

# VTEI

4  
1987

VODOHOSPODÁŘSKÉ  
TECHNICKO - EKONOMICKÉ  
INFORMACE



O B S A H

Koncepce rozvoje vodního hospodářství ČSR / A.Mareček / .. 117

VODNÍ TOKY A NÁDRŽI

Shrabky z česlí vodních elektráren

/ J.Pávek - V.Zahradník / ..... 123

Ochrana čistoty vovy na území

Krkonošského národního parku / A.Tloušť / ..... 128

ODPADNÍ VODY

Pěna na aktivačních nádržích / A.Slacká / ..... 137

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Diagnostika koliformních bakterií pomocí Enterotestu I

/ K.Gágoriová - J.Ondryáčková / ..... 143

SOUBORNÉ INFORMACE

Polovodičový tenzometrický snímač vodní hladiny

/ P.Přídal / ..... 145

Tradice přínáší ovoce / B.Micková / ..... 148

Na 3.straně obálky kresba E.Šourka

## KONCEPCE ROZVOJE VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ ČSR

ing. A. Mareček, MLVH ČSR

Práce na koncepci rozvoje vodního hospodářství ČSR do roku 2000 jsou zajišťovány na základě usn. vlády ČSSR č.197/1984 a usn.vlády ČSR č.247/1984 o schválení projektu obsahového zaměření, organizačního a hmotného zabezpečení prací na souhrnné prognóze ČSSR a dále na základě programu prací na tvorbě základních směrů hospodářského a sociálního rozvoje ČSR do roku 2000, jenž předpokládá předložení odvětvových koncepcí SPK a ČPK v I. čtvrtletí 1988.

V rámci plnění tohoto úkolu zpracovalo MLVH 1. znění návrhu koncepce rozvoje vodního hospodářství ČSR do roku 2000, který zahrnuje rámcově i odvětvovou koncepci péče o životní prostředí na úseku vodního hospodářství a racionálního využívání vodních zdrojů. Přitom byly využity podklady zpracované Výzkumným ústavem vodohospodářským. Návrh koncepce rozvoje vodního hospodářství do roku 2000 vychází z analýz minulého vývoje vodního hospodářství, současných znalostí o vývoji potřeb a nároků na vodu ve všech oblastech jejího využití, potřeb zabezpečení ochrany vodních zdrojů i předpokládaných možností čs. ekonomiky daných rozsahem investičních prostředků.

Z rozpisu usnesení XVII. sjezdu KSČ o dalších směrech rozvoje čs. vodního hospodářství vyplývají tyto hlavní směry rozvoje vodního hospodářství:

- zabezpečovat nezbytné zdroje pro zásobování obyvatelstva, průmyslu a zemědělství vodou v potřebném množství a požadované jakosti,
- zvyšovat podíl obyvatel zásobovaných pitnou vodou z veřejných vodovodů a bydlících v domech připojených na veřejnou kanalizaci,
- plněním programu výstavby čistíren odpadních vod především u rozhodujících zdrojů znečištění a snižováním zemědělského znečištění zastavit růst znečišťování vod a postupně dosáhnout jeho zlepšení,
- zajišťovat vyvolané vodohospodářské investice podmiňující rozvoj palivoenergetické základny, umožnění těžby uhlí a vodu pro jaderné elektrárny,
- úpravami toků zvyšovat ochranu před povodněmi ohrožených území, umožňovat zemědělskou meliorační výstavbu a přispívat tak ke zvyšování zemědělské výroby,
- přispět k využívání vodní energie ve vodních elektrárnách a k rozvoji vodní dopravy,
- rozšiřováním rozsahu oprav a zkvalitňováním údržby vodohospodářských děl a zařízení přispívat ke zvyšování jejich provozní spolehlivosti a ke snižování ztrát vody,
- postupně řešit napjatost vodohospodářské bilance ve vodohospodářsky pasivních oblastech, a to jak investičním rozvojem, zejména výstavbou nádrží, tak neinvestičními opatřeními směřujícími k racionalizaci hospodaření s vodou u odběratelů a uživatelů vody i u vodohospodářských organizací,
- prohlubováním vodohospodářské inspekční a kontrolní činnosti působit na dodržování socialistické zákonnosti ve vodním hospodářství, zejména na dodržování technologické a provozní kázně a snižování počtu a rozsahu havárií v čistotě vod,
- věnovat pozornost maximální hospodárnosti a zefektivnění vodohospodářských činností a další intenzifikaci vodohospodářských zařízení,
- prohloubit výchovnou a propagační činnost zaměřenou na ochranu vod před znečištěním, racionalizaci hospodaření s vodou, snížení ztrát a zamezení plýtvání.

Návrh koncepce vychází z následujících hlavních předpokladů budoucího vývoje na úsecích a v odvětvích národního hospodářství, která nejvíce ovlivňují rozvoj vodního hospodářství v ČSR :

- podle poslední projekce obyvatelstva, zpracované v roce 1986 Českou plánovací komisí a Českým statistickým úřadem, se počet obyvatel ČSR do roku 2000 mírně zvýší z 10,340 mil. v r. 1985 na asi 10,536 miliónů,
- rozsah komplexní bytové výstavby bude i v dalších pětiletkách přibližně na úrovni 7. a 8. pětiletky, tj. cca 280-300 tisíc bytů,
- v dalších pětiletkách bude uváděno do provozu asi 30-40 tisíc ha závlahových soustav,
- v resortu energetiky bude uvedeno do provozu asi 6000 MW zejména v jaderných elektrárnách Dukovany a Temelín a bude nutno zabezpečovat zdroje pro další 4000 MW uváděných do provozu těsně po roce 2000 v JE Severní Morava a Východní Čechy,
- nároky průmyslu na vodu při zvýšení výroby budou v podstatě pokryty ze současných zdrojů při pokračující tendenci snižování specifické potřeby vody na jednotku hrubé výroby v důsledku racionalizace hospodaření s vodou,
- porostou nároky na tvorbu a ochranu životního prostředí, zejména ve vazbě na ochranu povrchových vod před znečištěním i tlaky sousedních států na zlepšení jakosti vody v hraničních tocích, zejména v Labi a Odře,
- odvětví bude muset zajišťovat vodohospodářské investice vyvolané rozvojem důlní těžby v Severočeské oblasti i v nově otvíraných pánvích, umožňovat využití vodní energie a rozvoj vodní dopravy,
- objem vodohospodářských investic po snížení v 7. pětiletce se bude opět zvyšovat,
- budou prosazována racionalizační opatření jak u odběratelů a znečišťovatelů vody, tak i u vodohospodářských organizací,
- porostou nároky na zvyšování péče o vodohospodářské základní prostředky.



Na základě promítnutí uvedených trendů se do roku 2000 předpokládá následující vývoj nároků a požadavků na odběry vody : (v mil. m<sup>3</sup> / rok )

	1980	1985	plán 1990	výhled 2000
veřejné vodovody	1045	1162	1261	1434
zemědělství	100	107	108	218
průmysl	1085	1058	1014	1005
energetika	1245	1150	955	879
<b>c e l k e m</b>	<b>3475</b>	<b>3477</b>	<b>3338</b>	<b>3536</b>

U veřejných vodovodů porostou odběry vody méně než v minulém období v důsledku nižšího trendu bytové výstavby, snižování odběru pitné vody průmyslem a postupným zaváděním racionalizačních opatření. Z rozhodujících investičních akcí na tomto úseku do roku 2000 se počítá s výstavbou vodárenských zdrojů a systémů pro zásobování hl. města Prahy a pražské středočeské aglomerace, oblastí Tábořska, Strakonicka, Písecka, Příbramska, Plzeňska, Karlovarska-Sokolovska-Chebska, severních Čech, Hradecka-Pardubicka, Havlíčkobrodská, Ostravska, Brněnska, Olomoucka, Jihlavská a oblastí jižní Moravy.

Pro zásobování pitnou vodou se do roku 2000 počítá s výstavbou vodárenských nádrží Slezská Harta pro Ostravsko, Pěčín pro Hradecko-Pardubicko, Chaloupky pro Karlovarsko-Sokolovsko, Mnichov pro Mariánskolázeňsko, Boskovice pro Blansko, Hanušovice pro Pomoraví, Střížov pro Jihlavsko a Hřbetý pro Šumpersko.

V zemědělství se předpokládá růst odběrů vody odpovídající výstavbě nových závlahových soustav s přihlédnutím k racionalizaci výše závlahových dávek. Jde především o využití pohotových zdrojů v oblasti středního a dolního Labe, dolní Vltavy, Ohře pod nádrží Nechanice a Dyje pod soustavou nádrží Nové Mlýny.

U průmyslu se předpokládá stagnace příp. mírný pokles odběrů technologické vody při zabezpečení růstu objemu výroby v důsledku snižování specifických potřeb vody na jednotku výroby a zavádění racionalizačních opatření.

V energetice bude nutno pokrýt nároky na krytí odběrů chladicí vody pro jaderné elektrárny, na druhé straně však dojde k výraznému snížení odběrů vody pro průtočné chlazení stávajících tepelných elektráren v důsledku jejich postupného dožívání, příp. jejich přeměně na teplárny. V souvislosti se zajištěním vody pro jaderné elektrárny se do roku 2000 počítá s výstavbou nádrží Hněvkovice pro JE Temelín a se zahájením výstavby nádrže Vestřev, příp. Sopotnice pro JE Východní Čechy a nádrže Teplice pro JE Severní Morava.

Výstavbou nádrží pro zásobování obyvatelstva, průmyslu a zemědělství se do roku 2000 zvýší akumulace povrchových zdrojů ve správě vodohospodářských organizací takto :

	1985	1990	2000
počet nádrží	ks 113	115	120
celkový objem nádrží	v mil m <sup>3</sup> 2765	2865	3572

K zajištění ochrany vod před znečištěním bude realizována rozsáhlá výstavba nových a modernizace starších čistíren odpadních vod. K zajištění plnění úkolů usn. vl. č. 262/1985 řešení otázky čistoty vod bude přitom klíčovou otázkou rozvoje vodního hospodářství. Navržený program výstavby čistíren odpadních vod a ostatních opatření je třeba považovat za nezbytné minimum, bez něhož nelze v budoucnosti zajistit pokrytí všech nároků na vodu, ať již jako surovinu nebo jako součást a složku přírodního a životního prostředí.

Z rozhodujících investičních akcí na tomto úseku do roku 2000 se počítá s výstavbou nebo rozšířením čistíren odpadních vod pro hl. město Prahu, Čes. Budějovice, Plzeň, Cheb, Ústí n. L., Most, Hradec Králové, Pardubice, Kolín, Karvinou, Opavu, Přerov, Gottwaldov, Nový Jičín, Hodonín a další.



V rozvoji vodních cest bude pokračovat zvýšené využití labskovltavské cesty s prodloužením do Pardubic při vytvoření kapacitních možností v lodním parku a přístavech. Sleduje se také zahájení splavnění Odry do Ostravy.

V rozvoji využití vodní energie bude připravována výstavba energetických děl Dolní Žleb a Malé Březno na dolním Labi. MLVH ČSR dále zajistí výstavbu malých vodních elektráren Přerov, Modřany, Hranice, Nové Mlýny, Libčice a některé další jako Hněvkovice, Josefův Důl, Slezská Harta, Pěčín, v souvislosti s výstavbou vodních nádrží. Do roku 2000 se sleduje re-sortem FMPE ve spolupráci s MLVH zahájení výstavby vodního díla Křivoklát.

Na úseku ochrany před povodněmi se počítá se zlepšením stávajícího stavu vymezením retenčních prostorů v nově budovaných nádržích a dále dílčími úpravami vybraných vodních toků např. Cidliny, Mrliny, Chrudimky, Doubravky, Stropnice, Mže, Jihlavy, Svatavy, Ploučnice, Hané, Svratky a dalších.

Mimořádná pozornost bude věnována plnění souboru opatření k racionalizaci a ekonomickému stimulování hospodaření s vodou, zahrnující zejména objektivizaci vody na všech úsecích jejího využití, zvyšování efektivnosti vodohospodářských činností, snižování ztrát vody, zvyšování péče o základní prostředky, zdokonalování ekonomických nástrojů řízení vodního hospodářství a jeho organizační struktury.

Důležitým úkolem bude další urychlení vědeckotechnického rozvoje, který musí napomáhat plnění rozhodujících úkolů vodního hospodářství. Hlavní úkoly vědeckotechnického rozvoje do roku 2000 budou zaměřeny zejména na prognostický výzkum ve vodním hospodářství, problematiku racionalizace hospodaření s vodou, rozvoj a ochranu vodních zdrojů, problematiku řízení vodního hospodářství, investiční rozvoj, výzkum nových technologií úpravy vody a čištění odpadních vod.

Návrh koncepce rozvoje vodního hospodářství do roku 2000 bude v průběhu roku 1987 dopracován na základě usnesení vlády ČSSR o dalším postupu prací na celostátní koncepci hospodářského a socialistického rozvoje ČSSR do roku 2000.



## vodní toky a nádrže

### Shraby z česlí vodních elektráren

ing. J. Pávek, SVI Hradec Králové - ing. J. Zahradník, SVI Liberec

**N**a jaře 1986 provedla Státní vodohospodářská inspekce prověrku nakládání s látkami zachycenými na česlích vodních elektráren. Celkem bylo prověřeno 14 objektů, z toho 5 ve správě Středočeských energetických závodů a 9 ve správě Východočeských energetických závodů.

Činností člověka za většího či menšího přispění přírodních vlivů se do toků dostávají různé znečišťující látky jako např. obaly z plastických hmot, obaly od sprejů, větve, listí, seno, kusy dřeva a další. Všechny tyto látky zhoršují kvalitu povrchové vody. Z plastických obalů se vymývají zbytky původního obsahu, ze sprejových obalů se po prokorodování uvolňuje do vody chlorovaný uhlovodík freon. Organická hmota se postupně rozkládá, přičemž odebírá vodě kyslík a jeho kal se usazuje v toku. Cílem prověrky bylo ukázat na některé aspekty uvedeného problému a pokusit se naznačit možnosti jeho řešení.

Provoz ochranných zařízení hydroenergetického díla spadá zčásti do zájmu podniků povodí a zčásti do zájmu provozovatele hydroelektrárny. Ledolamy, jež jsou ve všech sledovaných případech ve správě podniků povodí, zachycují pouze největší kusy plovoucích látek jako ledové kry, stromy, větve, trámy a pod.



Většina hydroelektráren má jako ochranu instalovány hrubé česle. Zde se zachycuje převážná část splavenin (větve, obaly z plastických hmot, obaly od sprejů). Na hrubých česlích se zachycují i zdechliny. Látky zachycené na hrubých česlích jsou těženy pouze výjimečně. Čištění hrubých česlí se v převážné většině provádí tak, že se zastaví přívod vody na turbínu, čímž ustane odběr a tím tlak na česle. Zachycené znečištění se pak odplaví přes jez. Tento způsob je sice nenáročný na ruční práci a počet obsluhujících pracovníků, ale značně nešetrný vůči hydroenergetickému dílu. Při odstavování turbíny dochází k zatěžování zařízení, nárazům a v neposlední řadě i ke ztrátám na produkci elektrického proudu. V období maximálního přítoku nečistot (velké vody, podzimní období) jsou tyto elektrárny vyřazovány na kratší dobu z provozu. Dalším používaným předčisticím zařízením je plovoucí norná stěna nebo plovoucí vor. Toto zařízení má tu výhodu, že hrubé znečištění nezadržuje, ale pouze usměrňuje k jalové propusti, kde přepadá do nižšího vodního stupně.

Všechny hydroelektrárny jsou vybaveny jemnými česlemi s průlinami 5 - 6 cm. Česle jsou ve všech případech čištěny čisticím strojem. Pokud se týká zachycování shrabků, lze elektrárny rozdělit do dvou skupin:

- objekty, kde jsou česle umístěny kolmo ke břehu a v blízkosti česlí není jalový přepad. V tomto případě je nutno shrabky z vody odstranit a přemístit do odpadu z vodního díla. Plovoucí znečištění je tedy na své pouti několikrát z vody vytaženo a zase do ní vhozeno zpět. Drobné organické znečištění jako listí a kousky dřeva zahnívají, sedimentují a zanášejí koryta. Obaly z plastických hmot, obaly od sprejů a lahve putují od jezu k jezu, dokud se manipulací nepoškodí a neklesnou ke dnu. Přitom jednoduchým technickým zařízením by bylo možné shrabky přemístit na valník a odvézt je ke zkompostování či na skládku pevných domovních odpadků. Takto pracují elektrárny Jaroměř I, Předměřice N. L., Hradec Králové I + II + III, Poděbrady, Spálov a další.

- objekty, kde jsou česle umístěny šikmo k břehu a v jejich blízkosti je jalový přepad. V tomto případě si obsluha zjednodušuje práci tím, že uzavře přívod vody do turbíny, tím poklesne tlak na česle a shrabky jsou z česlí odplaveny a odtekají do jalového přepadu. V tomto případě nejsou shrabky vůbec z vody vyjímány. Takto jsou čištěny většinou hrubé česle. Pro tento druhý typ elektráren by bylo perspektivní z hlediska provozu instalovat tzv. samočisticí česle, což jsou česle z plastových tyčí, které jsou umístěny šikmo k proudu vody. Tím se ovšem neřeší otázka zachycení a odstranění shrabků z vody, ale pouze provoz hydroenergetického díla.

Pokud se týká množství zachycených shrabků, je možno konstatovat, že za průtoků nižších, blízkých se hltností instalovaných turbín, je množství zachycených shrabků závislé na šířce průlin česlic a na množství vody protékající turbínou, (někdy turbínou protéká prakticky celý vodní tok). Za vyšších průtoků a povodní je množství shrabků závislé na hydraulickém způsobu napojení náhonu na hlavní tok (při bočním náhonu je nejnižší) a na hydraulických podmínkách v okolí česlí. Je možno konstatovat, že největší množství shrabků se na česlích zachycuje v období povodní (vyplavování sedimentů z koryta, spláchnutí nečistot z břehů), v období spadu listí, senoseče a v některých konkrétních případech i v období minimálního průtoku (uvolňování kalů z náhona).

Charakter shrabků je závislý na průtoku a ročním období. Při povodních je převážná většina shrabků tvořena hnilobným organickým materiálem (větve, listí, tráva, vodní rostliny). Jedná se o látky, které byly zvýšeným průtokem uvolněny z koryta toků a z břehových pozemků. Se snižováním průtoků se zvyšuje podíl látek umělého původu (obaly z plastů, hadry, papíry), které do toku vnikají jako důsledek lidské činnosti a dále se zvyšuje podíl látek hygienicky závadných (zdechliny) v závislosti na ročním období. Přestože podíl těchto látek je nejvyšší při nižších průtocích, je absolutní množství těchto látek nejvyšší při povodních a vyšších průtocích vzhledem k enormnímu množství shrabků v těchto obdobích.



Povinnost těžit z česlí zachycené znečišťující látky není žádně elektrárně uložena rozhodnutím vodohospodářského orgánu, a tudíž se provádí pouze výjimečně.

Správci a provozovatelé hydroelektráren upozorňují, že těžení znečištění a jeho doprava v některých zařízeních není z prostorových důvodů možná, byla by investičně nákladná a zachycené znečištění by bylo jen zlomkem znečištění přinášené řekou. Dalším argumentem je nárůst pracovních sil, potřebných k těmto pracím.

V rámci prověrky byli pracovníci hydroelektráren upozorněni na stromy a větve zjištěné před stavidlem elektrárny Jaroměř I, na hrubých česlích elektrárny Hradec Králové I - Hučák a na jezu elektrárny Nymburk.

Z vodohospodářského hlediska není množství znečišťujících předmětů, vytěžených z česlí, zanedbatelné. Denně je na hrubých a jemných česlích v jediném objektu zachyceno asi 100 kg organické hmoty. V podzimních měsících říjnu a listopadu při opadávání listů činí hmotnost zachycených organických látek až několik tun za den.

Řešení tohoto problému je investičně a stavebně nenáročné. Na převážné většině hydroelektráren jsou jemné česle čistěny čistícím strojem, který z česlí vytěžené shrabky dopravuje do jalové vpusti a zpět do toku. Navrhujeme proto instalovat k čistícímu stroji pásový transportér (v ceně asi 15 000 Kčs), kterým by shrabky z česlí bylo možno dopravit do velkoobjemového kontejneru (v ceně asi 30 000 Kčs) používaného k odvozu nepotřebného odpadu nebo listů. Velkoobjemová nádoba musí být vybrána případ od případu podle možností organizace, která ji bude vyvážet.

Dále je nutno počítat se stavební úpravou prostoru pro transportér a vybudováním příjezdové komunikace. Zde nelze náklady odhadnout, u každého objektu budou závislé na místní situaci. Odstraňování zachycených látek z objektů hrubého mechanického předčištění (ledolamy, hrubé česle, plovoucí norné stě-

ny) je nutno řešit případ od případu, ale téměř na všech hydroelektrárnách by možné bylo. V některých lokalitách by bylo nutné k přepravě shrabků k transportéru použít i malé mechanizace.

Z provedené prověrky vplynuly tyto závěry:

- 1) Látky zachycené na česlích vodních elektráren nejsou těženy z vody, nýbrž splavovány do dalších částí toku.
- 2) Zachycené znečištění není zanedbatelné.
- 3) Náklady na těžení zachycených látek a jejich likvidaci (např. odvoz do kompostáren) se jeví zřejmě nižší než výstavba a provoz čistírny odpadních vod k likvidaci obdobného znečištění.
- 4) Na několika místech byly zjištěny v korytě toku stromy a větve zachycené na vodohospodářských dílech.

Navržená opatření směřují k tomu, aby i správci dbali na včasné odstraňování předmětů spadlých do vodního toku a aby v žádném případě nevhazovali látky zachycené na česlích vodních elektráren do vodních toků, nýbrž likvidovali je způsobem, neznečišťujícím povrchové nebo podzemní vody. Ukládání takových látek do vodních toků podléhá sankcím podle nař. vl. č. 26/1975 Sb., včetně osobního postihu odpovědných pracovníků.

Bylo by ovšem i žádoucí, aby i činnost vodohospodářských orgánů při povolování nakládání s vodou byla usměrněna tak, aby ve všech případech bylo uloženo provozovatelům vodních elektráren (formou vedlejšího ustanovení nebo podmínky pojaté do povolení) odstraňovat látky zachycené na česlích a likvidovat je vhodným způsobem podle povahy konkrétního případu.



*PLESÁNÍ PŮDY v Tallínu, hlavním městě Estonské SSR, řídí za rok šest až sedm milimetrů a je spíše povádně odčerpávaným pitnou vodu z kloubky. Sběrná síť má, že se posledních osmdesát let máto již kloubka asi o sedmdesát centimetrů. Předpokládá, že sedmá půdy se zastaví po dalších třiceti centimetrech.*



## Ochrana čistoty vody na území

### Krkonošského národního parku

A. Tloušť, KRNP, Vrchlabí

Mezi rozhodující výstavbu v Krkonoších je nutno zahrnout i významné vodohospodářské stavby, které podmiňují rekreační a sportovní využití území. Patří k nim již ukončená úpravna vody v Harrachově (nákladem 50 mil. Kčs), která je kapacitně schopna vedle 3 000 osob trvale bydlících v místě zvládnout téměř enormní požadavek v dodávce vody pro dalších 7 000 osob v době turistické sezóny. Další rozhodující stavbou je právě dokončovaná stavba úpravní vody a vodovodu pro Špindlerův Mlýn a Sv. Petr v hodnotě 42 mil. Kčs a kapacitě 60 l pitné vody za sekundu. Voda je odebírána z Bílého Labe. Pro hlavní rekreační oblast Pec pod Sn. je na programu obdobná stavba v hodnotě 71 mil. Kčs s termínem uvedení do provozu v roce 1988 a odběrem vody z Obřího potoka. Jde o rozhodující vodohospodářské stavby, které v plném rozsahu pokrývají požadavek na zabezpečení pitné vody v těchto centrech, odpovídající i plánovitému rozvoji cestovního a turistického ruchu. Jsou připraveny i další stavby (např. stavba úpravní vody a vodovodu Jánské Lázně, vodovod na Benecku, Rokytnici nad Jizerou, vodovod ČSTV na Horních Mísečkách, posílení vodovodu na Krauzových boudách pro novou zotavovnu ÚRO Pochodeň, dokončená stavba vodovodu v Černém Dole a řada dalších). Dá se tedy říci, že rozvoj vodního hospodářství plně zabezpečuje požadavky na plánovitý rozvoj rekreačního i sportovního využití území.

S postupujícím odlešňováním porostů v důsledku imisního zatížení území je však problematické trvalé zabezpečení zdrojů pitné vody a zejména pak provozování stávajících objektů, závislých dosud na jediném vlastním zdroji vody. Podle dosavadních zjištění o odtávání sněhu na odlesněných plochách až o 4 - 6 týdnů dříve než tomu bylo doposud a nepříznivých prognóz odtokových

poměrů ve vodních tocích (3/4 roku je vody nedostatek a 1/4 roku nadbytek), bude nutno řešit potřebu pitné vody zejména u objektů, závislých na jediném zdroji vody. Určitým neklamným signálem jsou stále se množící požadavky na odběr pitné vody z nových zdrojů, v poslední době především z hlubinných vrtů, a to až do hloubky 100 m. Je třeba říci, že jde o nákladné investice, které ne vždy plně uspokojí předpokládaný efekt. Mnohdy se objeví i nový faktor - radioaktivita, překračující povolenou normu, který celkovou situaci dále komplikuje.

Podíváme-li se na stejnou problematiku zpět např. do 17. - 18. století, t. j. období rozkvětu budního hospodaření, setkáváme se nanejvýš s určitým zásahem do porostů kličce z důvodu pastvy dobytka. Problematika potřeby vody a likvidace odpadních vod je po další staletí věc pro Krkonoše neznámá. Teprve společenské změny, vedoucí k novému pojetí a využívání území Krkonoš zejména pro rekreaci, odhalují i další užitečné funkce lesa, z nichž na prvním místě stojí funkce vodohospodářská. V současné době lze říci, že úroveň zabezpečení oblasti odpovídá u vybraných objektů intenzivního cestovního ruchu potřebě asi 500 - 600 l vody na osobu a den. U ostatních rekreačních a sportovních objektů je potřeba vody velice rozdílná a pohybuje se od 100 - 300 na lůžko a den (průměr ve Vč kraji v roce 1985 činil asi 320 l).

S tím pochopitelně souvisejí problémy likvidace odpadních vod, o nichž bude řeč později.

Zvláštním případem vodohospodářského zájmu v oblasti Krkonoš jsou i zdroje minerálních a termálních vod. Na území Krkonoš jsou nejznámější vývěry těchto vod v Jánských Lázních, kde ze 7 minerálních pramenů jsou 2 termální s mírně radioaktivní vodou o tepl. 29,6°C. Jsou využívány lázeňsky pro termální koupele k léčení následků nervových onemocnění dětské obrny, zánětů mozku a míchy).

Z hlediska širší ochrany územního celku byly Krkonoše vyhlášeny nařízením vlády ČSR č. 40/1978 Sb. chráněnou oblastí přirozené akumulace vod. Hranice oblasti je zhruba totožná s



územím Krnapu. Na tomto území je zakázáno :

- zmenšování lesních pozemků o více než 25 ha, celkově ne více než 500 ha proti stavu k 1.1.1979;
- odvodňování zemědělských půd na více než 50 ha, (lesních půd více než 250 ha);
- těžba rašeliny přesahující 500 tis. m<sup>3</sup>;
- povrchová těžba nerostů a zpracovávání radioaktivních surovin;
- skladování velkého množství ropných látek, vypouštění nedostatečně vyčištěných vod, rozpustných anorganických solí, atd.

Ročně jsou proto ve vybraných profilech prováděny odběry vody k rozborům povrchových vod (na 8 tocích šestkrát ročně ke stanovení 27 ukazatelů kvality vody). Dosavadní hodnocení umožňuje využívat vodu jako pitnou (až na hledisko bakteriologické - až 1 mil. bakt. v 1. litru vody).

Stěžejním problémem ve vztahu vodního hospodářství a cestovního ruchu při ochraně a tvorbě životního prostředí je úroveň čištění odpadních vod s přímou návazností na úroveň jakosti vod v tocích. Příčiny znečišťování vod jsou různé. Především jsou to příčiny antropogenní. Kromě sídlištních odpadních vod způsobuje znečišťování povrchových vod např. v důsledku eroze lesní těžba, výstavba lesních cest na celém území Krkonoš, ke které můžeme právem připojit i výstavbu sjezdových a lyžařských tratí. Pro srovnání použijí důsledků těžby dřeva, která je zejména v posledních letech velice intenzivní. V návaznosti na těžbu dřeva je nutno vybudovat další svážnice a komunikace, čímž se zvyšuje nebezpečí půdní eroze a zhoršuje se vodohospodářská funkce lesa. Podle prognózy, kterou prováděl VÚV Praha, lze očekávat rozkolísanost vodních toků. Při těžbě porostů starších 100 let se zvýší odtok z povodí asi o 10 %. Podstatně větší odtoky lze očekávat v době jarního tání a při lijácích asi v 80 % období roku. Soustředěním odtoku vzroste počet t. zv. velkých vod a jejich prudkost, celkově dle odhadu asi o 50 % proti nynějšímu stavu. Prudce vzroste eroze na odlesněných

plochách; na strmějších stráních může dosáhnout až 10 - 15 tis. m<sup>3</sup> na každý 1 km<sup>2</sup> za rok. (Katastrofální povodně z let 1888, 1890 a 1897, které byly podnětem k vydání zvláštního zákona z r. 1903 k provádění říčních úprav a zřizování ochranných nádrží, nemusím připomínat). Za vše snad jen případ z Černého dolu v povodí Čisté: při náhodném odběru vzorků vody z potoka bylo r. 1986 zjištěno po laboratorním vyhodnocení, že v důsledku těžby a přibližování dřeva odteklo za 1 měsíc 54 vagonů kvalitní lesní půdy, kterou nelze ničím nahradit. Analogická situace může nastat při úpravě a výstavbě lyžařských a sjezdových tratí kdekoli v Krkonoších, ať už v důsledku nesprávných technologických postupů nebo absence požadovaných technických opatření. Nejhůře zasahují do chráněného území úpravy pro sportovní účely, postihující rozsáhlé plochy lesa. Celkový zábor pro výstavbu lanovek, lyžařských vleků a můstků i sjezdových a běžeckých tratí bude po realizaci plánované stavební činnosti činit 405 ha.

Při výstavbě těchto zařízení dochází k řadě negativních jevů, z nichž uvádíme:

- při provádění terénních úprav těžkými mechanismy a převrstvování půd je zahrnována a znehodnocována humusová vrstva, která je potřebná pro protierozivní stabilizaci povrchu upravených ploch. Při dokončovacích úpravách nejsou humusové složky půdy k dispozici, takže protierozivní osev není možné řádně provádět;
- při výstavbě sjezdovek nedbají prováděcí podniky na zajišťování technických protierozivních opatření k zamezení splachů jemných půdních frakcí (budování příčných vodních příkopů), protože na tyto práce nejsou pracovní síly;
- značná rozvleklost staveb a opakované zásahy na povrchu terénu znemožňují nebo zpomalují působení samočinné sukcese pro zpevnění povrchu proti erozi;
- k rekultivaci devastovaných ploch dochází běžně až po uvedení zkolaudované stavby do provozu. Termíny stanovené kolaudačním rozhodnutím k dokončení terénních úprav a zatravnění investoři nedodrží, k úpravě se přistupuje za 2 i více let po dokončení stavby.

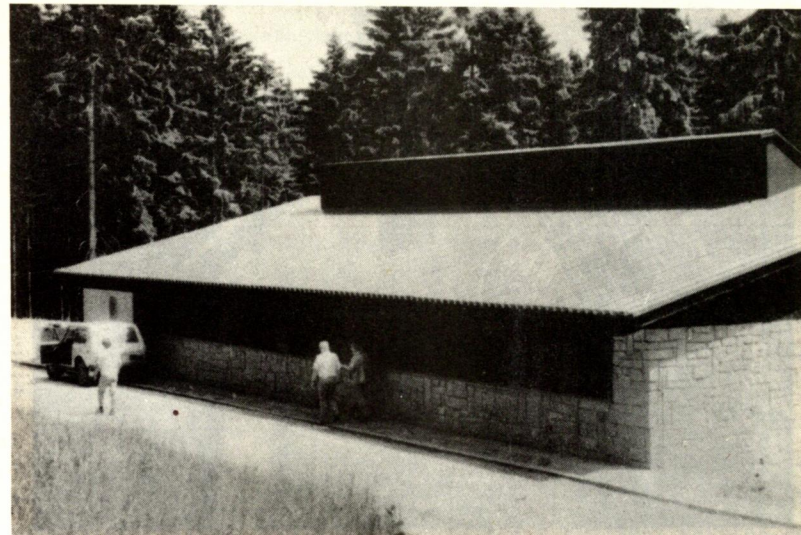


Globální znečištění ovzduší a především působení imisí patří mezi další příčiny znečišťování chráněného území v podobě kyselých atmosférických srážek, které ovlivňují i kyselost vody v tocích. Hodnoty srážkové vody naměřené správou Krnapu jsou ve všech případech nižší než 5,7. (Hodnoty pH kolem 3,75 nejsou výjimkou). Nepříznivé účinky se nejdříve projevují tam, kde je v půdě málo humusu a vápníku. Dá se říci, že i tento faktor nepříznivě ovlivňuje přírodovědný i rekreační potenciál území Krnapu (vliv na ryby a vodní bezobratlé živočichy je evidentní).

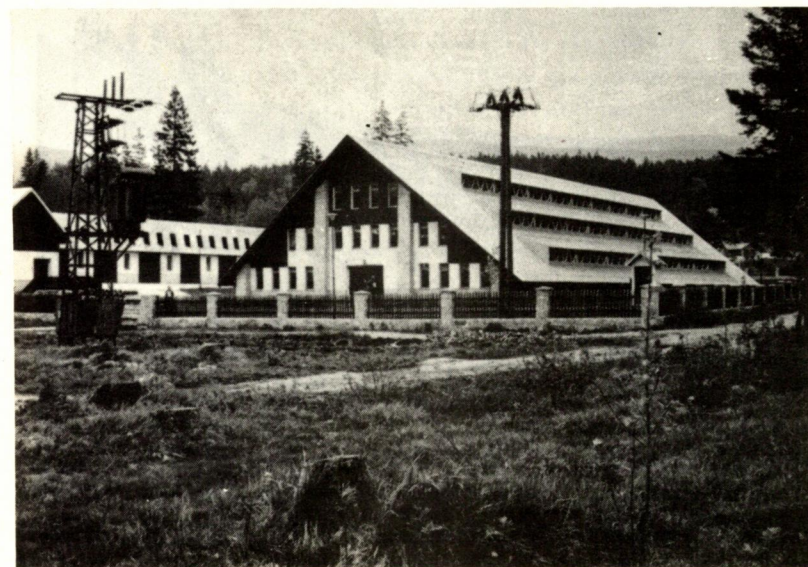
Antropogenní příčiny vyvolané osídlením, zejména výstavbou nových moderních rekreačních kapacit a rekonstrukcí původních horských bud se suchými záchody na moderní rekreační zařízení, vybavené koupelnami, sprchami a splachovacími záchody, způsobují na území Krnapu největší problémy. Nepříznivý vliv má i koncentrace obyvatelstva do hlavních rekreačních center, což vede k přetěžování stávajících čistících zařízení. Znečištění vodních toků je mnohdy zvyšováno i tím, že existující čistící zařízení nedosahují předepsaného efektu v důsledku neodborné obsluhy (nepřevzato do provozu na odpovídající úrovni u odborné organizace - VČVAK). Z 11 rekreačních krajinných celků v Krkonoších má vyřešenu tuto problematiku pouze Harrachov, kde byla mimo úpravnu vody a veřejný vodovod dána do provozu v roce 1979 i čistírna odpadních vod. Jde o stavbu, která výhledově zabezpečí i čištění odpadních vod z rekreačních objektů pro kapacitu 10 000 ekv. obyvatel.

Na znečištění se podílejí nejvíce kanalizace, vypouštějící nedostatečně vyčištěné odpadní vody. Nejzávažnější a specifické problémy byly na menších a rozptýlených lokalitách, pro které není reálné budovat kanalizace s centrálním čištěním odpadních vod (t.j. u objektů do 100 lůžek).

Situaci zhoršuje stále stoupající úroveň vybavenosti (poměrně dobrý ubytovací a stravovací standard s celoročním vyvažováním a stoupajícími nároky na vodu), přičemž nebylo zabezpečeno čištění odpadních vod na odpovídající úrovni, protože do roku 1983 neexistoval prakticky žádný vhodný typ čistírny pro tuto kapacitu.

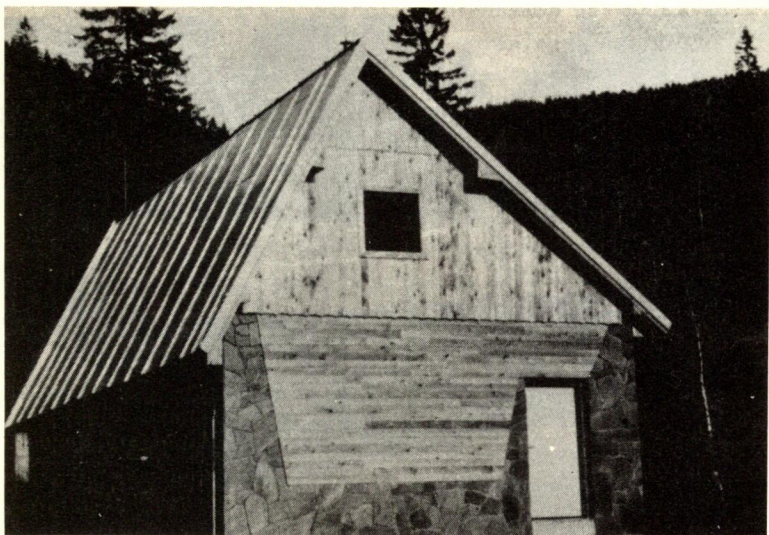


Obr. 1: Pohled na ČOV na Hnědém Vrchu.



Obr. 2: Městská ČOV v Harrachově.





Obr. 3: Úpravna vody č. Důl.



Obr. 4: Svážnice na Frizeovy boudy (v pozadí Klínové boudy).

Vývoj a výstavbu čistíren odpadních vod na území Krnapu v posledním období charakterizuje následující přehled:

- Ke konci roku 1985 bylo na území Krnapu v provozu 36 mechanickobiologických čistíren, které čistí vody od 11 036 E0, což je 18,4% lůžkové kapacity dle ÚPO z roku 1976;
- Ve výstavbě je dalších 19 ČOV pro 17 327 E0, tj. 18,1% lůžkové kapacity;
- Projektováno je 16 ČOV pro 9 253 E0, což je dalších 15,4% lůžkové kapacity;

Po dobudování všech těchto zařízení ( 71 ČOV ) selepší podmínky při čištění odpadních vod od 37.616 ekv. obyvatel, což představuje 62,7% lůžkové kapacity Krnapu.

Mezi významné vodohospodářské akce patří odkanalizování a čištění odpadních vod v Peci pod Sn. a Špindlerově Mlýně. Předpokládaný termín dokončení je rok 1989. V Peci se jedná o velmi atraktivní stavbu. Čistírna je umístěna v podzemní kaverně a je velmi vhodně zakomponována do stávajícího terénu bez jeho narušení. Dopad na životní prostředí bude minimální.

U 66 objektů převážně podnikové rekreace došlo od roku 1979 k vybudování II. stupně čištění v podobě tzv. pomalého biologického filtru. Jsou to zařízení, která odpovídají současnému stavu technického pokroku a přispívají ke zlepšení životního prostředí.

Velká pozornost se věnuje těm objektům a zařízením na území Krnapu, které manipulují s ropnými produkty. Jedná se o 81 objektů a jsou mezi nimi takové, u kterých dosahuje skladovací kapacita až 200 tis. litrů ropných produktů. Hlavní pozornost je zaměřena na zabezpečení skladovacích prostorů, které jsou postupně prověřovány a prostřednictvím vodohospodářských orgánů jsou ukládána opatření k nápravě.

V neposlední řadě je stále větší pozornost zaměřena ke snížení zemědělského znečištění povrchových i podzemních zdrojů vod. Jedná se o ukládání statkových hnojiv, používání přípravků k ochraně rostlin, mytí strojového parku poblíž vodotečí i manipulace s ropnými látkami a jejich usklaňování.



Současná situace ohrožení krkonošské přírody se řeší ve státních i stranických orgánech na všech úrovních, touto problematikou se též zabývá celá řada odborných a výzkumných ústavů. Rada VČKNV a plénum KV KSČ přijaly konkrétní opatření ke zlepšení stavu a pravidelně kontrolují jejich plnění.

Důležitou úlohu v tomto směru zaujímá i výchova k ochraně přírodního prostředí, která je součástí koncepce činnosti správy národního parku. Výchova musí propagovat zájmy ochrany přírody, vytváření vztahu člověka ke kulturním a přírodním hodnotám, vést každého z občanů k tomu, aby dle svých možností přispěl k řešení konfliktních situací, které přináší civilizace.



#### Vodná cesta Tenn-Tom před dokončením

V USA mají odovzdat do prevádzky veľké vodné dielo-plavebné prepojenie, pre ktoré sa zužovala populárna skratka Tenn-Tom. Projektovaná a realizovaná trasa-spojníca medzi Tennessee a Tombigbee - skracaje pôvodnú vodnú cestu až o 1400 km, čím sa zmenšujú náklady na vodnú dopravu a teda aj na spotrebu palív. Okrem toho sa vytvoril obrovský plavebný okruh, integrujúci všetky vodné cesty východne od Mississippi do logickej siete; remorkéry s tlačnými ťelní nebudú musieť prekonávať nijaký prúd, čo prinesie ďalšie energetické úspory.

Prepojenie je dlhé 375 km, pričom južná časť dlhá 216 km vznikla kanalizovaním horného toku rieky Tombigbee a severná časť tvorí prieplav dlhý 159 km. Zvláštnosťou tohto umelého prieplavu je to, že napriek tomu, že prekonáva rozvodie medzi oboma riekami, nemá nijakú vrcholovú nádrž. Dosahlo sa to tým, že cez horský masív vrúbľací údolie Tennessee prerazili nádrž so zdrezom hlbokým až 100 m, ktorý má takú istú výškovú kótu hladiny ako rieka. Až po prekonaní tejto veľkej terénnej bariéry prieplav klesá pomocou šiestich veľkých stupňov s plavebnými komorami k hladine rieky Tombigbee. Prírodné, pri tejto koncepcii boľ objem zemných prác obrovský: 370 mil. m<sup>3</sup> premiestenej zeminy, z čoho na spomenutý zdrez pripadlo 150 mil. m<sup>3</sup>. Na porovnanie možno uviesť, že pri budovaní Panamského prieplavu, ktorý patrí medzi vrcholné vodné diela tohto druhu na svete, objem zemných prác bol "iba" 211 mil. m<sup>3</sup>. Šířka prieplavovej časti vodnej cesty Tenn-Tom v hladine je minimálne 91,5 m. Plavebné komory na stupňoch majú užitočné rozmery 183x33,5 m, čo umožňuje jednorazové preplavenie tlačného remorkéra s osmi ťelní mississippského typu. Na takéto tlačné súpravy možno naložiť až 12 000 t tovaru.



## odpadní vody

### Pěna na aktivačních nádržích

dr. A. Sladká, CSc., VÚV Praha

Pěna na aktivační čistírně, podobně jako bytnění aktivovaného kalu, působí značné problémy. Tvorba pěny je většinou spojena se špatnou separací kalu a jeho únikem.

Pěna na aktivační nádrži je způsobena řadou jevů, a proto i její makroskopický a mikroskopický vzhled není jednotný. Rozdílný je i způsob jejího omezování a likvidace v provozu čistírny odpadních vod.

Bílá, lehká a snadno mizící pěna je dokonce známkou dobrého čistícího procesu. Naproti tomu bílá, vytrvalá, lehká pěna drsného vzhledu je nežádoucí a bývá způsobena saponáty (foto 1) nebo jinými látkami (např. škrobárenská kampaň). Likviduje se většinou postřikem vodou.

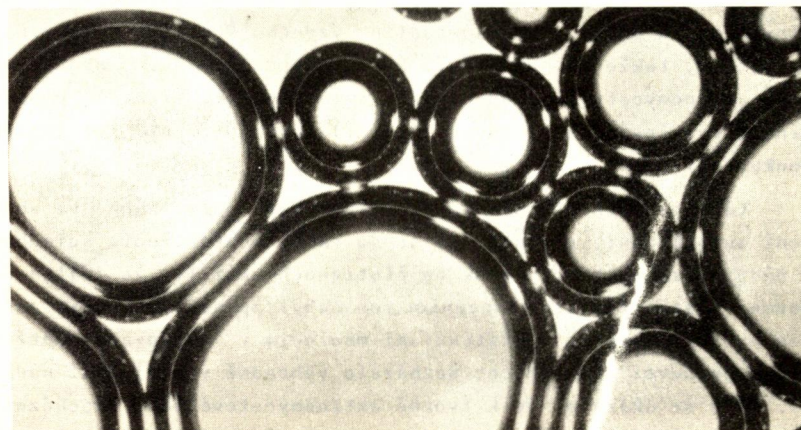


Foto 1: Saponátová pěna

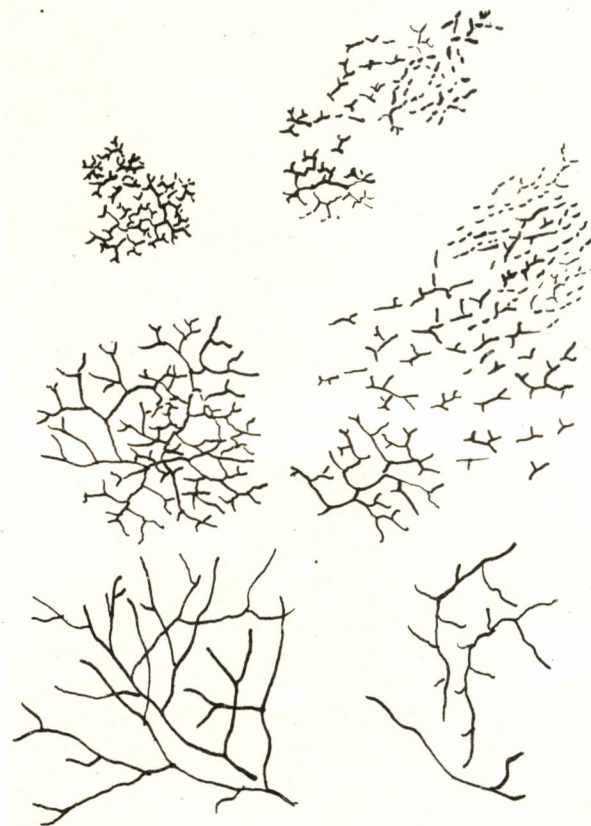


Hustá, tmavá pěna, obsahující vločky kalu, může být např. způsobena vysokým obsahem zmýdelnatělých tuků a někdy i bílkovin. Podobná, většinou tmavěhnědá pěna lesklého vzhledu se objevuje u kalů s nadměrným výskytem aktinomycet (*Nocardia* spp.) nebo i jiných vláknitých organismů (*Microthrix parvicella* a typ 0092). Tato hustá pěna vytváří často i na dosazovacích nádržích kompaktní "deky". Postřik vodou je v tomto případě zcela neúčinný. Účinným opatřením je pouze mechanické odstraňování pěny ("deky"), event. snížení stáří kalu.

Snížením stáří kalu a nevracením biomasy aktinomycet nahromaděných v pěně do aktivační nádrže dojde k přirozené eliminaci aktinomycet na základě jejich generační doby, která je delší než průměrná generační doba běžných bakterií aktivovaného kalu. Rozlišení aktinomycet od ostatních vláknitých organismů je při určení vhodného provozního opatření nutné a poměrně snadné.

Aktinomycety tvoří velmi tenká ( $< 1 \mu\text{m}$ ), vlivem turbulence krátká ( $< 100 \mu\text{m}$ ), větvená a nepohyblivá vlákna (obr. 1, foto 2 a 3). Na vláknech, tzv. hyfách, nejsou světelným mikroskopem zřetelná septa, zaškrbeniny ani zásobní látky (vlákna jsou  $\text{G}^+$ , Neisser<sup>-</sup> a S-test je negativní). Hyfy aktinomycet mají hydrofóbní stěny buněčné a vytvářejí v aktivační nádrži jemnou síť, v níž se zachycují jak bublinky plynů, tak i tuky (olej, ropné uhlovodíky a pod.). Lnutí bublin vzduchu k síti hyf způsobuje vztlak, takže kal pak pění. Jako původní půdní organismy jsou aktinomycety lépe adaptovány v této pěnové frakci k podmínkám vysušování a vystavení ultrafialovému záření, než jejich konkurenti.

Většina nocardioformních aktinomycet nalezených ve vodě není autochtonní, ale dostává se do vodního prostředí splachem z půdy. Výzkumy tvorby pěny na čistírnách ukázaly, že jejich enormní růst v čistírně odpadních vod nebyl způsoben vyšším počtem hyf aktinomycet v přítoku ani množením v usazovací nádrži, ale k produkci aktinomycet docházelo výhradně v aktivační nádrži. Dále se ukázalo, že k tvorbě aktinomycetové pěny docházelo za nejrůznějších technologických parametrů a složení odpadní vody. Ani vysoký obsah tuků v přítoku nebyl jedinou příčinou.



Obr. 1 : Charakter struktury mycelia aktinomycet, dlouhohyfé a krátkohyfé mycelium a jeho rozpad na tyčinkovité až kokovité částice.



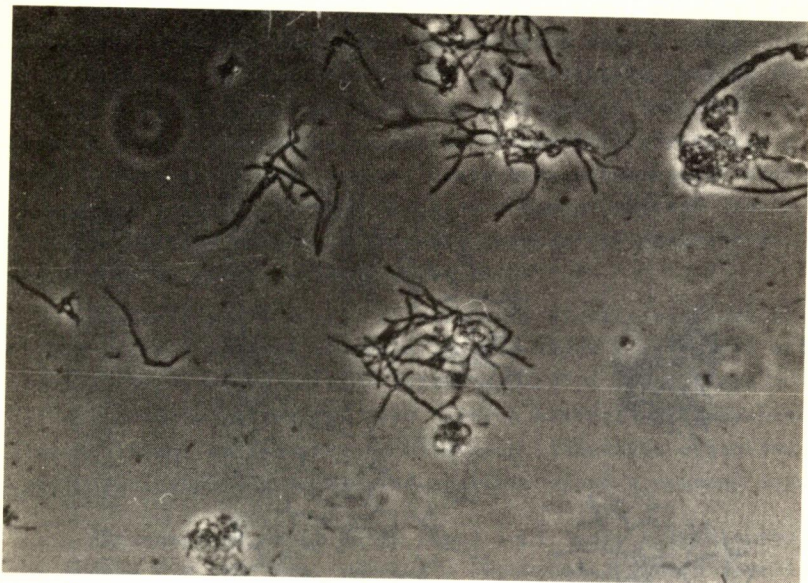


Foto 2 : Aktinomycetová pěna (fázový kontrast)

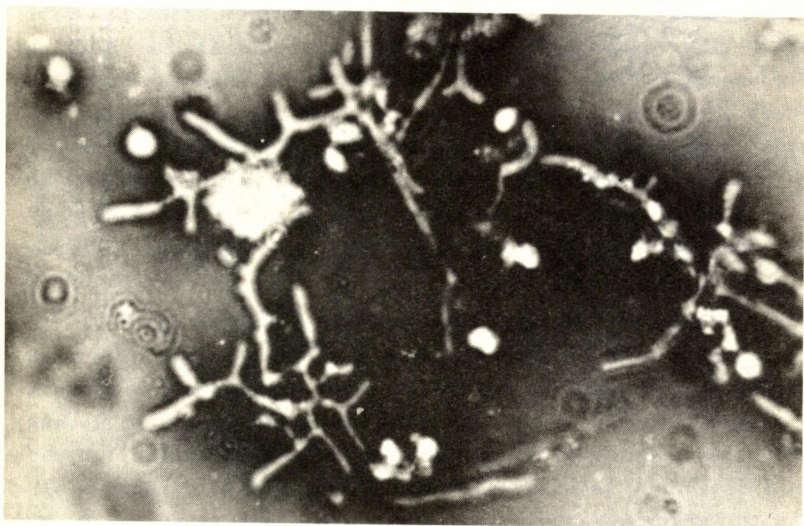


Foto 3 : Detail krátkohyfého mycelia aktinomycet (nigrozín)

Nebyla zjištěna jednoznačná souvislost s vyšší teplotou, s vysokou koncentrací rozpuštěného kyslíku ani s denitrifikací v dosazovací nádrži. Podle našich zkušeností se však aktinomycety nikdy nevyskytovaly tam, kde byl nedostatek kyslíku.

Je obecně známo, že ve vysoko nebo středně zatížených aktivačních čistírnách nemohou aktinomycety konkurovat ostatním mikroorganismům pro svou dlouhou generační dobu (4 až 13 hodin při optimálních růstových podmínkách). Poněvadž jsou však většinou vázány na povrch vločky aktivovaného kalu, je pro jejich udržení a přemnožení v aktivovaném kalu důležité stáří kalu a možnost získání substrátu v konkurenci s ostatními běžnými bakteriemi aktivovaného kalu, majícími kratší generační dobu. Při stáří kalu 5 až 10 dní jsou aktinomycety schopné vytvořit stabilní, ale poměrně malou populaci, která nepůsobí problémy s tvorbou pěny. Převládnout nad rychle se množícími organismy (užívajícími tzv.  $\mu_{m_{max}}$  strategii) mohou aktinomycety (užívajícími tzv.  $K_S$  strategii) jen tehdy, když dojde v systému k snížení koncentrace snadno rozložitelných látek. Rychlý růst konkurentů je v takovém případě brzděn v důsledku limitace živin. Aktinomycety mohou využívat mimo snadno rozložitelné substráty (nutné pro jejich konkurenty) i pomalu rozložitelné substráty, jako jsou např. molekuly polysacharidů, aromatické sloučeniny nebo i pesticidy. Aktivační nádrž je jako biotop charakterizována nízkou průměrnou koncentrací živin s mikrozónami bohatými na živiny (např. mrtvé buňky na vločce, adsorbované organické látky na vločkách kalu, látky lnoucí k interfázi vzduch voda a olej-voda apod.). Všechny tyto mikrozóny jsou aktinomycetám dostupné. Následkem hydrofóbních buněčných stěn mají navíc aktinomycety selektivní přístup zejména k nahromaděným živinám na styčné ploše voda - olej a vzduch - voda.

Aktinomycety jsou dále schopné používat obě zmíněné strategie ( $\mu_{m_{max}}$  a  $K_S$ ) v závislosti na podmínkách prostředí. Tato pružnost, přepínání z jedné strategie na druhou, jim dovoluje : a) udržet stabilitu základní populace, když jsou podmínky růstu pro ně omezeny v konkurenci s rychle se množícími mikroorganismy;



b) dočasně vyprodukovat velkou biomasu, když je dostupná vysoká koncentrace substrátu.

Používání obou strategií u nocardioformních aktinomycet vytvářejících pěnu na aktivačních nádržích potvrdily práce Lemmera /1/.

Při rozbořech aktivovaných kalů prováděných ve VÚV Praha jsme se s nadměrným rozmnožením aktinomycet a tvorbou pěny setkali při čištění zaolejovaných splašků na ČOV Šumperk /2/, přechodně na ČOV Most a v Praze - Tróji (DČ-VÚV, při zatížení kalu  $0,01 \text{ kg.kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  a době zdržení nad 100 h). Jako příměs v biocenóze aktivovaného kalu se aktinomycety vyskytovaly v řadě nízkozatížených čistíren provozovaných za dobrých kyslíkových poměrů a dále v modelu kyslíkové aktivace provozované HDP Praha, čistícím pražskou odpadní vodu spolu s kalovou vodou z anaerobního čištění prasečích výkalů /3/.

Cílem tohoto krátkého sdělení bylo přispět k poznání i rozlišování různých druhů pěny v aktivačních čistírnách a usnadnit volbu provozních opatření k jejímu potlačení. Mnoho problémů s pěněním způsobeným biomasou aktinomycet se může podstatně snížit, jestliže se pěna (event. "deka", vytvořená na dosazovací nádrži) z čistírny kontinuálně odstraňuje. Protože nejsou čistírny takovým zařízením vybaveny, nezbyvá než aktinomycetovou pěnu odstraňovat mechanicky.

/1/ Lemmer, H.: Water Research, 20, 1986, 4: 531-535

/2/ Bunešová, S., Dvořák, M., Sladká, A.: VTEI, 1976, 3: 98-101

/3/ Nechvátal, J., Sladká, A.: Vodní hospodářství, ř.B, 1981, 2 48-52.



## zásobování vodou

### Diagnostika koliformních bakterií pomocí Enterotestu I

dr. K. Gágyorová, J. Ondryášová, SmVaK Ostrava

Základní mikrobiologické vyšetření poskytuje povšechný kvantitativní údaj o přítomnosti mikroorganismů některých fyziologických skupin. Avšak teprve determinací vyočkovaných kmenů zjistíme, které druhy (resp. roky) bakterií ve vyšetřovaném vzorku byly zastoupeny.

Dosud používaná diagnostická řada pro identifikace zástupců čeledi Enterobacteriaceae stanovená ČSN 83 0521 "Mikrobiologický rozbor pitné vody" je sice spolehlivá, ale je náročná na přípravu a skladování. V případě některých testů je dlouhá kultivační doba. Tyto nedostatky odstraní diagnostická řada Enterotest I. (Lachema n. p. Brno, CSSR). Je dodána ve formě destiček z plastického materiálu obsahujících 96 jamek s vysušenými substráty. Na určení jednoho bakteriálního kmene slouží 1 řada nebo 12 testů. Z předchozí diagnostické řady zůstaly testy na sirovodík, manit, indol, SC, ureázu a Voges-Proskauer. Nově byly zavedeny testy na lysin dekarboxylázu, ornitin dekarboxylázu, inozit, lipázu, fynelalanin. Za velký přínos považujeme zavedení důkazu dekarboxyláz aminokyselín.

Postup práce a vyhodnocení výsledků je jednoduchý. Do jamek se naočkuje 0,1 ml suspenze čistého bakteriálního kmene a kultivuje se 24 hod. při  $37 \text{ C}^{\circ}$ . Vzniklé metabolity bakterií barevně reagují s indikátory. Tyto barevné změny slouží k vyhodnocení biochemické aktivity určeného organismu.



Enterotest I používáme v naší podnikové laboratoři od května 1985 k mikrobiologickému vyšetření pitné vody. Aplikujeme v případě polybakteriálního nárůstu na Endové půdě. Kmeny izolujeme na MPA, po 24 hod. kultivace provedeme cytochromoxydázový test a suspenzi čisté kultury vyočkujeme od destiček. Druhý den vyhodnotíme výsledky.

V období 14.5. - 2.12.1985 jsme vyšetřili celkem 174 vzorků pitné vody. 96 z těchto vzorků bylo negativních, 78 (44,82%) bylo pozitivních. Z pozitivních vzorků jsme izolovali 94 kmenů koliformních mikroorganismů a diagnostikovali 89 kmenů. 5 kmenů se nepodařilo identifikovat pomocí diagnostické řady Enterotest I.

Z pozitivně určených druhů jsme zachytili :

Enterobacter (aerogenes, cloaceae)	41
Serratia marcescens	7
E.coli	21
Citrobacter sp.	3
Klebsiella (ozaenae)	5
Proteus (vulgaris, Mirabilis)	3
Morganella morgani	2
Pseudomonas sp.	7

Enterotest I poskytne spolehlivé diagnostické testy a usnadňuje práci v mikrobiologické laboratoři. Plně nahrazuje dřívější identifikační radu; identifikace pomocí Enterotestu se stane součástí nové ČSN "Mikrobiologický rozbor vody".



#### Na záchranu Balatonu

*Přes 200 mil. forintů bude v této pětiletce /1986 až 1990/ vydáno v Maďarsku na ochranu životního prostředí. Velké investice se vynaloží zejména na záchranu čistoty vodních zdrojů, rozšíření plochy přírodních rezervací a na to, aby se neznečišťovalo ovzduší exhaláty z průmyslových závodů. Zvláštní pozornost je věnována udržení ekologické rovnováhy v oblasti Balatonu a jezera Velencei.*



## souborné informace

### Polovodičový tenzometrický snímač vodní hladiny

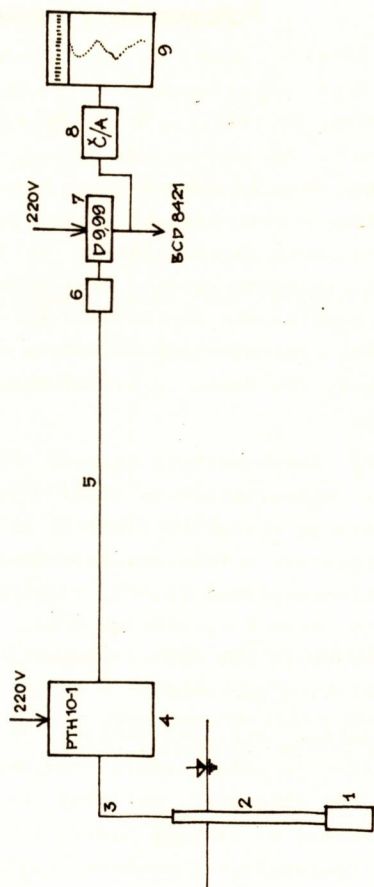
P. Přidal, Povodí Moravy, Brno

Povodí Moravy bylo nuceno vzhledem k potřebě instalovat ve vodočetných profilech při výstavbě Oblastního vodohospodářského dispečinku bezplovákový snímač hladiny vyvinout a vyzkoušet uvedené zařízení vlastními silami. Úkol probíhal v letech 1981 až 1985 v rámci podnikového technického rozvoje. V roce 1981 až 1982 se uskutečnil vlastní vývoj snímače s příslušenstvím, v letech 1983 - 85 byly prováděny provozní zkoušky snímače na přehradě Křetínka.

Polovodičový tenzometrický snímač hladiny je založen na principu měření hydrostatického tlaku. Elektrický výstup přístroje s unifikovaným výstupním signálem je vhodný i pro dálkový přenos. Bezplovákový snímač umožňuje nasazení i tam, kde není k dispozici limnigrafická šachta. V celém měřicím systému je maximálně využito továrně vyráběných dílů. Výsledkem takového řešení je malá pracnost při kusové výrobě a záruka dosažení požadovaných technických parametrů.

Skupinové schéma měřicího zařízení je znázorněno na obr. 1. Snímačem hladiny je polovodičový tenzometrický snímač tlaku SiTT, typ 11436 ZPA Jinonice, umístěný ve válcovém epoxidovém pouzdře (1), zavěšený na tlakové hadici z PVC (2). Oddělení měřeného média od tenzometrické membrány zajišťuje pomocná pružná gumová membrána. Prostor mezi oběma membránami je vyplněn stíněným kabelem ROS-5-22 (3). Blok elektroniky PTH 10-1 obsahuje měřicí zesilovač Z 35 (Metra Blansko), napájecí zdroj konstantního proudu pro tenzometrický tlakoměr, typ 317 27 ZPA Jinonice, nastavovací prvky a topný odpor s termostatem REGO.





Obr. 1 : Schema měřicího zařízení

Dvou vodičová linka (5), spojující vysílací a vyhodnocovací část, může mít maximální odpor ve smyčce až  $800\Omega$ . Výstupní proudový signál (5 mA,  $200\Omega$ , 1 V) vytváří na zatěžovacím odporu (6) napětí; snímané panelovým číslicovým voltmetrem MIT 240 (7). Číslicový přístroj ukazuje polohu hladiny přímo v metrech. Výstup přístroje v číslicovém kodu BCD 8421 na úrovni TTL umožňuje připojení přenosového zařízení, v případě požadavku na analogový zápis též připojení Č/A osmibitového převodníku (8) s registračním přístrojem (9).

Technické údaje:

Rozsah měření	:	0 až 10 m
Chyba měření *	:	dána přesností použitého čidla SiTT, průměrně $\pm 0,2$ až $0,3\%$ z rozsahu
Napájení	:	220 V, 50 Hz, max. příkon 20 VA
Rozměry snímače	:	60 x 160 mm
Výstupní signál	:	proud 0 až 5 mA
Max. odpor linky mezi vysílací a přijímací částí	:	$800\Omega$ (ve smyčce)
Počet vodičů linky	:	2
Rozsah provozních teplot	:	$-20+50^{\circ}\text{C}$

\* Pozn.: uvedenou chybu měření lze zaručit při kolísání teploty prostředí měřicího čidla  $\pm 5^{\circ}\text{C}$

Provozní zkoušky na přehradě Křetínka potvrdily provozuschopnost uvedeného zařízení, jež bude při výstavbě OVD PM Brno využíváno zejména tam, kde pro instalaci plovákového zařízení nemá limnigrafická šachta dostatečný průměr. Náklady činí při svépomocné kusové výrobě cca 15 000 tis. Kčs za kus. Nevýhodou je nižší dlouhodobá stálost elektrických parametrů než u plovákových zařízení, což vyžaduje seřízení přístroje zhrubaje denkrát za čtvrt roku. Podrobnější informace lze získat na Pořadí Moravy Brno u autora článku.



## TRADICE PŘINÁŠÍ OVOCE

Běla Micková, ÚVTIZ Praha

Závodní pobočka ČSVTS při podniku Povodí Ohře v Chomutově spolu s ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR pořádá každoročně pro své zaměstnance, odborné a zainteresované pracovníky kraje, ale i učně a studenty filmový den. V programu jsou uváděny nejnovější zahraniční a domácí odborné filmy, které jsou promítány na mezinárodních festivalech pořádaných v Československu - Ekofilmu, Agrofilmu a Techfilmu. Z množství filmů a videoprogramů vybírají pořadatelé pečlivě jen ty, které se profesně a tematicky váží k problémům podniku a kraje. V minulém roce se uskutečnil již 13. den vodohospodářského filmu s překvapující návštěvností - v největším chomutovském kině Kolčugino shlédlo program 1 200 účastníků. Program byl zajímavý, informativní a poučný.

Dlouholetá tradice není jen formální záležitostí, ale stala se každoročně očekávanou a už neodmyslitelnou součástí činnosti ČSVTS při podniku Povodí Ohře. Loňská návštěvnost potvrdila, že vynaložená práce není zbytečná, spíše si myslíme, že by zasloužila následovatele. Pro orientaci a informaci zájemců uvádíme tituly filmů, které byly na dni vodohospodářského filmu promítány a které zapůjčí Infor-film-servis, půjčovna krátkých filmů Praha, Štěpánská 42.

### Ožívovanie mrtvej vody /ČSSR/

Film o podzemních vodách a jejich ochraně před znečištěním a ropnými látkami.

### Hospodaření v lesích vodárenských zdrojů /ČSSR/

Snímek podrobně ukazuje hospodaření ve třech ochranných pásmech vodárenských zdrojů.

### Kyselý déšť /GB/

Film se zabývá opatřeními přijatými v různých zemích ke snížení kyselosti půdy a vody. Dvacet průmyslových zemí se zavázalo snížit emise o 30 % do roku 1993.

### Chraňme čistotu našich řek /SSSR/

Film pojednává o znečišťování Volhy odpadními vodami z automobilového průmyslu. Velká pozornost se věnuje jejich čištění, budují se čistící stanice, zavádějí nové metody čištění.

### Čisté ovzduší - zdravý život /NSR/

Popis boje o lepší životní prostředí v záp. Německu.

### Biofloc-Bioflot /ČSSR/

Film popisuje systém Bioflot, který úspěšně řeší problém likvidace odpadů.

### Voda na jižní Moravě /ČSSR/

Před 20 lety byla jižní Morava krajinou záplav a sucha. Původní toky řek se mění, dochází k celkovým úpravám vodohospodářských poměrů u dolních toků Moravy a Dyje.

### Ušito na míru /GB/

Na místě uhelného lomu v Meadowgate ve Velké Británii bylo vybudováno rekreační středisko s rozsáhlým parkem.

### Chraňme vodní zdroje /ČSSR/

Snímek apeluje na pracovníky v zemědělství a potravinářském průmyslu, aby při ochraně před znečištěním toků v procesu další intenzifikace zemědělství a potravinářských provozech si počínali nanejvýš odpovědně.

### Poezie nedotčené přírody /USA/

Poetický film o krásách divoké nedotčené přírody v různých ročních obdobích.

### Návraty života /ČSSR/

Lidská činnost mění rovnováhu života v přírodě, mění koloběh



látek a energie. Příroda sama bez pomoci člověka nemá dost sil obnovovat ekologickou rovnováhu.

#### Čistá energie z uhlí /USA/

Film dokumentuje nový způsob zplynování uhlí, čímž se odstraní více než 97 % síry.

#### Lípan /ČSSR/

Úbytek lososovitých ryb v našich tocích byl pozorován od začátku století. Znečištěním středních toků řek byl lípan připraven o své životní prostředí. Film pojednává o spolupráci vědců a rybářů na záchraně této ryby.

#### Stará kanalizace /PLR/

Stará kanalizace, jejíž výstavbu přerušila druhá světová válka, slouží dosud.

#### Každý metr zeleně /ČSSR/

Filmový fejeton, nabádající k ochraně životního prostředí, především zeleně.

#### Krajšie žiž - znamená ochraňovat čistou vodu /ČSSR/

Kreslený filmový plakát nabádající k ochraně vodních zdrojů.

#### Krajšie žit - znamená zachovat si čistý vzduch /ČSSR/

Kreslený filmový plakát, nabádající k ochraně ovzduší před znečištěním.



#### Přehrada Tří soutěsek

Při pohledu na strmé, rozeklané úbočí soutěsek na horním toku řeky Jang-c v Číně se bdsníci z dry císařské dynastie Tchang rozplývali nadšením nad jejich krásou a dramatickostí valících se proudů. Čínští malíři zděchovali po celá staletí na tisících svítků tamější vrcholky skal zahalené mlžným oparem. Nyní se však jejich dílo asi bude muset zmodernizovat. Připravuje se totiž stavba přehrady na horním toku řeky v místech, kde se nacházejí tři soutěsky s bizarními a zdádnými názvy Zlatá přílba, Volská játra a Koňské plíce.

Plán předpokládá vybudování gigantické přehrady poblíž vesnice San-tou-pching v provincii Čnu-pej spolu s největší hydroelektrárnou na světě. Přehradní hráz z hlíny, kamene a betonu se bude tyčit do výšky nejméně 200 metrů a potáhne se asi půl třetího kilometru přes údolí, čímž na veletoku vznikne umělé jezero dlouhé téměř pět set kilometrů. Tato takzvaná přehrada Tří soutěsek má být dokončena v roce 2000 a její výstavba si vyžádá částku 20 miliard dolarů. Proto stále pokračují diskuse o její realizaci. Nejde jen o nákladnost projektu, ale vznikají také obavy z problémů týkajících se životního prostředí a následků pro obyvatelstvo celé okolní oblasti: pět milionů lidí totiž bude muset být přesídlen. V příslušném pásu podél řeky bude muset být například evakuována i značná část velkoměsta Wan-slen s mnoha prosperujícími tkalcovskými hedvábní a potravinářskými podniky.

Nicméně potenciální výhody projektu jsou zcela zřejmé. Přehrada Tří soutěsek bude největším výrobcem elektřiny z vodního zdroje na světě a bude dodávat 13 milionů kilowattů do centrálních a východních částí Číny, kde je elektřiny nedostatek a kde žije téměř jedna třetina z jedné miliardy obyvatel země. Přehrada navíc pomůže zadržovat povodně, které suňují oblastí na dolním toku Jang-c od počátku zaznamávaných dějin. Například v roce 1954 zahynulo při povodních 30 tisíc lidí. Přehrada také výrazně zlepšit plavební poměry na horním toku Jang-c, neboť do milionového města Čchung-čchingu se budou moci plavit lodě o výtlačku do 10 tisíc tun a přepravná kapacita se zvýší desetinásobně.



# VTEI

Ročník 29

Vydává VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ V PRAZE

*s pověřením 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.

*Dohledací 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. Elék,  
ing. M. Chrtek, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A.  
Ladecký, dr. Z. Mařík, ing. B. Müller, ing. A. Nejedlý, CSo.,  
doc. ing. P. Pitter, CSo., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička,  
dr. A. Sládká, CSo., ing. V. Sotorník, CSo., ing. T. Švarec,  
ing. V. Svejkský, ing. D. Veselý, CSo., dr. O. Vlček, ing.  
E. Zamazalová, ing. J. Zolman.*

Redaktor: *dr. D. Kubílek*

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

tel. 32 90 41-9

Číslo 4

Cena 3,50 Kčs

