s následnými záplavami, které však způsobily celkem jen menší škody. V kritických místech na řekách musely pak být ledy uvolňovány trhavinami apod.

Podobná hodnocení zimních období byla na stránkách tohoto časopisu prováděna v souvislosti s problematikou výskytu ledových jevů, a to zejména na labské cestě (VTEI, 1979, č. 5; 1983, č. 6).

Teploty vzduchu a promrznutí půdy

Po teplotně slabě nadnormálním prosinci 1984 začaly od začátku ledna postupně zesilovat mrazy, které pak vyvrcholily v první dekádě velmi nízkými, nikoliv však ještě extrémními teplotami. Vůbec nejnižší minimální teploty (v budce 2 m nad zemí) byly na území ČSR naměřeny ve dnech 7. - 9. 1., a to -30°C ve stanicích Sedlčany, Milíčevy u Jičína, Přerov a Strážnice. Absolutní minimum této zimy pak bylo hlášeno z Vyššího Brodu (-32°C). Přitom průměrné denní teploty se v těchto dnech pohybovaly kolem -15°C až -20°C .

V dalším textu však budeme ke srovnání s minulými případy používat pouze průměrných denních teplot, popř. průměrných měsíčních teplot z Prahy-Klementina (i když je známo, že tato stanice není právě pro období s velkými zápornými odchylkami teplot příliš reprezentativní - za jasných a bezvětrných zimních nocí se zde totiž nejvíce uplatňuje celý komplex vlivů velkoměsta).

Nejstudenějším dnem této zimy byl dle měření v Klementínu

8. leden s průměrnou denní teplotou $-18,0^{\circ}\text{C}$, což je v tomto století lednový rekord (!). Protože se však vyskytlo 7 dalších případů ještě chladnějších dnů než letos, a to v únoru 1929 (celkem 5) a v únoru 1956 (celkem 2), zařadil se tento den až na 8. místo. Jeho pravděpodobnost opakování v dlouhodobém průměru je tedy asi jednou za 10 let za uplynulých 85 roků (od začátku tohoto století). Přitom nejnižší průměrná denní teplota $-21,9^{\circ}\text{C}$ byla pozorována dne 9. 2. 1956.

Nejstudenějším týdnem se stalo období 4. - 10. 1. s průměrnou denní teplotou $-13,5^{\circ}\text{C}$ na každý z těchto vybraných 7 dní. Pro srovnání: dlouhodobý normál pro leden je $-1,2^{\circ}\text{C}$ a pro únor $0,4^{\circ}\text{C}$. Ještě nižší hodnoty se pro týdenní období v tomto století vyskytly pouze třikrát, a to ve dnech 9. - 15. 2. 1929 (s průměrnou denní teplotou $-16,9^{\circ}\text{C}$), 21. - 27. 1. 1942 ($-15,9^{\circ}\text{C}$) a 8. - 14. 2. 1956 ($-14,3^{\circ}\text{C}$). Lze tedy na základě jednoduché statistiky konstatovat, že se letošní případ vyskytuje s pravděpodobností jednou za 20 let (!), což je jev dosti mimořádný, ale nikoliv ještě extrémní.

Tato více než generační pauza od r. 1956 způsobila, že jsme již téměř odvykli třeskutým mrazům. Pro srovnání: případy týdenních mrazů z posledních let (1982, 1980 a 1979) nedosáhly tuhosti těch letošních. Nejvíce se jim přiblížilo období 1. - 7. 1. 1979 s průměrnou teplotou rovných $-10,0^{\circ}\text{C}$.

Toto období mrazů v první dekádě ledna (a dále pak jen o něco méně výrazné období ve druhé dekádě února) způsobilo enormní promrznutí půdy. Maximální promrznutí půd činilo v průměru 30 až 60 cm, místy však i pod 70 cm, čímž se dosáhlo hodnot, které z hlediska plošného rozsahu nemají v posledních desetiletích vůbec obdoby, a to zřejmě od r. 1956. Pravděpodobně však nebylo dosaženo extrémních hodnot, neboť v některých lokalitách na území ČSSR při drsných zimách a holomrazech činilo toto promrznutí dokonce 80 - 100 cm a v ojedinelých případech až 120 cm. Doba nástupu minim teploty se

s rostoucí hloubkou opoždí, což závisí zejména na tepelné vodivosti půdy. Proto také největší promrznutí, neboli nejnižší záporná teplota, bylo pozorováno v hloubkách kolem 50 cm asi až po 2 týdnech od doby výskytu nejsilnějších mrazů.

Nejstudenějším měsícem se stal leden 1985 s průměrnou teplotou $-5,0^{\circ}\text{C}$ a odchylkou $-3,8^{\circ}\text{C}$ od dlouhodobého normálu. V tomto století se zařadil na 10. místo. Tak studený měsíc se tedy opakuje v průměru asi jednou za 8 až 9 let. Ve skutečnosti se podobné měsíce vyskytují velice nepravidelně. Nejdelší přestávka 24 roků mezi měsíci s teplotou -5°C a nižší byla pozorována mezi lety 1895 a 1929. Druhá nejdelší - 22 letá - se vyskytla právě nyní, neboť ještě chladnějším měsícem než letos byl až leden 1963 (s teplotou $-6,3^{\circ}\text{C}$). V historii klementinských pozorování byl vůbec nejstudenějším únor 1929 s průměrnou teplotou $-11,0^{\circ}\text{C}$, kdy se také u nás vyskytla absolutní minima teplot.

Nejstudenější dva měsíce za sebou - leden a únor 1985 - se srovnávaly s minulými případy podle součtů jejich průměrných měsíčních teplot, které činily $-5,0^{\circ}\text{C}$ a $-2,4^{\circ}\text{C}$; celková suma je tedy $-7,4^{\circ}\text{C}$. Tímto součtem se zařadilo letošní dvouměsíční období na 9. místo v pořadí. Také zde figuruje nejbližší studenější období v historii, a to v lednu a únoru 1963.

Nejstudenějším zimním obdobím (prosinec až únor) tohoto století byla opět zima 1928/29 s průměrnou teplotou na každý z těchto 3 měsíců $-5,4^{\circ}\text{C}$. Naše zimní období 1984/85 se zařadilo s průměrnou teplotou $-1,9^{\circ}\text{C}$ zase na 10. místo v tomto století. Druhé nejstudenější zimní období bylo 1939/40 ($-5,3^{\circ}\text{C}$) a třetí historicky nejbližší 1962/63 ($-4,8^{\circ}\text{C}$).

Z tohoto srovnání je ovšem na první pohled patrné, že letošní zima zdaleka nedosáhla krutosti uvedených případů. V historii se však vyskytly ještě dva případy tužších zim než 1928/29, a to: 1829/30 ($-6,0^{\circ}\text{C}$) a 1798/99 ($-5,8^{\circ}\text{C}$).

Srážky, průtoky a ledové jevy

Množství spadlých srážek na území ČSR bylo v zimních měsících vesměs podnormální s deficitem 30 mm. Je nutno ještě dodat, že od loňského října (od kdy začínají srážky větší měrou dotovat podzemní vody a prameny v důsledku malých hodnot evapotranspirace) do listopadu činil deficit dalších 30 mm. Takže s celkovým deficitem 60 mm za posledních 5 měsíců, což je 26 % množství, které normálně za tyto měsíce spadne, nelze očekávat v jarních měsících výraznější obrat k lepšímu.

Srážky vypadávaly s výjimkou prosince ve formě sněhu. Sněhová pokrývka se sice dlouho udržovala, avšak nebyla příliš vysoká (v nižších polohách 8 až 20 cm). Holomrazy se proto téměř nevyskytovaly.

V důsledku mrazů došlo na tocích při poměrně nízkých průtocích k intenzivní tvorbě ledové celiny, jejíž tloušťka dosahovala koncem ledna místy 30 až 50 cm. Na základě podrobnějšího rozboru teplotních poměrů letošního ledna i února lze odhadnout, že od případu tuhé zimy 1962/63 nebyly ledové jevy v takovém rozsahu a trvání (s výjimkou zimy 1982) pozorovány. Na rozdíl od případů ze začátků ledna 1979 a 1982, kdy po výrazných oblevách a povodňových průtocích se prudce ochladilo s následnou tvorbou značného množství vnitrovodního ledu a ledové kaše, letos mrazy postupně sílily již od konce prosince. Proto byl také druh ledových jevů na tocích dosti odlišný.

Na přelomu ledna a února došlo při deštivém a větrném počasí k mírné oblevě, kdy sněhová pokrývka v nižších polohách zcela roztála. Tato povětrnostní situace vyvolala ve dnech 1. až 3. 2. mírné vzestupy hladin s dosažením 1/2 až lletých průtoků (na Radbuze ve Staňkově ojedinele až 2letého) místy i při stavech povodňové aktivity. Při odchodu ledů se vytvořily na některých tocích ledové zácpy s následnými lokálními záplavami. Někde musel být led odstraňován pomocí trhavín apod.

V únoru toky opět zamrzly. Až do poloviny března pak stále hrozilo nebezpečí, že při další případné oblevě dojde ke komplikacím. Průběh počasí koncem února i po celou první polovinu března byl však z hlediska možných záplav při odchodu ledu velice příznivý, neboť se oteplovalo postupně při výskytu jen slabých dešťových srážek. Led se stačil proto během několika týdnů až na některé výjimky propařit.

Průměrné měsíční průtoky činily v závěrových profilech Labe, Odry a Moravy v prosinci kolem 60 % dlouhodobých průměrů (N), v lednu se snížily asi na 50 % N a v únoru v důsledku táhání se zvýšily až na 70 % N.

V letošní zimě, která byla od zahájení plavebního provozu na labské vodní cestě (r. 1977) dosud nejnepříznivější, se celkem osvědčilo hydrometeorologické zabezpečování této uhelné magistrály. Na dispečinku podniku Povodí Labe v Hradci Králové byly pravidelně denně předávány z ČHMÚ aktuální vstupní údaje pro teplotní model Labe, navržený k výpočtu teplot vody a prognóze výskytu ledových jevů ing. V. Matouškem, DrSc. Současně s předávanými kódovanými předpověďmi některých meteorologických prvků na 1 až 3 dny a vyhlásováním stupňů protiledové aktivity se podařilo na základě konzultativního vyhodnocování hydrometeorologické situace poměrně dobře odhadnout termíny dvojího zastavení a opětného obnovení plavby.

Podle klementinských pozorování žijeme nepochybně v jedné z nejpříznivějších epoch s poměrně řídkým výskytem abnormálně studených zim. Přesto však je nutno z hlediska nerušeného chodu národního hospodářství stále s podobnými zápornými anomáliemi teplot počítat. Letošní zima signalizuje pro příštích zhruba 10 let zvýšenou pravděpodobnost výskytu drsnějších zim, jak ukazují některé statisticky zjištěné poznatky z dlouhodobých meteorologických pozorování. Podobné zimy nebývají totiž ojedinělé vlivem jisté dlouhodobé setrvačnosti atmosférických procesů, jejichž příčiny dosud neznáme. Na rozdíl od mnohem

výraznější a častější kumulace několika suchých let za sebou, dochází k tomuto jevu u tuhých zim však jen velmi zřídka.

Jak bylo zjištěno, nelze chladné zimní období 1984/85 zařadit mezi případy výjimečné, neboť pravděpodobnosti opakování se podle různých hledisek pohybovaly v rozmezí od 8 do 20 let. Jeho výskyt byl však jistým varováním ...

Sledování funkce a stárnutí výpustných a přelivných zařízení přehrad

ing. V. Stádník, VRV Praha

Technický stav uzávěrových zařízení základových výpustí a přelivů přehrad v ČSSR není po léta z různých důvodů uspokojivý, jak dokazuje provozní praxe na našich vodních dílech. Ukazuje se, že jen asi 60 % výpustných a přelivných zařízení pracuje bezvadně a spolehlivě. Orientační přehled z roku 1979 ukázal, že plných 6 % uzávěrů je v důsledku poruch a jiných faktorů mimo funkci. V současné době jsou technologická zařízení výpustných a přelivných objektů provozována, udržována a kontrolována v rámci cyklické údržby, provozních řádů, pokynů pro obsluhu a jiných směrnic a předpisů. Kvalita provozní a kontrolní činnosti je přitom různá a závisí hlavně na odborné a morální úrovni pracovníků, kteří obsluhu a údržbu zařízení zajišťují.

Technologická zařízení v komplexním pohledu nebyla dosud předmětem hlubšího rozboru spolehlivosti a stávajícího technického stavu. Rovněž nebyly zpracovány žádné kontrolní, diagnostické nebo jiné metody, podávající plnohodnotné informace o vzniku, vývoji a průběhu případné poruchy. Chybí i konkrétní úvahy o důsledcích jednotlivých poruch pro provozuschopnost celého vodního díla. Ani vlivy stárnutí zařízení nebyly dlouhodobě soustavně sledovány.

Z uvedených důvodů byl na pracovišti VRV Praha - úsek TBD - řešen v letech 1981-1984 úkol technickoprovozního rozvoje č. 616, nazvaný "Metody sledování funkce a stárnutí výpustných a přelivných zařízení přehrad za provozu". Cílem našeho článku je informovat odbornou veřejnost o řešeném úkolu, neboť výsledek práce je bezprostředně využitelný v provozní praxi na přehradách v ČSR. (Odpovědným řešitelem úkolu byl specialista úseku TBD-VRV Praha, ing. Bubeník.)

Řešení celého úkolu vychází z podrobné statistiky výpustných zařízení a uzávěrů celkem 65 přehrad I. a II. kategorie v ČSR (kategorizace z titulu technickobezpečnostního dohledu - vyhl. MLVH ČSR č. 62/1975 Sb.). U těchto objektů byl v rámci úkolu pořízen přehled poruch uzávěrových zařízení, který ukázal, že cca 50 % zjištěných poruch vzniklo z příčin vnitřních (konstrukce, projekce, výroba, montáž) a 50 % z příčin vnějších (provozní podmínky, způsob obsluhy, údržba apod.). Cílem této etapy úkolu bylo klasifikovat vzniklé poruchy, poznat jejich příčiny a navrhnout vhodná opatření pro snížení poruchovosti při dalším provozu.

V první fázi řešení byl formou informačních listů pořízen velmi cenný souborný přehled, získaný z nejrůznějších, mnohdy i unikátních podkladů o provozovaném zařízení. Již tento přehled, první svého druhu, poslouží dobře i vlastním provozovatelům našich vodních děl. Příslušné informační listy obsahují údaje o počtech, druzích a typech jednotlivých provozovaných uzávěrů, o jejich technických parametrech, o pohonech, stáří, kapacitě i tlakových poměrech. Sledovaný soubor je dostatečně početný, zahrnuje údaje o více než 330 uzávěrech z 65 přehrad. Celkově bylo přitom registrováno více než 460 poruch zařízení. Do souboru nebyly zahrnuty poruchy elektrozařízení, které nepůsobily vyřazení uzávěrů z provozu, ani samostatné poruchy na pohonech a na stavebních částech konstrukce. Soubor zahrnuje poruchy, zjištěné na uzávěrech při provozu v letech od uvedení uzávěrů do provozu až do roku 1981, kdy byl soupis pořízen.

PŘÍČINY PORUCH	POČET UZÁVĚRŮ (SLEDOVANÝCH)																				
	37	58	13	4	5	10	11	27	22	2	36	23	41	36	7	2					
UZÁVĚRY PŘELIVŮ	SOUPÁTNA																				
	UZÁVĚRY PŘELIVŮ			TABULE RYCHLOUZÁVĚR			TABULE VYKOVÉ			VALCOVÉ UZÁVĚRY			VŘETENO VNĚ		VŘETENO UVNITŘ		KANALIZAČNÍ				
	5	19	11	5	10	18	4	10	16			10	10	36	2	5	10	36			
OPOTŘEBENÍ, STÁRNUTÍ	5	19	11	5	10	18		10	16			10	10	36	2	5	10	36	2	5	
KOROZE, KAVITACE																					
INKRUSTACE, NEČISTOTY, NÁNRAZY, CIZÍ PŘEDMĚTY		11				4		4	4					1	4		4	4	2	2	
JINÉ PROVOZNÍ PODMÍNKY NEBO JEJICH NEDODRŽENÍ		8	7		2	1	3	2	1	3				4	4		4	10	4	4	
NESEŘÍZENÍ KONCOVÝCH VYPÍNAČŮ		3			1	1	6	1	1	11								5			
CELKEM	5	41	18	5	4	6	17	36				5	19	15	55	8	5	55	8	8	5
VNITŘNÍ	44	2		12	2	19	31	5											2	2	
KONSTRUKČNÍ NEDOSTATKY	3	4		12	2	19	31	5											2	2	
NEVHODNÝ MATERIÁL	9	4		12			6	2													
NEVHODNÁ KONSTRUKCE	3				4																
NEVHODNÉ PROJEKT. ZPRACOVÁNÍ	6	4			1	1	14	40													
VÝROBNÍ A MONTÁŽNÍ NEDOSTATKY	41	4	18	24	7	20	51	17											5	30	
ŠPATNÁ NEBO ŽÁDNÁ MOŽNOST MAZÁNÍ		1			1														7	32	
CELKEM	44	4	18	24	7	20	51	17											2	4	
NEURČENÉ			1		1														1	1	
CELKEM	46	55	37	24	5	12	28	68	53			7	24	22	87	8	5	22	87	8	5

POZNÁMKA: ČÍSELNÉ ÚDAJE V TABULCE PŘEDSTAVUJÍ POČTY PŘÍČIN PŘÍSLUŠNÝCH PORUCH

Tab.1.: Příčiny poruch uzávěrů

Pro hodnocení vzniklých poruch je mimořádně důležitá odborná analýza příčin, jež poruchu způsobily. Této části je v práci věnována mimořádná pozornost a to zejména proto, že pro odstranění a minimalizaci výskytu poruch je nutná prevence, jež musí vycházet z věrohodné znalosti hlavních příčin poruchy. Výsledek analýzy, rozčleněný podle příčin poruch, je pro jednotlivé typy uzávěrů propracován v Závěrečné zprávě úkolu. Pro alespoň orientační přehled jsou v tabulce 1 prezentovány přehledné výsledky analýzy příčin poruch sledovaných uzávěrů. V tabulce je přitom zachováno dělení uzávěrů podle typů a klasifikace je provedena zvlášť pro příčiny vnější a zvlášť pro příčiny vnitřní v souladu s odsouhlasenými kritérii. Podrobné zveřejnění závěrů analýzy přesahuje rámec této informace a proto v dalším uvádíme jen hlavní dílčí poznatky.

1. Uzávěry přelivů

V tomto souboru jsou hodnoceny tabulové uzávěry, segmenty, klapky a sektory. Nejmenší počet poruch, vztažený k počtu sledovaných uzávěrů, byl zaznamenán u segmentů, kde na sledovaných 6 uzávěrech bylo zaznamenáno pouhých 9 poruch. Naopak častější jsou poruchy klapek, kde bývá obtížné při provozu používat mezipoloh (Hracholusky) pro nadměrné vibrace při částečném otevření. U některých klapek dochází k zadírání vřetenevého vozíku a uzávěry se vzhledem k nedůvěře v možnost postavení klapky při přelivu na některých dílech prakticky vůbec neprovozují (Křižanovice). Sektory na VD Nechranice mají od uvedení do provozu v r. 1968 poruchy ovládání regulace a jejich udržení v mezipolohách stojí nadměrné úsilí (ručně).

2. Vtokové tabule

Nejvíce poruch vzniká na těsnění tabulí, kdy příčinou bývá nadměrné opotřebování, ale i nevhodná konstrukce těsnění a další výrobní nedostatky. Na Kružberku praskaly pevnostně pod-

dimenzované těsnicí membrány, na Hracholuskách se trhá těsnění při manipulacích, na Křimově nebyly správně spasovány těsnicí plochy apod. Časté bývají i poruchy, způsobené špatnými zálivkami základů pohonů, šrouby, vyčnívajícemi do dráhy pohybu tabule, deformacemi tabule z výroby, prasklými řetězy apod. Vliv těchto poruch se projevuje nejčastěji na netěsnosti uzávěrů. Některé poruchy na ovládacím zařízení (ohnutá táhla, prasklé řetězy) vedly i k celkovému vyřazení zařízení z funkce. V některých případech byla kapacita výpustí omezena nárůsty na vedení tabule v důsledku jejich dlouhodobého neprojíždění.

3. Rychlouzávěrové tabule

Časté bývají opět poruchy těsnění, které tvoří 81 % z celkového počtu poruch (Orlík, Slapy, Šance, Les Království). Tyto poruchy ovlivňují funkci uzávěrů a mají za následek netěsnosti, jež dosahují až 100 l.s^{-1} unikající vody. Mnohdy bývají poruchy způsobeny i inkrustací a nečistotami.

4. Brýlové uzávěry

Projevují se poruchy, způsobené zejména nevhodným konstrukčním řešením uzávěru (Lipno, Žermanice). Netěsností hydraulických pohonů sjíždějí dotěsněné desky a trhá se těsnění. Zásadní otázkou správné funkceschopnosti tohoto typu uzávěru je vhodná aretace v horní poloze.

5. Klapkové uzávěry

Poruchy na těchto zařízeních se projevily netěsnostmi, působícími úniky až 100 l.s^{-1} vody. Příčinou je opotřebení, které však většinou vzniká příliš rychlým zavíráním klapky, takže dochází k jejímu zaseknutí. V tomto případě lze zmírnit tyto negativní vlivy vhodně zvolenými provozními podmínkami (zpomalení chodu).

6. Kuželové uzávěry

Doba převádění vody ani počet manipulací u tohoto typu uzávěru neovlivnily počet poruch. Naopak se negativně projevilo delší nepoužívání uzávěru. Byly zaznamenány 4 případy vibrací potrubí základových výpustí na VD Letovice a Opatovice, kde pro velkou amplitudu vibrací musel být vyloučen provoz při určitých průtocích a 2 případy vibrací na přehradě Jirkov (odstraněné po konstrukční úpravě), kdy s většími průtoky nebylo možné provozovat uzávěr vůbec. Příčinami poruch bývají inkrustace, vniknutí cizích předmětů do uzávěru, vniknutí vody do ložiska apod. Naopak opotřebením nezpůsobilo u tohoto typu uzávěru žádné výraznější poruchy.

7. Uzávěry typu Johnson

Příslušné poruchy se projevují vibracemi, kavitací a někdy i velkými netěsnostmi uzávěru. Nejčastěji dochází k poruchám ložisek (Žermanice), způsobenými konstrukčními nedostatky. Vážnou otázkou z hlediska možné poruchy je narušení funkce mazacího systému a vliv koroze a nečistot.

8. Rozstřikovací uzávěry

Nejčastější jsou opět poruchy vlivem konstrukčních nedostatků těsnění (Šance, Nýrsko, Horka). Nepříznivý vliv na tyto uzávěry má i zimní režim (Vrchlice, Šance), kdy voda, proniklá netěsnostmi, zamrzá a poškozuje zařízení. Problémy u tohoto typu bývají i s mazáním konstrukce (Skalka). Převahu u tohoto konstrukčního typu mají poruchy vnitřní, jež tvoří cca 75 % všech poruch.

9. Segmentové uzávěry

Nejčastěji se vyskytují poruchy, jejichž příčinou je opotřebením materiálu. Dochází k opotřebením těsnicích lišt, manžet hydraulických válců, vřetenových matic, šnekových kol apod.

Značně nepříznivě se u těchto konstrukcí uplatňuje koroze materiálu, inkrustace a nečistoty v mechanismech, naplavené cizí předměty atd. Z vnitřních příčin se ve větší míře uplatňují výrobní a montážní nedostatky (Lipno, Křižanovice, Klíčava). Projevem poruch bývá netěsnost zařízení, jejíž odstraňování za provozu bývá vždy obtížné. Z celkového počtu vnějších poruch je asi 1/3 poruch, jež lze odstranit, resp. jimž lze předejít zvýšenou náročností na obsluhu a údržbu.

10. Šoupátka klínová se stoupajícím vřetenem

Příslušné poruchy šoupat vedou k nespolehlivé funkci až k úplnému vyřazení z provozu (Vrchlice, Jesenice, Fláje, Fryšták). Nejvýraznějším a nejčastějším faktorem vedoucím k poruše je opotřebením materiálu. Negativně se projevuje vliv koroze, inkrustací a nečistot, které vnikají do mechanismů. Žel byly zaznamenány i poruchy, z násilné manipulace na zařízení. Řada poruch by mohla být eliminována častějším projížděním uzávěrů.

11. Šoupátka klínová s vřetenem do klínu

Poruchy se projevují těžkým a trhavým chodem a zvýšenými odpory pohybu. Bývá velmi obtížné stanovit skutečnou příčinu poruchy, obvykle jde o špatnou nebo žádnou možnost mazání vřetene a vřetenové matice. Často dochází k rychlému opotřebením vedení klínu, matic a vřeten. Téměř všechny příčiny poruch by bylo možné minimalizovat pravidelně prováděnými revizemi a zvýšenou pečlivostí obsluhy.

12. Šoupátka - různé typy

Poruchy tohoto různorodého souboru jsou velmi rozdílné, stejně tak jako jejich příčiny. Většinou poruchy opět vyjadřují nedostatek pravidelných revizí, čištění a výměn vadných dílů.

13. Šoupátka kanalizační

Poruchy vznikají obvykle vlivem nánosů a nečistot ve vstupu, vniknutím cizího tělesa do mechanismu a poruchou na ovládnání resp. táhlech uzávěrů. I zde by bylo určitě efektivní zvýšit a prohloubit revizní činnost a příslušnou údržbu.

Kromě analýzy příčin poruch a jejich bližší specifikace lze za významnou kapitolu řešení úkolu TPR pokládat tu část práce, která se zabývá otázkou zavedení systematických kontrolních prohlídek na dílech. Je podán návod, co má být předmětem těchto prohlídek. Zpracovaný metodický postup byl prakticky prověřen na více než 10 dílech ve správě podniků povodí. Ukázalo se, že je možné při prohlídce kontrolovat jednotlivé funkční části uzávěrů. V práci je podán podrobný pokyn pro kontrolu jednotlivých částí různých druhů uzávěrů včetně vymezení způsobů kontrolní prohlídky. Práce přesvědčivě dokazuje, že je možné na základě předem připraveného plánu nejen zjistit skutečný stav uzávěrů se závadami, které by mohly přerůst v poruchy, ale i vytýpat možné příčiny vzniku těchto závad (v některých případech i poruch) a doporučit vhodná opatření k zjednání nápravy.

Kriticky zaměřený závěr celé práce vyústil v tato hlavní zjištění:

- všeobecně by měla být péči o výpustná zařízení přehrad věnována větší péče a pozornost vedoucích pracovníků provozovatelů
- počet pracovníků v obsluze, opravářské činnosti a v činnosti kontrolní neodpovídá závažnosti funkce uzávěrů a není v relaci s potřebnou péčí o výpustná zařízení
- neprovádí se soustavné sledování poruch uzávěrů a jejich řádná evidence
- soustavnou kontrolu činnosti obsluhy při plnění cyklické údržby v požadované kvalitě je potřeba provádět ve větším rozsahu

- není vytvořen systém prohlídek a revizí uzávěrů (s výjimkou Povodí Odry). Prohlídky ev. revize se provádějí pouze mimořádně, většinou v případech výskytu poruchy a to většinou dodavatelsky výrobcem
- opravy se provádějí rovněž dodavatelsky a tedy s dlouhými dodacími lhůtami (výjimku tvoří Povodí Odry, kde u závodu Frýdek-Místek je zřízena specializovaná četa na opravu uzávěrů a Povodí Moravy, kde je obdobná činnost ve stavu zrodu).
- pro rychlejší odstranění poruch vlastními silami chybí nejen kapacita odborných pracovníků, ale i potřebné náhradní díly.

Celá práce pak končí praktickými doporučeními pro organizování kontrolní činnosti, pro sestavování plánu revizí a oprav, pro provádění kontrolních a provozních prohlídek apod.

Podle vyjádření oponentů úkolu lze konstatovat, že závěrečná zpráva úkolu je velmi dobrým souborným materiálem pro řešení problematiky údržby uzávěrů v rámci podniků povodí. Úkol poskytl řadu cenných podnětů pro zlepšení stavu uzávěrů přehrad v ČSR. V práci lze nalézt i náměty pro opatření, jak v této oblasti zlepšit stávající stav. Realizační výstupy úkolu jsou bezprostředně využitelné v provozní praxi vodního hospodářství.

Moře s dvojitým dnem

Odborníci už dávno tuší, že Azovské moře má dvojitě dno. Zřehdu tohoto neobyčejného přírodního jevu však pomohly odhalit až fotografie získané družicí Meteor. Podle názoru ředi - tele Ústavu geologických věd J. Šnukova podrobné zkoumání kosmického snímku slibuje potvrdit předpoklady odborníků. Bouřlivé geologické procesy vedly k tomu, že slaná voda Černého moře zatopila Azovské moře. A sladká voda zůstala spolehlivě ukrytá pod vrstvou jílovitých naplavenin. Na snímcích z oběžné dráhy jsou pod vrstvou mořské vody dobře patrná koryta starých řek.



Průzkum městských čistíren odpadních vod Severočeského kraje

S. Janda - ing. V. Šťastný, VÚV Praha

Systematický průzkum čistíren odpadních vod Severočeského kraje zahájený pracovníky VÚV Praha v roce 1975 (výsledky byly publikovány v časopise VTEI 3/1981 v článku Intenzifikace ČOV Severočeského kraje), pokračoval v letech 1980-1984 v okresech Děčín, Liberec, Česká Lípa, Litoměřice a Žatec.

Průzkum byl zaměřen na objekty hlavní technologické linky čistírny. Podle výsledků základního průzkumu a jeho vyhodnocení bylo navrženo racionalizační a intenzifikační opatření. V každé ze sledovaných lokalit byly ověřeny základní technologické parametry jednotlivých objektů technologické linky (objemy a plochy nádrží apod.), prověřeno strojně-technologické vybavení ČOV a zjišťovány kvalitativní a kvantitativní údaje o odpadní vodě (surová, mechanicky předčištěná a biologicky vyčištěná). Základem pro vyhodnocení jakosti a množství odpadních vod byly vždy 24 hodinové odběry, prováděné podle metodiky, vypracované ve VÚV a publikované také v závěrečné zprávě státního úkolu "Systém hodnocení jakosti a množství městských odpadních vod a funkce čistíren" - 1980. Po zpracování výsledků průzkumu včetně kapacitního posouzení ČOV jsme pro projednání s pracovníky podnikového ředitelství a příslušného odštěpného závodu Sč VaK vypracovali návrh racionalizačních, resp. intenzifikačních opatření.

Charakteristika průtoků a znečištění podle BSK₅ a nerozpuštěných látek (výsledky 24 hodinových odběrů - VÚV Praha)

Lokalita sledované období	Průtok- q $\frac{m^3}{d}$ $\frac{l}{s}$	Znečištění podle BSK ₅			Znečištění podle NL		
		Přítok kg/d mg/l	Odtok kg/d mg/l	čisticí účinek %	Přítok kg/d mg/l	Odtok kg/d mg/l	čisticí účinek %
ČOV N. Bor 1980-83	3872	402,7	119,5	70	817,0	118,7	77
	44,8	104	31		211	48,7	
ČOV Liberec 1982	19933	2997	1308	56	2512	1401	44
	230,7	150	66		126	70,3	
ČOV Liberec 1983-84	22441	2789	937	66	2992	1193	60
	259,7	124	42		133	53	
ČOV Roudnice 1982-83	605	124,3	21,3	83	146,1	24,8	83
	7,0	203	35		239	40,8	
ČOV Roudnice 1984	656	74,4	14,6	80	233,3	19,4	92
	7,6	113	22		355	30	
ČOV Louny 1980-83	8370	4039	1597	60	2398	1254	48
	96,9	482	191		287	150	

V průběhu let 1980-1984 bylo takto sledováno 11 lokalit; podrobněji se zmiňujeme o poznacích a výsledcích získaných na čistírnách Nový Bor, Liberec, Roudnice-Podluský a Louny. V tabulce jsou uvedeny bilančně získané hodnoty jakosti a množství bezdeštného přítoku a odtoku z ČOV při 24 hodinových odběrech. V textové části je vedle stručného popisu ČOV uveden i přehled navržených a realizovaných opatření.

ČOV Nový Bor

Mechanicko-biologická čistírna s oddělenou aerobní stabilizací surového a přebytečného kalu. V současné době je v provozu pouze mechanicko-biologická část ČOV. Výzkum byl zahájen v r. 1980 a trvá doposud.

Z výsledků průzkumu vyplynulo, že čistírna je v současné době zatížena bezdeštným přítokem hydraulicky na 130 % a látkově na 54 % projektem uvažovaného množství pro současnost. Veškeré odpadní vody přitékající do objektu ČOV až do množství 120 l/s jsou čištěny v mechanickém i biologickém stupni. Z kapacitního hlediska mají separační nádrže dostatečnou rezervu; kapacita aktivace je limitována výkonem hydropneumatické aerace. VÚV Praha společně s OZ Sč VaK Česká Lípa a PVÚ VUT Brno se podílel na návrhu řady úprav hlavní technologické linky, z nichž nejvýznamnější byla úprava čerpacího režimu přečerpávací stanice, rekonstrukce dešťové zdrže na usazovací nádrž, úprava stávající hydropneumatické aerace pro podmínky podélných aktivizačních nádrží, uvedení provzdušovaného lapače písku do provozu a racionalizace řízení provozu. V současné době je již ukončena rekonstrukce dešťové zdrže a injektorového aeračního systému v jedné ze dvou provozovaných aktivizačních nádrží. Původní systém injektor - přídavná roura byl pro nevyhovující hydrodynamické vlastnosti nahrazen systémem s dvěma čerpadly 100 GFMU, umístěnými v protilehlých koncích nádrže, z nichž se čerpaná kapalina rozvádí podél "hlubší" stěny paralelně uloženými troubami, na nichž je osazeno 2 x 5 injektorů DN 50. Sys-

tém byl realizován v roce 1983 a v následujícím roce po optimalizaci jeho geometrie otestován. Z předběžných zkoušek vyplynulo, že z hydrodynamického hlediska zabezpečuje nově vyvinutý systém rovnoměrné promíchávání aktivizační nádrže a tím prakticky eliminuje tvorbu dnových sedimentů. Z hlediska energetického se podařilo zvýšit výtěžnost kyslíku (E^+) z 0,39 na 0,43 kg/kWh, přičemž jsme současně prokázali možnost zvýšení této hodnoty až na $E^+ = 0,47$ kg/kWh (o 21 % více proti původnímu zařízení) pouhou výměnou za nevyhovující čerpadlo (100 GFMU - 250 za 100 GFMU - 270, stejné jako na druhé větvi). I přes uvedená zlepšení je nadále nutné považovat hydropneumatickou aeraci za aerační systém vhodný pouze pro krátkodobá provizória (viz též závěrečnou zprávu věcné etapy státního úkolu "Optimalizace nových a náhradních aeračních systémů" - VÚV 1984). Za definitivní řešení jak z hlediska hydrodynamického a energetického, tak i vzhledem k zajištění dostatečné oxygenační kapacity považujeme instalaci pneumatického aeračního systému.

ČOV Liberec

Čistírna je mechanicko-biologická s dvoustupňovým vyhníváním, klasické koncepce s oddělenými objekty technologické linky. Průzkum byl zahájen v r. 1982 a ukončen v r. 1984.

Z výsledků základního průzkumu vyplynulo, že zatížení ČOV bezdeštným průtokem činilo v letech 1982-1984 hydraulicky cca 21800 m³/d a látkově podle BSK₅ 2840 kg/d; biologický stupeň byl zatížen hydraulicky cca 15900 m³/d a látkově podle BSK₅ 2600 kg/d. Čistírna má vzhledem k uvažované účinnosti (90 %) nevyváženou kapacitu jednotlivých článků hlavní technologické linky - kapacita usazovacích nádrží je pro současný bezdeštný přítok vyčerpána, aktivizační nádrže mají téměř 100 % rezervu a u dosazovacích nádrží pro dobu zdržení chybí téměř 50 % požadované kapacity. V r. 1983 byly po dodávce dmyhadla GROH opětovně uvedeny do provozu zbývající dvě aktivizační sekce a zvýšena kapacita systému pro recirkulaci kalu DN - AN, což se

v r. 1984 pozitivně projevilo především na zvýšení čistícího účinku biologického stupně ČOV (bez zahrnutí odlehčení za mechanickým stupněm téměř o 10 % pro BSK₅, o 15 % pro ChSK a 25 % pro NL oproti stavu v r. 1982). Zvýšení celkového čistícího účinku (tj. vč. odlehčení za mechanickým stupněm) je u BSK₅ a ChSK obdobné, jako u biologického stupně (tj. cca 10 a 15 %) a u NL již méně výrazné - pouze 16 %.

ČOV Roudnice - Podluský

Čistírna je mechanicko-biologická s jednostupňovým vyhníváním. Vyhnívací nádrž není provozována, přebytečný kal je uskladněn na kalových polích v objektu ČOV. Průzkum byl zahájen v roce 1982 a ukončen posouzením provedených opatření v r. 1984.

Z výsledků průzkumu vyplynulo, že čistírna byla v roce 1982 zatížena bezdeštným přítokem hydraulicky cca 600 m³/d a látkově podle BSK₅ cca 125 kg/d; biologický stupeň (biofiltr + dosazovací nádrž) hydraulicky cca 1325 m³/d a látkově cca 64 kg/d. Čistírna má rovněž nevyváženou kapacitu jednotlivých článků technologické linky. Kapacita usazovací nádrže je pro dobu zdržení překročena o 20 %, biologický filtr s kamennou náplní je zcela vytížen a dosazovací nádrže mají více než 100 % rezervu. Pro zvýšení čistícího účinku a zajištění jeho stability byla navržena pro současnost výměna nekvalitní náplně biofiltru za náplň z plastických hmot, úprava hrubého předčištění (rozšíření a automatické česle) a kontinuální registrace přítokového množství. V rámci komplexní intenzifikace ČOV Roudnice jsme doporučili rozšíření technologické linky o další usazovací nádrž a rekonstrukci čerpací stanice a kalového hospodářství. Z navržených úprav byla v r. 1983 provedena výměna kamenné náplně biofiltru za plastickou a osazeny automaticky stírané česle.

Z výsledků posouzení intenzifikačních úprav je patrné, že

došlo k určitému zvýšení účinnosti usazovací nádrže (cca o 20 %), ale především ke zlepšení jakosti odtoku z čistírny u všech hlavních ukazatelů - BSK₅, ChSK a NL. Výsledky uvádíme v tabulce.

ČOV Louny

Čistírna je mechanicko-biologická, s úplným kalovým hospodářstvím. V současné době jsou na čistírnu přiváděny komunální vody města Louny, odpadní vody z pivovaru, masného kombinátu, mlékárny a dalších průmyslových závodů. Průzkum byl zahájen v r. 1980 a ukončen v r. 1983.

Ze základního průzkumu vyplynulo, že čistírna byla v r. 1983 zatížena bezdeštným přítokem hydraulicky 8370 m³/d a látkově podle BSK₅ cca 4040 kg/d; biologický stupeň (biologický filtr s kombinovanou náplní kámen + plasty) pak látkově podle BSK₅ cca 3270 kg/d. Z kapacitního hlediska jsou všechny články technologické linky přetíženy (dosazovací nádrže o 43 %), takže jediným možným řešením je komplexní rozšíření celé hlavní technologické linky a kalového hospodářství.

Průplavní spojení Dunaj-Odra-Labe je podle mezinárodní klasifikace RVHP i Evropské hospodářské komise navrženo jako plavební cesta IV. třídy. Charakterizuje ji typové plavidlo o nosnosti 1350 až 1500 tun s ponorem 2,5 metru. Podstatou výsledného návrhu je převedení nadbytečných průtoků Dunaje, popř. Dyje a ostatních průtoků Moravy, do vodohospodářsky ohrožených oblastí v povodí Moravy, Odry a Labe přečerpáním průtoků po trase vodní cesty a jedné plavební zdiře do druhé.

Bukurešť - Součástí zavlažovacího systému v RSR bude severně od města Galati umělá vodní nádrž dlouhá 70 km a široká 1,5 km. Vzhledem k tomu, že potřeby vody překračují 800 milionů m³, bude nádrž naplňovaná vodami Dunaje stálou zvláštní vodou i v době sucha.

zásobování vodou



Vliv složení přirozených organických látek na volbu optimálního postupu úpravy vody

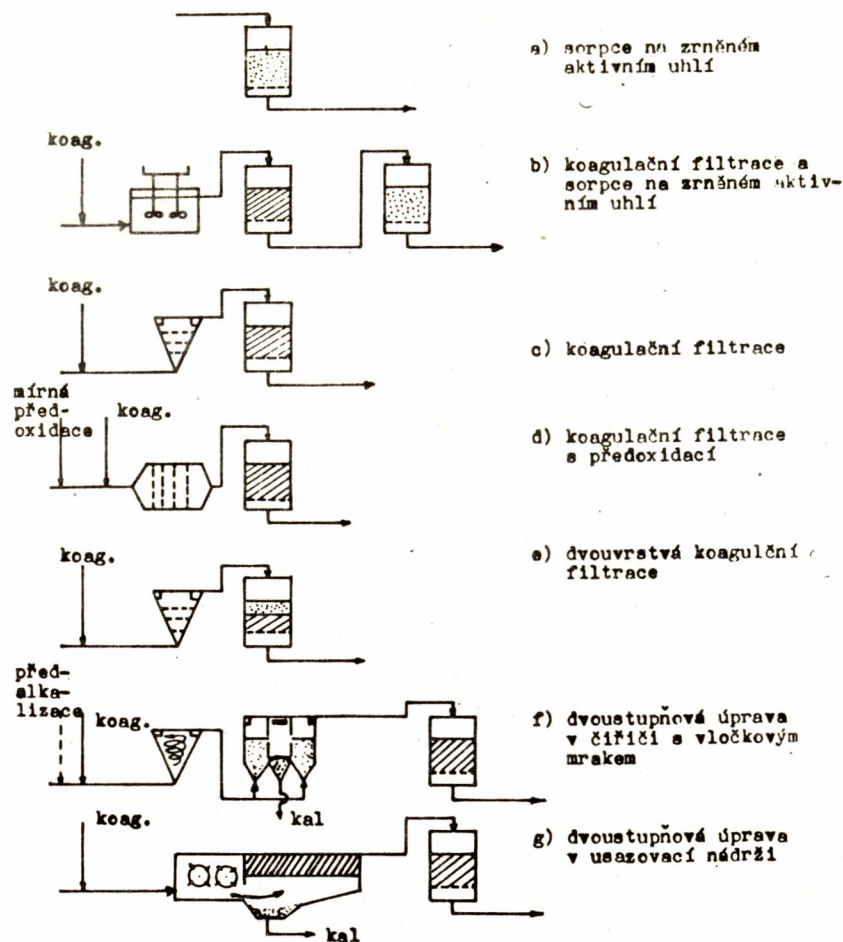
ing. L. Žáček, CSc., VÚV Praha

Donedávna byl postup úpravy huminových vod obvykle volen pouze podle koncentrace znečištění přítomného ve vodě, bez ohledu na složení těchto látek. Výsledky posledních prací však ukázaly rozhodující vliv složení přirozených organických látek přítomných ve vodě na jejich separovatelnost z vody.

Vztah upravitelnosti huminových vod k úpravářenským postupům není dosud dostatečně charakterizován. Z výsledků výzkumných prací v uvedené oblasti z posledních let vyplývají následující závěry:

- poměrně snadno lze relativně nízkými dávkami koagulantu separovat z vody huminové látky s vysokou molekulární hmotností a malou kyselostí karboxylových funkčních skupin. Naopak nízkomolekulární přirozené organické látky se značně disociovanými karboxylovými funkčními skupinami lze z vody odstranit čiřením jen velmi obtížně, popř. jsou tyto látky čiřením z vody neodstranitelné,
- se zlepšující se upravitelností huminové vody klesá energie, potřebná k optimálnímu průběhu flokulačního procesu.

Vztah upravitelnosti huminových vod k úpravářenským postupům je patrný z tab. 1 a 2 a obr. 1.



Obr. 1: Schema vhodných postupů pro úpravu huminových vod v závislosti na jejich upravitelnosti (upravitelnost se zlepšuje od a) do g).

Tabulka 1 - Kategorie upravitelnosti huminových vod čiřením a vhodné technologické postupy úpravy

Kategorie upravitelnosti	Hodnota kritéria K^x)	Technologický postup
I vody neupravitelné čiřením	< 10	sorpce na aktivním uhlí
II vody velmi obtížně upravitelné	10 - 50	separace filtrací na filtrech s jemnozrnnou náplní popř. sorpce na aktivním uhlí
III vody obtížně upravitelné	50 - 100	separace čiřením a filtrací popř. dvoustupňovou
IV vody středně upravitelné	100 - 500	separace čiřením ve vložkovém mraku a filtrací
V vody dobře upravitelné	500 - 1000	separace vložek v usazovacích nádržích a filtrací
VI vody velmi dobře upravitelné	>1000	

x) Kritérium K je definováno vztahem $K = f \left(M \frac{P_1 \cdot A_s}{P_2 \cdot P_3} \right)$

kde M je molekulární hmotnost a kritéria P_1, P_2, P_3 a A_s jsou charakteristiky IR spekter huminových látek

Tabulka 2 - Kritéria pro volbu vhodného technologického postupu úpravy huminových vod

Technologický postup	Kritérium			
	M	P	pK	ξ_{mV}
koagulační filtrace	600 až 1500	0,4 až 0,6	2 až 4	- 15 až - 5
dvoustupňová úprava	>1500	<0,4	>4	- 5 až + 5
sorpce na aktivním uhlí	<600	>0,6	<2	<- 15

M - molekulární hmotnost

P - poměr koncentrace funkčních skupin -COOH k -OH

pK - záporný logaritmus průměrné disociační konstanty karboxylových funkčních skupin

ξ - elektrokinetický potenciál

Údaje v tab. 1 a 2 je třeba hodnotit jako orientační především proto, že přírodní vody vždy obsahují velmi široké spektrum látek, které i při použití velmi náročných analytických postupů obvykle hodnotíme průměrnými hodnotami rozhodujících kritérií. Pro průběh a účinek procesu jsou však rovněž významné distribuční křivky jednotlivých kritérií.

Význam charakteru separovaných látek při volbě optimálního úpravárenského postupu vyplyne ze dvou příkladů návrhu úpravárenského postupu.

Navrheme-li např. pro dobře upravitelnou vodu (kat. V a VI) s obsahem látek o poměrně vysoké molekulární hmotnosti postup b (viz obr. 1), pak úprava bude z provozního hlediska neefektivní (příliš malá kalová kapacita při rychlém vzrůstu tlakových ztrát a z toho plynoucí velmi krátké filtrační cykly). Naopak navrheme-li pro velmi špatně upravitelnou vodu (kat. II) způsob g (viz obr. 1), pak v prvním separačním stupni se nezachytí prakticky žádné vložky a dokonce i druhým separačním stupněm bude velmi brzy procházet určitý podíl koagulantu i organických látek, aniž by došlo k vyčerpání tlakové ztráty (krátká doba ochranného působení filtru).

Z uvedeného je patrný značný význam jak běžných technologických zkoušek, tak i speciálních zkoušek (s využitím speciálních analytických postupů) jednak pro návrh vhodného technologického postupu úpravy vody a jednak pro kontrolu provozů úpraven huminových vod.

Současně využívané metody pro hodnocení charakteru přirozených organických látek ve vodách jsou velmi složité, čímž je jejich využití v provozních laboratořích omezeno. Pro hodnocení charakteru těchto látek bude třeba dále hledat jednodušší analytické postupy, na jejichž základě by bylo možné optimalizovat úprávací procesy rovněž vzhledem k charakteru separovaných látek.

Nový Panamský průplav?

Ve vzdálenosti 25 km od dosavadní trasy, která po 70leté existenci už nevyhovuje stále se zvyšující intenzitě lodního provozu, se má v budoucnu stavět nový Panamský průplav.

Projekt je vskutku pozoruhodný. Kanál dlouhý 98 km a široký 200 m svými 58 km protne Panamskou šíjí. V nájezdové 5 km pobřežní části na straně Atlantského oceánu a 35 km trase Tichého oceánu se počítá s rozšířením průplavu na 400 m! Předpokládá se hloubka 30 m, při zvýšeném stavu vody 33 m, což umožní průjezd i supertankerům o výtaku 500 000 tun. Pro srovnání: dosavadní trasa dovoluje průjezd lodím o max. výtaku 65 000₃ tun. Projekt počítá s vytěžením a přemístěním 1,8 miliardy m³ zeminy, což je množství, které by se vešlo do krychle o hraně dlouhé 1,2 km.

Předností zamyšleného plánu je, že umožní průjezd lodím bez plavebních komor. K tomu přispěje speciální úprava kanálu, který povede vnitrozemským jezerem, jehož hladina je 25 m nad mořem. K tomu, aby jezero tak říkajíc nevyteklo, se předpokládá dvě přehradní hráze napříč jezerem.

Panamský průplav č. 2 zkrátí plavbu z Atlantského do Tichého oceánu na 5 h, přičemž se urychlí odbavování a sníží se poplatky za průjezd. Uvážíme-li, že k dosavadním 8 h plavby se musí přičíst až 15 h zdržení před plavebními komorami a odbavovacími formalitami, znamená nová trasa mnohem lepší provozní poměry.

Projekt vyvolal neobyčejný zájem u japonských přepravců, a to je pochopitelné. Do Japonska se podstatně urychlí dodávky ropy z Venezuely či Mexika, uhlí ze Západní Virginie a Kolumbie, železné rudy z Brazílie.

Cesta k realizaci projektu bude však ještě dlouhá. Vždyť kromě obrovského objemu zemních prací je nutné vybudovat soustavu hrází, komunikací, mostů, elektráren, železničních tratí. Dosud není zcela jasno, kdo konkrétně uhradí plánované náklady, přesahující 25 miliard dolarů. A do plánu mohou ještě promluvit i biologové a ekologové. Lze však předpokládat, že i přes mnohé překážky se projekt realizovat bude.



souborné informace

Působení ekonomických stimulů ve vodním hospodářství BLR

ing. J. Kinkor, MLVH ČSR

Stejně jako v jiných zemích je i v Bulharské lidové republice rozvoj národního hospodářství doprovázen růstem potřeby vody a zvýšenou produkcí odpadních vod. Tato skutečnost při omezených kapacitách zdrojů vody vyžaduje uplatnění ekonomické zainteresovanosti uživatelů vody na efektivnějším využívání vodních zdrojů a jejich ochraně. S uvážením specifiky vodních zdrojů v BLR je možno rozdělit ekonomické problémy do několika skupin:

1. Plánování a evidence vodních zdrojů
2. Tvorba a využívání cen pro racionální užívání vody
3. Sankční opatření při překročení stanovených limitů znečištění
4. Ekonomické hodnocení vodních zdrojů
5. Ekonomické hodnocení škod vzniklých znečištěním vodních zdrojů

Plánování rozvoje vodních zdrojů je obsaženo v Plánu ochrany přírodního prostředí, který je nedílnou součástí národohospodářského plánu sociálního a ekonomického rozvoje. V rámci samostatné části plánu - Využívání vod a jejich ochrana - je plánována roční spotřeba vody, objem odpadních vod (čisté, vyčištěné, znečištěné) a prostředky na ochranu vod. V části věnova-

né čištění vod se uvádí čištění průmyslových odpadních vod odváděných buď do recipientů nebo veřejných kanalizací a čištění odpadních vod z městských aglomerací a lázeňských komplexů. Součástí plánu ochrany přírodního prostředí je i vodohospodářská bilance - bilance zdrojů povrchové a podzemní vody a spotřeby vody v domácnostech, zemědělství a průmyslu.

V úsilí o zainteresovanost spotřebitelů na racionálním hospodaření s vodou má nezastupitelné místo tvorba a využívání ceny vody jako jeden ze základních ekonomických stimulů. V Bulharsku je obdobně jako v ČSSR stanovena zásada jednotné ceny vody na celém území; cena je však diferencována podle kvality vody a kategorie spotřebitelů. Například průmysl platí za 1 m³ pitné vody 0,11 Leva (BGL), za 1 m³ užitkové vody 0,035 BGL, cena pitné vody pro účely zásobování obyvatelstva činí 0,06 BGL/m³.

Obdobná diferenciacce platí i pro cenu za odvádění odpadních vod do veřejných kanalizací, která je stanovena pro průmysl ve výši 0,033 BGL/m³, pro obyvatelstvo 0,2 BGL/m³.

V zemědělství činí cena vody pro závlahy 2 BGL/1000 m³, dále 2 BGL za realizovaný hektar závlahy a 1 BGL za 1 ha odvodněné plochy.

Sankce v oblasti ochrany vod jsou ekonomickým stimulem pro-sazování zájmů společnosti před zájmy znečišťovatelů. Současný systém sankcí je v BLR v platnosti od roku 1978. Kontrolou jsou pověřeny Okresní inspekce ochrany přírodního prostředí. Velikost ukládaných pokut závisí na druhu a množství znečištěných látek i kategorií recipientu. Základem je sledování a hodnocení znečištění podle 25 ukazatelů, z nichž každému je přisouzena tzv. jednotková pokuta v BGL/kg (tabulka č. 1). Celková výše pokuty je vypočtena jako součet jednotkových pokut podle všech ukazatelů znečištění.

Tabulka č. 1

Přehled výše pokut podle ukazatelů znečištění

Ukazatel	Výše pokuty BGL/kg	Ukazatel	Výše pokuty BGL/kg
Oxidovatelnost	0,012 - 0,12	Tenzidy	0,21 - 2,10
Nerozp. látky	0,005 - 0,05	Amonné ionty NH ₄ ⁺	0,06 - 0,60
Chrom Cr ⁶⁺	0,41 - 4,10	BSK ₅	0,012 - 0,12
Chrom Cr ³⁺	0,05 - 0,50	Arsen	0,50 - 5,00
Kyanidy	2,50 - 25,00	Rtuť	2,50 - 25,00
Fenoly	0,13 - 1,30	Nikl	0,25 - 2,50
Mangan	0,075 - 0,75	Fluor	0,025 - 0,25
Železo	0,02 - 0,20	Ropné látky	0,16 - 1,60
Měď	0,25 - 2,50	Formaldehyd	0,025 - 0,25
Zinek	0,42 - 4,20	Kaprolaktam	0,025 - 0,25
Kadmium	0,42 - 4,20	pH	0,05 - 0,50
Olovo	0,42 - 4,20	Kys. ftalová	0,05 - 0,50
Sirovodfk (volný)	0,42 - 4,20		

Pokuty se vybírají měsíčně ode dne, ve kterém bylo znečištění stanoveno, až do doby jeho odstranění. Hospodářské organizace při změně velikosti znečištění předkládají kontrolnímu orgánu žádost o úpravu uložených sankcí. Pokud se znečištění nesníží po dobu 30 dnů od uložení pokuty, ta se zvyšuje o 10 %, po 60 dnech o 30 %. Pokuty se nezahrnují do rozpočtu organizací, ale jsou hrazeny z jejich zisku.

Získané prostředky se odvádí do Fondu ochrany přírodního prostředí, z něhož se financuje zavádění vědeckotechnických poznatků do praxe ochrany prostředí, dotace na realizaci opatření ke snížení znečištění, konzultace a expertízy a další.

Z ostatních opatření, která mají přímý ekonomický dopad, se uplatňují normy spotřeby vody pro jednotlivé druhy výroby, dislokace nových výrobních kapacit podle kapacit a dosažitelnosti vodních zdrojů a v neposlední řadě odměny za úspory vody nebo získání cenných látek z odpadních vod.

K prohloubení působnosti ekonomických stimulů v dalším období byl rozpracován návrh nařízení o hospodaření s vodou a sankcích, který uvádí další aspekty normování a plánování potřeb vody, zdokonalování úplat za vodu a ekonomických stimulů, včetně pokut za porušení stanovených zásad.

Ke zvýšení zainteresovanosti uživatelů na racionálním hospodaření s vodou se navrhuje tato další opatření:

- plánování potřeb vody podle normovaných ukazatelů,
- poplatky za využívání vlastních zdrojů se stanovují ve výši 0,01 BGL/m³,
- zvýšení ceny užitkové vody z 0,035 BGL/m³ na 0,08 BGL/m³,
- zavádí se úplaty za použití vyčištěných odpadních vod pro průmysl a závlahy ve výši 0,01 BGL/m³, resp. 0,001 BGL/m³,
- zvyšuje se roční poplatek za 1 ha zavlažovaných ploch z 2 BGL na 2,50 BGL,

- pětinásobně se zvyšují poplatky za spotřebu vody nad normované množství; v hydroenergetice na 0,04 BGL/m³, pokud se množství odebrané vody nevyrovná v tříměsíční lhůtě,
- v provozech, kde se používá pitná voda přesto, že její použití není technologicky nezbytné, se zvyšuje poplatek za její užití na 0,20 BGL/m³,
- nově vybudované závody, které nevyužívají vlastní projektované vodní zdroje, platí za odběr vody 50 % přírůžku.

Z výše uvedeného přehledu vyplývá, že působení ekonomických stimulů ve vodním hospodářství je v Bulharské lidové republice věnována značná pozornost. Řada navrhovaných opatření je podobná těm, které obsahuje návrh souboru opatření k racionalizaci a ekonomickému stimulování hospodaření s vodou, který byl schválen vládami ČSR, SSR a ČSSR v loňském roce, v řadě případů je patrný větší ekonomický tlak přímo na uživatele vody a zejména na její znečišťovatele.

Jak zachránit "Kaspik"

Dalšímu hospodářsky i ekologicky neoddolnému snížení hladiny Kaspického moře lze zabránit pouze odvedením částí vody z řek, jež vtékají do Bílého moře. K tomuto zděru došli vědci se 120 různými sovětskými vědeckými ústavů, kteří se problémem Kaspického moře zabývají.

Vzhledem ke stoupající spotřebě vody v okolí řek, jež sdobují vodou Kaspického moře snížil sladké vody do moře o téměř 14 procent. Spotřeba vody v povodí Kaspického moře logicky stoupá, neboť zde nyní žije čtvrtina všeho obyvatelstva SSSR, produkuje se tu třetina průmyslové výroby země a pětina zemědělských výrobků.

I když současný stav ještě není nebezpečný, další snížení přítoku by již vážně ohrozilo celkovou ekologickou situaci. Vyschla by například severní část moře, v jejíž hloubkách se loví 85 procent oslovětové produkce jeseterů.

Naproti tomu odvedení 5,8 miliardy krychlových metrů vody z toků Suchony /přítok Severní Dviny/ a Onegy do Volhy, jež vtéká do Kaspického moře, nikterak zásadně neovlivní přírodní podmínky oblasti Bílého moře.

VTEI

Ročník 27

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE

z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR

Určeno pracovníkům, zabývajícím se problematikou vodního hospodářství, podnikovým vodohospodářům, pracovníkům národních výborů, vodohospodářských podniků a organizací, zlepšovatelům a novátorům.

Dohlédací pošta Praha 07,
snížený poštovní poplatek povolen Ředitelstvím pošt Praha,
j. zn. P/1-6561/73 ze dne 9. 11. 1973

Evidenční číslo UVTEI - 73275

Vychází měsíčně

Redakční
rada:

*ing. J. Beneš /předseda/, dr. H. Daňková, ing. T. Elek,
ing. M. Chrtěk, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A.
Ládecký, dr. Z. Mařík, ing. B. Müller, ing. A. Nejedlý, CSc.,
doc. ing. P. Pitter, CSc., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička,
dr. A. Sladká, CSc., ing. V. Sotorník, CSc., ing. V.
Svejkovský, ing. D. Veselý, dr. O. Vlk, ing. J. Zolman.*

Redaktor: dr. D. Kubálek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský,
Podbabská 30
160 62 Praha 6

tel. 32 90 41-9

Číslo 5

Cena 3,50 Kčs

