

VTEI

12
—
1987

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO - EKONOMICKÉ
INFORMACE

O B S A H

25 let spolupráce zemí RVHP ve vodním hospodářství
(J. Beneš) 425

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

Hydrometeorologické příčiny povodně
na Jílovském potoce (S.Kolářová) 430
Katastrofální povodeň na Jílovském potoce
(Z.Macoun - V.Pondělíček) 434
Vývoj jakosti vody v oblasti nádrže Šance (J.Míča) 440

ODPADNÍ VODY

Nová čistírna odpadních vod pro Ostravu (J.Endrle) 446

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

Hydrogeologické průzkumy nových jímacích území
v Mohelnické brázdě (J.Malý) 452

SOUBORNÉ INFORMACE

Ekologické aspekty jedné zemědělské technologie (P.Hons) 457

Na 3. straně obálky kresba E.Šourka

25 LET SPOLUPRÁCE ZEMÍ RVHP VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

ing. J. Beneš, MLVH ČSR

V dnech 13. - 16. října 1987 se v Praze konalo 34. zasedání Porady vedoucích vodohospodářských orgánů členských států RVHP. Jde o zasedání představitelů vodního hospodářství zemí socialistického tábora jako orgánů koordinujících rozvoj, ochranu a využívání vodních zdrojů v souladu s potřebami národního hospodářství. Spolupráce na této úrovni trvá od roku 1962, tedy 25 let.

Vytvoření Porady vedoucích vodohospodářských orgánů bylo přirozeným důsledkem vývoje vodohospodářských problémů v jednotlivých zemích. Růst industrializace, zvyšování životní úrovně obyvatelstva, zejména bytové kultury, a intenzifikace zemědělské velkovýroby s sebou přinesly i potřebu řešit dříve neznámé problémy související se zásobováním pitnou vodou, úpravou pitné a užitkové vody a čištěním odpadních vod. Šíře problematiky se zvětšovala natolik, že komplexní řešení v jedné zemi se ukázalo nevhodné a brzy i nemožné. Právě proto byla založena Porada vedoucích vodohospodářských orgánů.

Počáteční stádium spolupráce členských států RVHP v rámci Porady vedoucích vodohospodářských orgánů bylo poznamenáno hledáním oblastí, cest a forem spolupráce. Bylo nutno překonat řadu potíží a vyřešit mnoho problémů. Společná jednání narážela na problémy plynoucí z rozdílných přírodních, hospodářských a administrativních podmínek, z různého stavu řešené problematiky ap. Z toho plynula i rozdílnost názorů na přístup k řešení problematiky, např. výběr témat, priority řešení apod.

Během velmi krátké doby se však podařilo prokázat na konkrétních výsledcích životnost nového způsobu práce. Jednání PVVO se postupně stávalo významným přínosem pro práci vodohospodářů členských států RVHP a přínosem v rozvoji mezinárodní spolupráce zemí socialistického tábora.

Na pravidelných zasedáních PVVO, konaných zpravidla jednou ročně postupně v jednotlivých členských státech RVHP, se schvalují plány práce na další období i závěrečné zprávy o ukončených pracích, organizující se konzultace k významným problémům vodního hospodářství a přijímají se rozhodnutí o organizačních a procedurálních otázkách, včetně dohod o způsobech následného využití výsledků společných prací. Rozsah a forma využití výsledků prací koordinovaných PVVO je pravidelně ročně sledována a vyhodnocována, stejně jako jejich přínos pro hospodaření té které země.

V první etapě prací koordinovaných PVVO převažovalo řešení problematiky čištění odpadních vod a čistoty vody, která všechny státy nejvíce tížila. Jedním z prvních úkolů, řešených v koordinaci PVVO, byl výzkum, výběr, ověření a zavádění jednotných analytických metod, jehož hlavním zpracovatelem byla a dosud je delegace ČSSR.

Významným dokumentem z té doby, dodnes využívaným, jsou i hlavní zásady smluv mezi členskými státy RVHP na úseku vodního hospodářství, které formulují zásady pro realizování potřebných opatření na hraničních tocích, definují některé zásadní pojmy z této oblasti ap.

Komplexní program dalšího prohlubování a zdokonalování spolupráce a rozvoje socialistické ekonomické integrace členských států RVHP, přijatý na XXV. zasedání Rady vzájemné hospodářské pomoci v r. 1971, zahájil novou etapu vývoje spolupráce zemí RVHP na příštích 15 - 20 let. Hlavní směry a úkoly spolupráce v oblasti vodního hospodářství byly formulovány v oddíle 14., který zaměřoval pozornost PVVO na řešení nejzávažnějších úkolů, tj. uspokojování potřeb národního hospodářství vodou potřebné kvality, ochranu vod před znečištěním,

ekonomiku vodního hospodářství a řešení otázek hydrauliky, hydrotechniky, vodohospodářského stavitelství a boj s povodněmi.

V r. 1977 byla podepsána dohoda o vytvoření mezinárodního hospodářského společenství Intervodoočistka, které má ve spolupráci dodavatelských organizací členských států RVHP zajistit zlepšení výzkumu, vývoje, výroby a dodávek strojně-technologického zařízení pro čistírny odpadních vod a úpravný vody. Naši republiku v něm reprezentuje koncernový podnik Sigma.

Čs. vodohospodáři se zúčastnili na řešení všech témat a gesčně zajišťovali zpracování analytických metod, rozvoj metod automatické kontroly jakosti vod a činnost mezinárodního odvětvového systému vědeckých a technických informací VODO-INFORM. Podíl jejich práce na společném řešení byl hodnocen pozitivně.

Zvlášť vysoko je hodnocena spolupráce na úseku zpracování analytických metod, kde bylo v poslední době připraveno do tisku již IV. opravené a doplněné vydání jednotných metod fyzikálního, chemického, biologického a mikrobiologického rozboru vod. V rámci úkolu standardizace bylo dokončeno a schváleno celkem 24 norem RVHP, přičemž delegace ČSSR byla autorem 8 norem. Přitom je třeba si uvědomit, že dosavadní různý vývoj vodního hospodářství v jednotlivých zemích (různé právní dokumenty, stav technické úrovně v jednotlivých zemích), působí při zpracovávání norem značné potíže.

Rada zasedání na nejvyšší úrovni přijala v poslední době opatření ke zlepšení činnosti a zvýšení efektivnosti spolupráce členských států RVHP. Ekonomická porada na nejvyšší úrovni v r. 1984 zdůraznila pro oblast vodního hospodářství nutnost spolupracovat v oblasti zachování čistoty vody a zamezit znečišťování vodních zdrojů. Výkonný výbor přijal v tomto směru řadu opatření zaměřených do let 1986-1990. Vyrcholením těchto snah bylo uzavření mezinárodní rámcové dohody o vědecko-technické spolupráci v oblasti vodního hospodářství na leta 1986-90.

Zaměření této spolupráce nejlépe charakterizuje přehled zařazených témat:

- nové metody a technologie čištění a dočišťování odpadních vod včetně zpracování a využití kalů,
- nová technologická schemata opakovaného využívání a bezodpadové systémy zásobování vodou,
- jednotné metody sledování jakosti vod,
- progresivní metody a vysoce efektivní technologie úpravy pitné vody,
- systémy přístrojů, metody a reprezentativnost analýz pro hodnocení jakosti vod podle základních ukazatelů,
- ochrana povrchových a podzemních vod před znečištěnými dešťovými vodami ze sídlišť, zemědělských pozemků, nekrytých skladů surovin a materiálů, deponií kalů a jiných difuzních zdrojů,
- mikroprocesorové systémy ve vodním hospodářství,
- zdokonalení využívání a ochrany vodních zdrojů (včetně ASŘ),
- zdokonalení ekonomických nástrojů pro hospodaření s vodou a snižování znečištění odpadních vod včetně metod hodnocení škod a ztrát způsobených národním hospodářství vypouštěním znečištěných odpadních vod,
- zdokonalené metody sestavování prognóz rozvoje vodního hospodářství,
- standardizace ve VH,
- vědecky podložené normy potřeby vody a odpadních vod,
- mezinárodní odvětvový systém vědeckotechnických informací ve vodním hospodářství - VODOINFORM

V prosinci 1985 byl na 41. (mimořádném) zasedání Rady vzájemné hospodářské pomoci podepsán další významný dokument, Komplexní program vědeckotechnického pokroku zemí RVHP do roku 2000, který vytyčil 5 hlavních směrů spolupráce:

- elektronizaci národního hospodářství,
- komplexní automatizaci,
- jadernou energetiku,
- nové materiály a technologie jejich výroby a zpracování,
- biotechnologie.

Problematika vodního hospodářství je zařazena do hlavního směru "biotechnologie" se zaměřením na řešení problematiky zpracování a využití kalů z čistíren odpadních vod a získávání a využití bioplynu. Za ČSSR jsou do řešení zapojeny organizace FMHTS; vodohospodářské organizace se budou na řešení podílet jejich prostřednictvím.

Lze předpokládat, že by v budoucnosti do rámce biotechnologií mohlo být zařazeno i biologické čištění odpadních vod a využití biologických metod při úpravě vody, respektive další úkoly z oblasti automatizace a elektronizace, zařazené zatím jen v rámci témat koordinovaných PVVO. Na 34. zasedání PVVO v Praze v říjnu 1987 byly projednány a rozpracovány úkoly, které pro vodní hospodářství vyplývají z usnesení vyšších orgánů RVHP. Dále byla věnována pozornost plnění plánovaných úkolů za období od předcházejícího zasedání PVVO v Minsku v roce 1986 včetně hodnocení plnění úkolů v oblasti čistoty vod. Byl zpřesněn plán práce na příští dvouleté období a posouzen stav a úroveň smluvního zabezpečení vědeckotechnické spolupráce do roku 1990. Na programu byla i vzájemná konzultace k problematice racionálního využití recipientů, do nichž jsou vypouštěny oteplené vody. Projednána byla i informace o činnosti Mezinárodního hospodářského společenství Intervodoočistka.

Hodnotíme-li tedy 25 let spolupráce v rámci PVVO, můžeme konstatovat, že výrazně přispěla k vybudování vodního hospodářství jako samostatného odvětví v řadě členských zemí, přispěla ke stabilizaci vodohospodářského zákonodárství, vytvořila předpoklady pro zlepšení spolupráce na hraničních vodách, přispěla ke snazšímu dorozumění vodohospodářů v členských státech, k úspoře výzkumných a vývojových kapacit a posléze i k vzájemnému poznání a sblížení vodohospodářů jednotlivých členských států.



vodní toky a nádrže



Hydrometeorologické příčiny povodně na Jílovském potoce

ing. S. Kolářová, ČHMÚ Praha

Dne 1.7.1987 byly horní části povodí Jílovského a Olšavého potoka zasaženy mimořádně intenzivním deštěm, který způsobil extrémní rozvodnění uvedených toků i některých jejich přítoků. Následky povodně mají v zasažené oblasti katastrofální charakter (viz následující článek), značně bylo postiženo i zaplavené území podél Jílovského potoka až po jeho zaústění do Labe. Pozoruhodnost této povodně je znásobena tím, že se na Jílovském potoce už v roce 1927 a 1979 vyskytly srážky a následné povodně, které se z regionálního hlediska rovněž jeví jako zcela mimořádné.

Příčinou mimořádně intenzivních srážek byla velmi výrazná studená fronta, jež dne 1.7.1987 postupovala přes střední Evropu od severozápadu. Frontální rozhraní přecházelo oblast Krušných hor v poledních hodinách. Srážky, které tato fronta přinesla, nedosáhly na většině území Krušných hor výjimečných hodnot /Ústí n.L. - 12 mm, Cheb - 10 mm/; v povodí potoků Jílovského, Olšovského a Klišského ovšem spadla srážka o úhrnu 50-190 mm při trvání 90 minut. Vzhledem k tomu, že v dané oblasti je podle regionálního zpracování odhadována 1-denní maximální srážka stoletá 124 mm, tisíciletá 185 mm a desetitísíciletá 259 mm, lze při redukčním součiniteli na trvání srážky 90 minut odhadnout, že doba opakování srážky

úhrnu 190 mm je asi 10 000 let. Pro následující průtokové zhodnocení připomínáme, že za předpokladu rovnoměrného časového rozložení deště představuje srážka 190 mm "přítok" $35,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na km^2 . Srážky ovšem obvykle rovnoměrné nejsou a tak lze předpokládat, že okamžitá maxima "přítoků" byla ještě znatelně vyšší.

Vzdálenost srážkových jader případů z roku 1927 a 1979 nepřesahuje 20 km. Jádro z letošního roku leží mezi nimi. Všechny případy maximálních srážek se vyskytly v červenci. I když rozdíl nadmořských výšek v povodí Jílovského potoka a okolního území (nejnižší polohy - Mostecká pánev a nejvyšší polohy - východní část Krušných hor, Děčínské stěny, České středohoří) nepřesahuje zhruba 600 m, má na zesílení srážkové činnosti v této oblasti značný vliv orografie.

Z hlediska geografického tvoří tato oblast (Krušné hory, Děčínské stěny, Janovský vrch a část Českého středohoří) vzhledem k jihozápadnímu proudění zužující se nálevku nížinné Mostecké pánve. Při tomto proudění se dostává oblast na severovýchod od Teplic do výrazného návětrí, kde pak spolupůsobí i tzv. nálevkový efekt. Prohřívající se teplý a vlhký vzduch nad touto pánví je nucen vystupovat, čímž se zesilují podmínky pro instabilitu atmosféry s následným vznikem kumulonimbů.

Při zmíněném jihozápadním proudění mohou ke tvorbě kupovitě oblačnosti a bouřek, působících v této oblasti výskyt přívalových dešťů, přispívat též antropogenní vlivy (unikající teplo a zvýšený počet kondenzačních jader z tepelných elektráren v severozápadních Čechách).

Srážkami byla zasažena především oblast v horní části Jílovského potoka, zejména povodí jeho levostraných přítoků až po Tisou. Plocha povodí Jílovského potoka pod Tisou je $18,359 \text{ km}^2$, délka údolí 6 km. Povodí je z 20% zalesněno. Pokryv většiny nezalesněných částí povodí tvoří intenzivně obhospodařované louky. Dále bylo zasaženo povodí Olšového potoka, který má po státní hranici plochu povodí $15,608 \text{ km}^2$,

délku údolí 7,0 km a lesnatost 50%. Horní část povodí, která byla zasažena nejvíce, je pokryta lesem jen na 20% plochy.

V Jílovském potoce, v profilu uzavírajícím plochu povodí 36,7 km², dosáhl maximální průtok hodnoty 128 m³.s⁻¹. Podle rozboru údajů z jednotlivých přítoků přitékala většina vody z povodí o rozloze přibližně 18,36 km², tj. Jílovský potok pod Tisou, čemuž odpovídá specifický průtok 6,53 m³.s⁻¹ na km². Podle dosud platných údajů, které byly podstatně zvýšeny po povodni v r. 1979 oproti původním hodnotám, má tento odtok dobu opakování přibližně 1000 let. Z vyhodnocení dalších profilů na přítocích Jílovského potoka je zřejmé, že v povodí potoka z Vlčího údolí, potoka od Tiského rybníka a Tisé přesáhly specifické průtoky hodnoty 15m³.s⁻¹ na km². Specifické odtoky této velikosti byly v ČSR dosud zjištěny jen v několika ojedinělých případech a doba jejich opakování je asi 3000 let.

Povodeň měla velmi krátké trvání; intenzivní déšť začal ve 13 hodin /LČ/ a v době konce srážky, tj. ve 14,30, už byla obec Libouchec zaplavena. Ve večerních hodinách, po uvolnění mostů zatarasených splaveninami, už průtok nevybřežoval z koryta Jílovského potoka. Průtoky protékaly inundacemi, často v šíři 30, 50 i více metrů. Část průtoku Tisé, zvýšeného protržením rybníční hráze, otekla dočasně bifurkací /dokonce na dvou místech/ do sousedního povodí.

Vzhledem k dobrému stavu vegetačního krytu je v povodí poměrně málo příznaků plošné eroze, ačkoli povrchový odtok zřejmě nastal téměř na celém povodí. Prakticky žádná eroze není patrná na loukách ani v silně zabařených částech devastovaných lesních porostů. Stopy plošné eroze lze nalézt v řídkém bukovém lese a na odlesněných plochách dosud nezaroštěných buření.

Eroze řečišť naopak dosáhla mimořádného charakteru, zejména ve spádových částech potoků. Už několik stovek metrů od rozvodnice se vytvořily strže hluboké 2 - 6 m. Dosavadní odhady množství erodovaného materiálu se pohybují v rozmezí 8 000 - 25 000 m³ z nejvíce postižených přítoků Jílovského

potoka. Odhaduje se, že zhruba polovina erodovaného materiálu /hrubé frakce s průměrem zrna okolo 30 - 60 cm/ zůstala uložena v místech snížení spádu koryt. Jemnější frakce byly částečně odneseny do nižších částí povodí, částečně odplaveny do labe. Účinky povodně byly tedy zhoršeny vlivem pohybu dnových splavenin a navíc se velmi nepříznivě projevil účinek velkého množství naplavených dřevin z nevyklizených lesních ploch. Většina mostů byla ucpána, což u některých zavinilo jejich následnou destrukci.

Podrobný průzkum stop odtoku, erozních a splaveninových jevů a výsledky nepřímého zaměření kulminačních průtoků, včetně rekonstrukce průběhu odtoku, vedou k následným závěrům:

- v povodí došlo k místy značnému povrchovému odtoku, přesto však ve formě přímého bezprostředního odtoku otekla z povodí jen přibližně polovina ze srážkového úhrnu,
- příznivě se projevila vysoká infiltrační schopnost většiny povrchu povodí, které je pokryto zejména lesem a loukami, ale i zabařenými holinami,
- uvedený vegetační kryt do značné míry zabránil rozsáhlejší erozi půdy, především orné, která by na svazích byla patrně katastrofální,
- extrémních hodnot dosáhla eroze řečišť malých toků v úsecích s velkým sklonem i následná sedimentace hrubých splavenin.

Srážkové i odtokové poměry povodí Jílovského potoka by zasluhovaly soustavnou pozornost. Bylo by účinné vybudovat v povodí vhodně dimenzovanou srážkoměrnou i vodoměrnou pozorovací síť, resp. zařadit toto povodí do výzkumného programu a studovat jeho srážkoodtokové poměry.

Analýza povodně na Jílovském potoce přinesla řadu poznatků, významných pro hydrologii obecně. Poprvé zde byla podrobně vyhodnocena povodeň přesahující tisíciletou dobu opakování z hlediska srážek i odtoků.

Hydrologické zhodnocení povodně je cenným podkladem i pro zpřesnění výpočtu návrhových povodňových vln na malých povodích.

Katastrofální povodeň na Jílovském potoce

ing. Z. Macoun, CSc., ing. V. Pondělíček, Povodí Ohře Chomutov

Dne 1. července 1987 spadla v horní části povodí Jílovského, Olšového a Rájeckého potoka v okrese Ústí n.L. a Děčín přívalová srážka. O jejích atmosférických příčinách a průběhu zevrubně informuje předcházející článek ing. Kolářové. Mimořádná srážková činnost zasáhla území asi 30 km², vymezené lokalitami Malé Chvojno, Knínice, Nakléřov, Panenská, Antonínov, Tisá a Libouchec.

Důsledkem srážek bylo vytvoření průtokových vln na všech bystřinách, které se mezi 13.10 - 13.40 podílely v obci Libouchec na tvorbě vlny v korytě Jílovského potoka a následně na vytvoření hlavní vlny s ničivými účinky v zátopovém území. Průtokové vlny přítoků se formovaly již ve vzdálenosti 0,4 - 1,0 km od rozvodnice, zejména v bezlesých partiích povodí (Jílovský potok, přítok z Vlčího doku, Tisá, potok od Tiského rybníka) a bezprostředně erodovaly nejen koryta toků, ale i údolnice. Hlubková eroze údolí místy dosáhla až 7-8 m. Průběh vln ovlivnily dynamicky vznikající překážky z dřevní hmoty, shrnované do polopropustných přehrázek, které se vlivem poklesu rychlosti vody plnily sunutými splaveninami a dále se vlivem narůstajícího hydrodynamického tlaku částečně prolamovaly. Vznikaly rázové vlny s rozdílným rychlostním polem. Podobně působily i propusty cestní sítě, většinou značně poddimenzované, které se ucply a docházelo k obdobným jevům jako v předešlém případě. Průběh průtokové vlny bystřinou Tisá ovlivnil zatravněný mísovitý tvar povodí, kde došlo k tvorbě celoplošného odtoku a k protržení hráze rybníka n.p. Koh-i-nor o objemu cca 4 000 m³ vody.

Při povodni bylo zatopeno 291 obytných budov, 17 domů poškozeno a 4 domy byly po statickém posouzení navrženy k demolicí. Došlo k zatopení závodu Koh-i-nor v Libouchci,

dvou objektů Severočeských papíren v Jílovém a závodu Kovočas, Koh-i-nor a ZPA v Děčíně. Bylo zničeno 32 mostů a řada lávek. Vážně byla poškozena silnice Libouchec - Děčín a Libouchec - Tisá, byly narušeny vodovodní a kanalizační řady v obcích. Celkové škody byly vyčísleny na 185,7 mil. Kčs.

Přehled o průtocích zjištěných měřeními ve spolupráci s pobočkou ČHMÚ Ústí n.L. bezprostředně po povodni je uveden v tab. č. I. Naměřené údaje se řadí mezi největší specifické odtoky v ČSR. Informace o intenzitě eroze je uvedena v tab. č. II. S ohledem na výskyt dalších dvou katastrofálních povodní za posledních 60 let (1927, 1979) bude nutno provést rozbor, zda nedochází v této oblasti k výjimečnému režimu přívalových srážek. Po katastrofální povodni z 29.7.1979 byl dr. kynčilem vypracován historický průzkum povodí na Jílovském potoce. Tato práce je svědectvím o dlouhé řadě povodní a katastrof, které v poměrně krátkém časovém intervalu devastovaly údolí Jílovského potoka.

Datum povodně	Interval od výskytu předchozí povodně v letech (v roce 1927 jen ve dnech)
květen 1552	
1756	
1761	5
1828	67
1. květen 1853	25
20. duben 1867	14
30. červenec 1897	30
5. červenec 1926	29
8. červenec 1927	1
9. červenec 1927	1 den
17. červenec 1927	8 dnů
červenec 1956	29
29. červenec 1979	23
20. červenec 1981	2
1. červenec 1987	6

Tab. I.

Maximální odtoky při povodni 1. 7. 1987

Tok	Staničení km	Plocha povodí km ²	Průtok 1.7.87 m ³ · s ⁻¹	Specifický odtok m ³ · s ⁻¹ · km ⁻²
Jílovský potok ústí do Labe	0,000	76,16	146,0	1,92
Jílovský potok přehr. Martiněves	6,317	54,80	139,5	2,54
Jílovský potok soutok s Červeným p.	11,45	35,15	128,0	3,64
Jílovský potok	17,200	5,10	37,0	7,25
Přítok z Vlčího dolu	0,5	1,85	24,0	12,97
Přítok od Tiského rybníka	0,6	2,0	29,0	14,50
Tiský potok	1,4	3,1	35,0	11,29

Tab. II.

Výsledky terénního průzkumu eroze, transportu a sedimentace za povodně 1. 7. 1987

Název toku	Od staničení toku km	Plocha povodí km ²	Délka toku km	Celková eroze v korytě toku m ³	Uloženo v povodí m ³	Transport do Jílovs- kého p. a Labe m ³	Eroze na 1 km povodí m ³ · km ⁻²	Eroze na 1 km délky toku m ³ · km ⁻¹
Jílovský potok horní trať	17,2	5,1	2,0	8 700	3 600	5 100	1 706	4 350
Přítok z Vlčího dolu	0,5	1,8	1,8	25 200	14 700	10 500	14 000	14 000
Přítok od Tiského rybníka	0,6	2,0	1,8	11 400	4 800	6 600	5 700	6 330
Tisá	1,4	3,1	3,5	14 000	5 600	8 400	4 516	4 000
Součet	-	-	9,1	59 300	28 700	30 600	-	-

Po povodni 1. července 1987 byli vodohospodáři postaveni před problém, který je svým rozsahem, teoretickým zdůvodněním technických návrhů a především politickými dopady ojedinělý. Za řízení povodňových komisí obou postižených okresů bylo ihned započato s likvidací havarijních situací a normalizací života v postižených obcích Děčínska a Ústecka. Spolupráce občanů, organizací, závodů a podniků byla příkladem lidské solidarity a obětavosti. Zvláště příslušníci Sboru požární ochrany, československé armády a VB dokázali svoji plnou spolehlivost. Stejně operativně přistoupili k řešení i pracovníci Povodí Ohře. K okamžitým zásahům byli do postižené oblasti převedeni pracovníci i mechanizační a dopravní prostředky z ostatních závodů.

Na místo katastrofy se dostavili náměstek ministra lesního a vodního hospodářství ing. J. Vančura i další vedoucí pracovníci MLVH ČSR, kteří spolu s vedením Hydroprojektu, Českého hydrometeorologického ústavu a Povodí Ohře rozhodli o koncepci řešení. Podnik Povodí Ohře zahájil práce na "Návrhu vodohospodářských opatření v povodí Jílovského potoka po povodni 1.7.1987" i na dalších přípravných pracích pro předprojektovou a projektovou přípravu a jednal s dodavateli stavebních prací. Cílem je zahájení prvních stavebních akcí na nejpostiženějších částech toku v příštím roce. Z toho vyplynula mimořádně krátká doba pro zpracování výchozího materiálu, který obsahuje vyhodnocení povodně, návrh technických opatření v celém povodí, popis a vyhodnocení škod, finanční propočet navrhovaných opatření (333 mil.Kčs) a rozdělení stavebních zásahů podle času i naléhavosti. Pracovníci projekce Povodí Ohře dokázali za necelé dva měsíce vytvořit dílo, které normálně svou náročností a obsahem vyžaduje několikanásobně delší dobu. Uvedeného výsledku bylo dosaženo proto, že se podařilo využít spolupráce předních odborníků ČSR i vědeckovýrobního sdružení mezi Povodím Ohře a Výzkumným ústavem vodohospodářským Praha a především velkého zájmu všech zúčastněných. Velikým přínosem byla také znalost

problematiky a obětavost všech provozních pracovníků. Návrh byl předán Hydroprojektu a projednán na KNV Ústí n.L. se všemi správci toků a příslušnými národními výbory. Realizace navrhovaného objemu stavebních prací přesahuje nejen možnosti podniku Povodí Ohře, ale celého resortu MLVH ČSR. Proto byl ve spolupráci s MLVH připraven návrh k projednání uvedené problematiky vládou ČSR.

Definitivní vyřešení tohoto technicky i politicky ojedinělého problému předpokládá vytvoření objektivních podmínek pro realizaci. V současné době jde především o to, aby na základě racionálních a seriózních podkladů, které jsou k dispozici, bylo rozhodnuto o potřebných materiálových vstupech. Tím se pak řešení nestane jenom záležitostí správců toků, jako po povodni v roce 1979 a 1981.

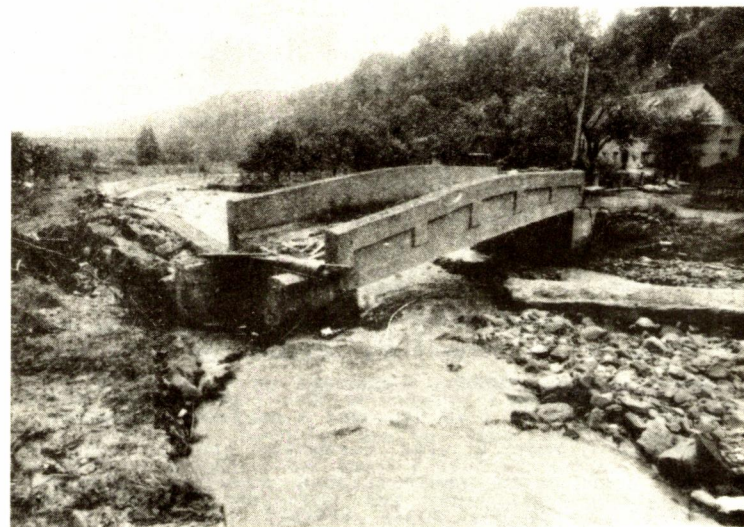


Foto 1: Zničený most na středním toku Jílovského potoka

Vývoj jakosti vody v oblasti nádrže Šance

J. Míča, VÚV Praha - pobočka Ostrava

Pro hodnocení systematických změn jakosti vody v oblasti nádrže Šance byly u některých ukazatelů zpracovány výsledky analýz z profilů Ostravice-přítok do nádrže a Řečice za léta 1969-1985. Profil Ostravice pod nádrží byl zpracován od roku 1972, kdy došlo ke stabilizaci vody v nádrži. Ve sledování změn se v současné době pokračuje a údaje budou postupně upřesňovány.

O změnách jakosti vody svědčí hodnoty, vypočtené jednoduchým způsobem z postupných průměrů v jednotlivých letech. Trend vývoje změn v závislosti na čase byl počítán dle lineární regrese

$$y = a + bx$$

a exponenciální rovnice

$$y = a \cdot e^{bx}$$

U rovnic byly vypočteny příslušné regresní koeficienty a koeficienty korelace. Mezi koeficienty korelace jednotlivých rovnic nebyly shledány zpravidla výrazné rozdíly.

Pro testování statistické významnosti korelačního koeficientu bylo použito Studentova kritéria pro $f = (n-2)$ stupňů volnosti na hladinu významnosti $\alpha = 0,05$. K testování předpokladu změn hodnot v časové řadě byl použit parametrický Sachsův test "z". I když hodnocení vývoje časových řad podle koeficientu korelace jednotlivých rovnic a pomocí parametrického testu "z" je matematicky odlišné, je možno konstatovat, že závěry u obou způsobů hodnocení se v převážné míře shodují. Obdobná shoda je i ve srovnání s postupným průměrem.

Hodnocení změn u výše uvedených profilů bylo prováděno pro pH, kyselinovou neutralizační kapacitu, elektrolytickou konduktivitu, ChSK-Mn, dusík veškerý (výpočtem z NH_4^+ , NO_2^- a NO_3^-), fosfor a sírany. Za základ vyhodnocení změn byl vzat rok 1975 (kdy již byl dostatečný počet výsledků), jenž byl srovnáván s rokem 1985.

A) Ostravice - přítok do nádrže

1. pH: stanovené hodnoty nevykazují významných změn. Variační koeficient $v = 2,45\%$, pH kolísá mezi hodnotami 7,21 - 7,79 s průměrnou hodnotou 7,51. Z testování regresních rovnic časových řad vyplývá nárůst o 2,82%. Z postupného průměru ze 7,39 na 7,51 pH, tj. o 1,6%. Hodnota pH v časové řadě se mění a má mírný nárůst.
2. Kyselinová neutralizační kapacita do pH 4,5 mmol/l je poměrně rozkolísaná ($v = 13,80\%$). Pohybovala se v rozmezí 0,63 - 0,96 mmol/l s průměrem 0,76. Z regresních rovnic i postupného průměru vyplývá, že se v časové řadě nemění.
3. Elektrolytická konduktivita mS/cm; variační koeficient je poměrně stabilní ($v = 6,07\%$). Elektrolytická konduktivita se pohybovala v rozmezí 11,5 - 14,0 s průměrem 12,58. Z testování regresních rovnic i postupného průměru vyplývá, že v časové řadě nedochází k žádným změnám.
4. ChSK-Mn mg/l ve sledovaném období vykazuje dosti značný rozptyl ($v = 17,57\%$) a kolísá mezi hodnotami 1,49 - 3,48 s průměrem 2,54. Z testace časových řad vyplývá poměrně výrazná závislost na čase, u regresních rovnic je nárůst o 25,6%. V postupném průměru je možno pozorovat nižší nárůst z 2,29 na 2,54, tj. o 10,9%. Chemická spotřeba kyslíku má závislost na čase se vzestupnou tendencí.
5. Dusík veškerý mg/l - N je tvořen v převážné míře dusičnany (93,03%). Hodnoty dusíku jsou rozkolísané ($v = 19,08\%$) a pohybují se mezi 1,39-2,62 mg/l - N, s průměrem 2,01. Z časových řad regresních rovnic vyplývá značná závislost obsahu dusíku na čase s poklesem o 34,4%. Obdobně i postupný průměr klesá z 2,38 na 2,01, tj. o 15,54%. Je možno konstatovat, že celkový dusík je značně závislý na čase a má klesající tendenci.

6. Fosfor mg/l PO_4^{3-} , kolísá mezi 0,022 - 0,097 s průměrnou hodnotou 0,052. Variační koeficient je vysoký (43,15%). Z hodnocení časových řad vyplývá, že jeho množství se v závislosti na čase nemění.
7. Síraný mg/l SO_4^{2-} . Množství síranů ve sledovaných letech je poměrně stabilní, variační koeficient $v = 7,03\%$. Koncentrace síranů se pohybovala v rozmezí 22,7 - 30,3 s průměrem 25,1. Z regresních rovnic vyplývá velmi slabá závislost na čase s klesající tendencí o 6,09%. Obdobná situace je při hodnocení postupného průměru, kde je možno pozorovat pokles z 26,0 na 25,1, tj. o 3,46%. Závislost změn koncentrace síranů na čase je možno charakterizovat jako velmi slabou s mírně klesající tendencí.

Ostravice - přítok do nádrže - přehled vývoje časových řad do r. 1985.

pH	- závislost, vzestupná tendence
neutralizační kapacita	- není závislost
elektrolytická konduktivita	- není závislost
ChSK - Mn	- závislost, vzestupná tendence
dusík veškerý	- závislost, sestupná tendence
fosforečnany	- není závislost
síraný	- slabá závislost, sestupná tendence

B) Řečice

1. pH: naměřené hodnoty nevykazují výrazných změn a pohybovaly se v rozmezí 7,03 - 7,64 s průměrnou hodnotou 7,40, variační koeficient $v = 2,21\%$. Z hodnocení regresních rovnic vyplývá velmi slabá závislost na čase s nárůstem o 1,9% a obdobně i u postupného průměru je možno pozorovat mírný nárůst pH ze 7,32 na 7,40. Závislost pH na čase je velmi slabá s mírně vzestupnou tendencí.

2. Kyselinová neutralizační kapacita do 4,5 mmol/l je poměrně rozkolísaná s variačním koeficientem 11,02%; pohybovala se v rozmezí 0,49 - 0,72 s průměrem 0,58. Z testování regresních rovnic i postupného průměru vyplývá, že neutralizační kapacita nemá závislost na časové řadě.
3. Elektrolytická konduktivita mS/cm se pohybovala v rozmezí 10,3 - 12,3 s průměrnou hodnotou 11,23. Variační koeficient $v = 3,06\%$ svědčí o poměrně stabilitě naměřených hodnot. Z regresních rovnic i postupného průměru vyplývá, že elektrolytická konduktivita se v časové řadě nemění.
4. ChSK-Mn mg/l vykazovala poměrně rozkolísané hodnoty od 0,88-2,66 s průměrem 1,49. Variační koeficient stanovení je poměrně vysoký ($v = 25,28\%$). Z testování regresních rovnic vyplývá poměrně značná závislost na čase s nárůstem o 32,5 %. Obdobná situace je i u postupného průměru, kde je nárůst z 1,35 na 1,49, tj. o 10,4 %. Souhrnně je možno konstatovat, že ChSK-Mn se v časové řadě mění a má vzestupnou tendenci.
5. Dusík veškerý mg/l - N je tvořen v převážné míře dusičnany (95,52 %). Variační koeficient stanovení je 13,81 %. Postupný průměr má sestupnou tendenci 2,95 - 2,68, tj. o 9,2 %. Obdobné hodnocení vyplývá i z regresních rovnic, kde pokles činí 16,4 %. Koncentrace dusíku je závislá na čase a má klesající tendenci.
6. Fosfor mg/l PO_4^{3-} : stanovené hodnoty jsou velmi nízké a pohybovaly se v rozmezí 0,016-0,086 s průměrem 0,037. Variační koeficient stanovení je velmi vysoký (52,10%). Ze všech hodnocení vyplývá, že množství fosforečnanů se v závislosti na čase nemění.
7. Síraný mg/l SO_4^{2-} . Obsah síranů se pohyboval v koncentracích 21,6 - 30,7 s průměrnou hodnotou 24,09. Variační koeficient je poměrně stabilní (8,80 %). Z regresních rovnic vyplývá mírný koncentrační pokles o 9,6 %. Také dle postupného průměru je možno pozorovat změnu z 25,4 na 24,1, tj. o 5,1 %. U síranů je možno pozorovat slabou závislost změn na čase s mírným poklesem.

Řečice - přehled vývoje časových řad do roku 1985

pH	- slabá závislost, vzestupná tendence
neutralizační kapacita	- není závislost
elektrolytická konduktivita	- není závislost
ChSK-Mn	- závislost, vzestupná tendence
dusík veškerý	- závislost, sestupná tendence
fosforečnany	- není závislost
síraný	- slabá závislost, sestupná tendence

C) Ostravice - pod nádrží

1. pH: stanovené hodnoty jsou prakticky beze změn. Variační koeficient činí 1,82 % a pH se pohybovalo v rozmezí 6,81 - 7,31 s průměrem 7,16. Dle regresních rovnic i postupného průměru nedocházelo v časových řadách k žádným změnám.
2. Kyselinová neutralizační kapacita do pH 4,5 mmol/l se pohybovala od 0,43 - 0,58 s průměrnou hodnotou 0,49. Variační koeficient je poměrně nízký (8,44 %). Z celkového hodnocení vyplývá, že u neutralizační kapacity v časové řadě nedochází k žádným změnám.
3. Elektrolytická konduktivita mS/cm: rozmezí naměřených hodnot 9,6 - 11,7 s průměrem 10,66. Variační koeficient $v = 4,96$ %. Elektrolytická konduktivita se s časem nemění.
4. ChSK-Mn mg/l. Variační koeficient stanovení činí 9,47 %. Stanovené hodnoty se pohybovaly v rozmezí 1,81 - 2,63 s průměrnou hodnotou 2,19. Z testace regresních rovnic vyplývá, že chemická spotřeba kyslíku se v závislosti na čase nemění.
5. Dusík veškerý mg/l - N je v převážné míře tvořen dusičnanovými ionty (94,5 %). Variační koeficient stanovení činí 14,13 %. Koncentrace dusíku byla mezi hodnotami 1,72 - 2,86 s průměrem 2,37. Z testování časových řad vyplývá, že obsah dusíku je v časové řadě bez významných změn.

6. Fosfor mg/l PO_4^{3-} . Koncentrace fosforečnanů jsou velmi nízké (0,015 - 0,060, průměr 0,039). Variační koeficient je poměrně vysoký (37,04 %). Obsah fosforečnanů se podle všech kritérií v závislosti na čase nemění.
7. Síraný mg/l SO_4^{2-} . Obsah síranů je poměrně stabilní ($v = 5,39$ %) a kolísá v rozmezí 22,6 - 26,8 s průměrnou hodnotou 24,22. Z hodnocení regresních rovnic vyplývá mírný koncentrační pokles o 6,3 %, dle postupného průměru z 25,4 na 24,2, tj. o 4,7 %. Koncentrace síranů má velmi mírnou sestupnou tendenci.

Ostravice pod nádrží - přehled vývoje časových řad do r.1985

pH	- není závislost
neutralizační kapacita	- není závislost
elektrolytická konduktivita	- není závislost
ChSK-Mn	- není závislost
dusík veškerý	- není závislost
fosforečnany	- není závislost
síraný	- slabá závislost, sestupná tendence

Souhrn hodnocení trendu vývoje jakosti vody do r.1985 a zhodnocení dlouholetých průměrů

Z matematicko-statistického hodnocení vyplývá, že pH v profilech Ostravice - přítok do nádrže a Řečice mají mírně vzestupnou tendenci. V uvedených profilech je však možno pozorovat poměrně výrazný nárůst chemické spotřeby kyslíku. Veškerý dusík je přibližně z 95 % tvořen dusičnanovými ionty a z 5 % ionty amonnými. Dusitany se na skladbě veškerého dusíku podílejí minimálně. Z dlouhodobých průměrů vyplývá, že přísun dusíku je na Řečici o 33 % vyšší než na Ostravici - přítoku do nádrže, kde je však o 41 % vyšší znečištění z hlediska chemické spotřeby kyslíku. Obsah dusíku u obou přítoků do nádrže má klesající tendenci. Mírný koncentrační pokles je možno pozorovat i u síranových iontů. Ostatní sledování ukazatelé zůstávají bez výrazných změn.

odpadní vody



Nová čistírna odpadních vod pro Ostravu

ing. J. Endrle, Hydroprojekt, odšt. záv. Ostrava

Současný stav čištění odpadních vod pro Ostravu odpovídá vývoji města, především po roce 1945, kdy s budováním sídlišť postupně vznikaly samostatné čistírny odpadních vod v Zábřehu-Bělském lese, provizorní ČOV v Porubě, ČOV Třebovice a konečně ÚČOV v Ostravě-Přívoze. Souhrnná kapacita těchto čistíren je cca 100 000 m³ /odpad.vod/den a 400 000 EO.

Neustálý rozvoj průmyslové ostravské aglomerace je příčinou současného látkového i hydraulického přetížení těchto čistíren. Provizorní ČOV v Porubě již byla zrušena, ČOV v Zábřehu i Třebovicích jsou ve značně neuspokojivém stavu, pokud se jedná o technologické zařízení a největší z ostravských čistíren ÚČOV je výrazně narušena účinky poddolování a podle báňských prognóz nelze vyloučit, že bude vlivem poklesu terénu vyřazena z provozu do r. 1995.

Díky těmto okolnostem byla mezi rozhodující ekologické stavby Severomoravského kraje zařazena výstavba nové ÚČOV Ostrava, která zajistí rozvoj krajského města do roku 2030. Podle rozhodnutí federální vlády ČSSR musí být postavena do r. 1994.

Tato čistírna zajistí pro celou spádovou oblast krajského města čištění odpadních vod od obyvatelstva, potravinářského průmyslu (masokombinát, mlékárna, Sm drůbežářské závody, Sm. pivovar, Seliko), dále odpadní vody Moravských chemických závodů a fenol. čpavkové odpadní vody ze závodů: Urxovy závody, OKK Vítězný únor, OKK Šverma, VŽKG Koksovna a NHKG.

Celkové množství přivedených odpad. vod bude v roce 2030: 254 666 m³/d (2,95 m³/s). Celkové látkové znečištění, vyjádřené v BSK₅, bude činit 57 865 kg/d.

Při klasickém přepočtu na EO 54 g/ob/den to představuje čistírnu pro 1 071 574 obyvatel.

Celkové množství odpadních vod za dešťů: Q_{dešť} = 8,0 m³/s.

Základní problematika nové ÚČOV vyplývá především z charakteristických vlastností staveniště.

Nová ÚČOV Ostrava bude postavena na ploše 35 ha na západ od dnešní ÚČOV. Toto území již je a i v budoucnu bude intenzivně poddolováno. Účinky poddolování budou vlivem důlních poměrů velmi komplikované a budou dosahovat velmi proměnlivých hodnot různých absolutních velikostí deformačních veličin a jejich charakteru a smyslu.

Pro stavební řešení objektů ČOV to znamená respektovat v návrhu maximální hodnoty deformací jednotlivých veličin.

Pro hydrauliku nové ÚČOV i celkovou dispozici bude nutno respektovat poklesy území, které se v zájmovém území nové ÚČOV pohybují v rozmezí 0,80 m až 3,0 m pro rok 2025. Konkrétní návrh dispozice ÚČOV musí být řešen tak, aby v důsledku poklesů docházelo ke zvyšování hydraulického spádu. U jednotlivých objektů je nutno řešit úpravy standardních technologických zařízení atypicky (rektifikace přepad. hran atd.).

Nemalé problémy při hydraulickém návrhu ČOV představovalo i značné průtokové množství, které za dešťových stavů bude protékat mechanickou částí ÚČOV. Pro ověření správnosti řešení spolupracoval GP s katedrou hydrotechniky ČVÚT v Brně, která vybudovala model celého hrubého předčištění.

Specifické podmínky výstavby nové ÚČOV na poddolovaném území přináší řadu požadavků na technická řešení, které se vymykají dosud běžným návrhovým zvyklostem pro čistírny odpadních vod. Již v přípravě území je nutno pro eliminaci poklesu území navézt přes 400 000 m³ haldoviny a zajistit demolici celé staré hornické kolonie "Oderka". Technologické objekty je nutno zakládat na kluzné spáře a převážně "nasedlané" pro vyloučení pasivních tlaků; zvláštní pozornost je nutno věnovat velikosti dilatačních celků.

Nadzemní halové objekty jsou uvažovány jako ocelové montované haly typu Hard a Kord, které vyrábí n.p. Rudně doly Jeseník. Typové konstrukce budou ale muset být doplněny rektifikačním zařízením pro eliminaci důlních vlivů.

Rozhodující část energetických vedení bude uložena na potrubních mostech a pozornost bude věnována dilatacím u všech trubních vedení.

Výčet problémů, které přináší výstavba ČOV na intenzívně poddolovaném území, vyvolává otázku vhodnosti navrženého staveniště. K tomu je nutno dodat, že volbě vhodného staveniště byla věnována značná pozornost již od prvních záměrů na rozšíření čistírny v roce 1972. Byla zvažována i možnost výstavby nové ÚČOV na území PLR s reciproční výměnou území mezi oběma státy, ale toto řešení se ukázalo jako nevhodné z technického i ekonomického hlediska, protože by bylo nutno budovat dlouhou přírodní stoku ve značné hloubce územím s intenzívní důlní činností.

Vlastní technologický návrh ÚČOV byl podřízen záměru splnit ustanovení vyhl. 25/72. Z vodohospodářského hlediska je recipientem řeka Odra, která má: $Q_{355} \dots \dots 3,77 \text{ m}^3/\text{s}$, $BSK_5 \dots \dots 5,90 \text{ mg/l}$. Při celkovém čistícím efektu 92 % na BSK_5 je na odtoku z ČOV $17,15 \text{ mg/l}$ BSK_5 , 25 mg/l NL.

Pro splnění vyhl. č. 25/72, pokud se týká hodnot BSK_5 , bylo nutno zajistit nadlepšení průtoku v Odře o $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ při znečištění 2 mg/l . Toto nadlepšení zajistí výstavba vodní nádrže na řece Opavě. Nová ÚČOV nebude opatřena denitrifikačním stupněm; s jeho výstavbou se však počítá návazně po dokončení stavby.

Na novou ÚČOV budou přitékat odpadní vody z nového kanalizačního přívaděče "D"; po zbavení hrubých splavenin na lapáku štěrku a předčištění na hrubých česlích (ochrana šnek. ČS) budou zvedány šnekovou čerpací stanicí k jemným, strojně stíraným česlím. Před strojně stírané česle je zaústěn i výtlačný řád z čerpací stanice, která přečerpává odpadní vody z dnešní ústřední čistírny odpadních vod. Tyto odpadní vody půjdou přes lapák štěrku a hrubé strojně stírané česle do

čerpací stanice, u které se předpokládá technologické vybavení ponornými čerpadly FLYGT čerpané množství $Q_{24} = 1,11 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\text{dešť}} = 3,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Shrabky ze strojně stíraných česlí půjdou na lis na shrabky a spalovnu shrabků, které budou zajišťovány z dovozu. Denní množství shrabků v cílovém roce je $13,6 \text{ m}^3/\text{d}$. Dále pak jdou odpadní vody na provzdušňovaný lapák písku, dvě dvojice LPP 360 o 13 sekcích, které zajistí při průtoku Q_{max} odsazení 100 % zrn písku $0,20 - 0,25 \text{ mm}$. Z lapáku písku odejdou odpadní vody na usazovací nádrže, jež jsou navrženy čtyři o průměru 42 m .

Mechanicky předčištěné odpadní vody za vyšších vodních stavů v recipientu (Q_5) budou čerpány přímo do recipientu, při nižších průtocích v Odře budou až do výše Q_{max} ($1,22 Q_{24}$) přečerpány na biologickou část ČOV.

Biologická část ČOV bude sestávat z aktivačních nádrží, za kterými budou kruhové dosazovací nádrže.

Biologická část ČOV je řešena tak, aby v budoucnosti bylo možno dostavbou zajistit nitrifikační a denitrifikační proces v souladu s výsledky práce modelových zkoušek, které se v současnosti dokončují. Dostavba denitrifikačního stupně je vázána na nutné stavební plochy, které vzniknou zrušením dnešní ÚČOV po uvedení nové ÚČOV do provozu.

V rámci navrhovaného souboru staveb je tedy řešena pouze karbonizační fáze aktivace, jde o nízkozatěženou aktivaci s pístovým tokem, vytvořenou třemi koridory, každý sestává ze 4 nádraží $30 \times 30 \times 4 \text{ m}$.

Navrhované parametry aktivace jsou :

CAN	=	$3,75 \text{ kg/m}^3$
L_o	=	$1,02 \text{ kg/m}^3$
L_k	=	$0,37 \text{ kg/kd}$
Q	recirkulace	$100 \% Q_{24}$

Je navrhován jemnobubliný systém provzdušňování s ohledem na zajištění energetické úspornosti. Tento systém je v ČSR již vývojově ukončen a předpokládá se, že pro realizaci na ÚČOV bude zajištěna i tuzemská výroba. V opačném případě bude nutno zařízení dovést ze zahraničí. Předpokládaným dodavatelem by byla finská firma NOKIA, jejíž zařízení již úspěšně pracují na ČOV Galena Komárov.

Z aktivačních nádrží půjdou odpadní vody přes rozděvací provzdušněný žlab na 10 kruhových dosazovacích nádrží o průměru 42 m. Tyto nádrže budou mít již obvodovou hloubku 3,8 m.

Vyčištěné odpadní vody půjdou při nižších průtocích v recipientu v množství $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ do Odry, zbývající množství do Černého potoka, při vyšších vodních stavech v Odře (Q_1) půjde celý odpad z ČOV do Černého potoka.

Přebytečný kal z dosazovacích nádrží spolu s primárním kalem z usazovacích nádrží bude čerpán do zahušťovacích nádrží surového kalu (2 nádrže $\varnothing 21 \text{ m}$), kde se předpokládá zahuštění na 5 % sušiny. Zahuštěný surový kal bude čerpán do vyhnívacích nádrží, navrženy jsou tři vyhnívací nádrže s rovným dnem $\varnothing 20 \text{ m}$ o celkové hloubce kalu 21,6 m, kde probíhá při teplotě 33°C anaerobní vyhnívání při době zdržení $I=15$ dnů. Z vyhnívacích nádrží půjde vyhnílý kal na uskladňovací nádrž $\varnothing 20 \text{ m}$ a odtud na zahušťovací nádrž vyhnílého kalu (2 x $\varnothing 21 \text{ m}$). Zahuštěný vyhnílý kal se stabilizovanou sušinou 7 % půjde na odvodňovací stanici kalu, kde se na pásových lišech předpokládá odvodnění na sušinu 25 %. V cílovém roce bude množství odvodněného vyhnílého kalu $152 \text{ m}^3/\text{den}$. Konečné řešení využití odvodněného vyhnílého kalu je předmětem samostatné studie, neboť plánované zemědělské využití tohoto kalu se nepodařilo v uspokojivé míře zajistit.

Závěrem je ještě vhodné uvést standart technického vybavení nové ÚČOV z hlediska automatizace provozu. Nová ÚČOV bude především vybavena v maximálně dostupné míře měřicími přístroji pro měření neelektrických veličin a čidly pro přenos hodnot do centrálního velínu. Nepředpokládá se plnoautomatizovaný provoz celé ČOV, ale automatizace dílčích uzavřených okruhů s vazbou na centrální počítač. U řady nezbytných měřicích přístrojů a čidel je však nutno počítat s dovozem z kapitalistických zemí.

Výhledově se pro novou ÚČOV počítá (podle výsledků provozu) s dostavbou objektů pro energetické využití kalového plynu.

Realizace nové ústřední čistírny odpadních vod spolu s dostavbou rozhodujícího kanalizačního sběrače "D" zaručuje komplexní dořešení problematiky likvidace odpadních vod v Ostravě, problematiky, která je o to důležitější, že Odra, kam žitá odpadní vody odcházejí, je hraničním tokem.

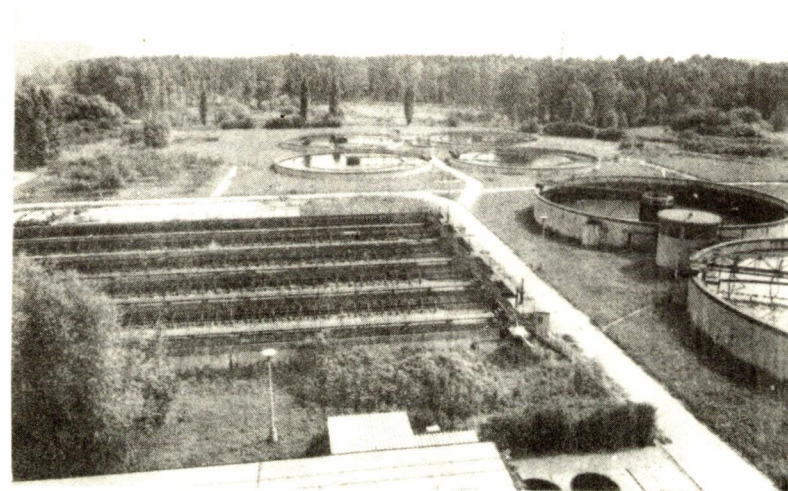
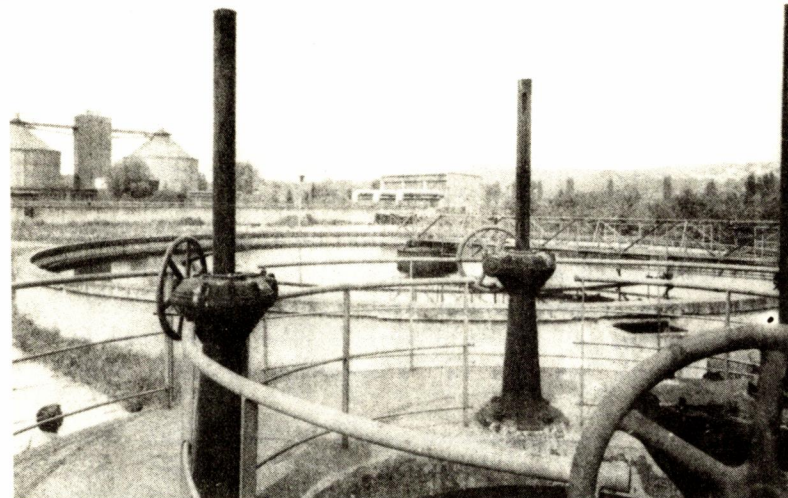


Foto 1,2: Pohled na stavající ÚČOV v Ostravě
(foto P.Michálek)

zásobování vodou



Hydrogeologické průzkumy nových jímacích území v Mohelnické brázdě

RNDr. J. Malý, Geotest, n.p., Brno, pracoviště Gottwaldov

mohelnická brázda byla dříve považována za severní výběžek Hornomoravského úvalu. Dnes tvoří samostatný geomorfologický celek a představuje pruh nižšího terénu mezi Zábřežskou vrchovinou na západě a Hanušovickou vrchovinou na východě. Má rozlohu cca 119 km² a dosahuje nejvyšší výšky 390 m a nejnižší 238 m.

Dřívější hydrogeologické práce v Mohelnické brázdě byly převážně zaměřeny na zajištění mělké podzemní vody. Proto si všímaly nejvíce kvartérních fluviálních uloženin, v nichž jsou formovány poměrně významné zvodně. Předkvartérním útvarům, které byly pokládány z hlediska vodárenských zájmů za málo významné, nebyla dříve věnována pozornost.

První regionální hydrogeologický průzkum fluviálních uloženin Mohelnické brázdě je z let 1965 a 1972 (B. Wünsch 1965, 1972). Významnější podrobné průzkumy, které řešily vodárenské využívání území u Zábřehu na Moravě a Mohelnice, jsou z let 1960, 1968 a 1970 (M. Neubauer 1960, J. Malý 1968, 1970). Řada drobných prací se pak soustřeďovala na zajištění podzemní vody pro bytovou výstavbu, průmysl, zemědělství, rekreaci apod.

Z účelových průzkumů jsou dále cenným přínosem pro osvětlení geologických poměrů kvartéru Mohelnické brázdě ložiskové průzkumy šterkopísků u Bludova, Postřelмова, Leštiny, Dubicka, Třeštiny a Mohelnice.

V roce 1981 přistoupil Český geologický úřad v Praze po dohodě s ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR v rámci svých dlouhodobých programů k regionálnímu hydrogeologickému průzkumu kvartéru v Mohelnické brázdě s tím, že zde budou shrnuty nejdůležitější dřívější hydrogeologické poznatky a oceněno využitelné množství podzemní vody pro vodárenské využívání.

Ve snaze kvantifikovat využitelné množství podzemní vody v Mohelnické brázdě jsme se rozhodli objasnit při regionálním hydrogeologickém průzkumu:

1. Hloubky depresí v předkvartérním reliéfu pomocí hydrogeologických vrtů.
2. Petrografickou a zrnitostní povahu písčitých štěrků a písků a jejich hydraulické vlastnosti.
3. Hloubkový vývoj chemického složení podzemní vody.
4. Proudění podzemní vody v regionu při dnešní její exploataci pro veřejné vodovody a za předpokladů jejího zvýšeného vodárenského využívání.
5. Otázky ochrany podzemní vody proti zdrojům znečištění.

Regionální hydrogeologický průzkum Mohelnické brázdě, ukončený dílčí zprávou Geotestu v červnu 1985, jsme uskutečnili pomocí hydrogeologických měření, laboratorních zkoušek vzorků zemin a vody a příslušných hydrogeologických prací, včetně elektroanalogového modelování využitelného množství podzemní vody. Společně s dřívějšími pracemi, zejména B. Wünsche (1965, 1972) a J. Malého (1968, 1970), poskytl nový pohled na využitelné množství podzemní vody. Pro její kvantifikaci jsou důležité ověřené mocnosti klastik a jejich propustnosti. Samostatná kvantifikace pak vychází z elektroanalogového modelování.

Vertikálním elektrickým sondováním (VES) jsme ověřili mocnosti kolektorských hornin až do 100 m. VES naznačilo v podélném směru několik depresí v předkvartérním reliéfu, vyplněných štěrky, písky a hlínami. Jejich stratigrafická příslušnost nebyla průkazná. Jižně od Postřelмова probíhá v jílovitém podloží klastik zřetelný příčný hřbet. Za ním

se vyskytují větší hloubky v jílovitém reliéfu v souvislém pruhu až k obci Leština poblíž Moravy. Následné hydrogeologické vrty s definitivní výstrojí a čerpací zkoušky prokázaly mocnosti kolektorských hornin a jejich propustnosti. Přitom hydrogeologický vrt HV 201 jsme umístili v obci Leština, kde VES ověřilo klastika asi od 120 m. Hydrogeologických vrtů HV 202 jsme situovali s. od obce Bohuslavice. Geoelektrický průzkum zde ověřil klastika o mocnosti ca 100 m. HV 203 a HV 204 jsme situovali j. a jz. od Bohuslavic v místech s předpokládanými mocnostmi klastik až 100 m. HV 205 byl vyhlouben jz. od obce Třeština u Mohelnice, kde jsme očekávali klastika mocná kolem 80 m.

Hydrogeologický průřezový kolektor skládá převážně štěrky s příměsí písku a je mocný cca 67 m (HV 203) až 100 m (HV 201). Hladinu podzemní vody jsme ověřili v hloubkách kolem 2 m pod terénem. Šlo převážně o hladinu podzemní vody volnou, příp. mírně napjatou. Pouze vrt HV 203 zastihl hladinu podzemní vody napjatou s kladnou výtlačnou úrovní a s přetokem cca 20 l.s⁻¹. Součinitel filtrace kolektorských hornin se pohyboval kolem 0,01 m.s⁻¹. Čerpaná množství podzemní vody z hydrogeologických jímacích vrtů byla v rozmezí 38,4 l.s⁻¹ (HV 202 při s=1,87 m) do 43,5 l.s⁻¹ (HV 205 při s = 1,27 m).

Podle použitých klasifikačních systémů, s návazností na principy hydrochemické zonálnosti, lze podzemní vody z Mohelnické brázdy označit jako vody zóny aktivní vodní výměny z vlastní zóny aerace, náležející k atmosferogenním vodám petrogenním, genetické skupině vod silikátogenních. Jsou to velmi sladké až sladké podzemní vody výrazného kalcium hydrogenuhličitanového typu, jejichž celková mineralizace kolísá zhruba mezi 164 - 382 mg.l⁻¹, s poměrně značnými obsahy kyseliny křemičité (nejčastěji okolo 20-30 mg.l⁻¹ SiO₂), s vysokým stupněm čistoty (oxidovatelnost se pohybuje kolem 1,0 mg.l⁻¹ O₂) a s příznivě nízkým zastoupením iontů silných minerálních kyselin (5-16 mg.l⁻¹ Cl, 2-19 mg.l⁻¹ SO₄, 1-12,7 mg.l⁻¹ NO₃).

Z méně příznivých vlastností pak nutno uvést, že aktuální kyselost těchto vod (pH 6,42 - 7,00) je paralelní rozsahu kyseliny uhličitě (celkový CO₂ 23-79 mg.l⁻¹), způsobující jejich agresivitu, a že se zde, s ohledem na požadavky ČSN 83 0611, objevují zvýšené obsahy železa (místy přes 1,0 mg.l⁻¹ Fe, max. ve vrtu HV 205 Mohelnice 2,79 mg.l⁻¹ Fe), případně manganu (často kolem 0,2 mg.l⁻¹ Mn, max. ve vrtu HV 202 Bohuslavice 0,43 mg.l⁻¹ Mn).

Z hlediska vodárenského využití však lze říci, že jde o zvodně, které možno poměrně jednoduchým způsobem (odkyselení, odželezení, případně snížení manganu) upravit na pitné vody velmi dobré jakosti, jejichž předností jsou, vedle minimálního organogenního znečištění, velmi nízké obsahy chloridů, síranů a zejména dusičnanů, jejichž koncentrace ve všech sledovaných případech vyhovuje doporučenému limitu pro výživu kojců (15 mg.l⁻¹ NO₃).

Studiem chemismu povrchových vod pak bylo zjištěno, že v celkovém chemickém složení, zvláště říční vody Moravy, se znatelně uplatňují sekundární, vesměs negativní antropogenní vlivy, způsobující zvýšení koncentrací iontů silných kyselin (Cl, SO₄, NO₃), přítomnost vyššího množství amoniaku, dusitanů, fosforečnanů, odrážející se i ve vyšších hodnotách oxidovatelnosti apod. Jde tu zřejmě o kontaminaci zemědělského, event. sídlištního typu, která se v podobě splachů dostává do povrchového toku a může tak představovat trvalý zdroj znečištění těchto podzemních vod, u nichž je možný předpoklad určité komunikace s řekou. Z toho tedy vyplývá, že i v oblastech, kde exploatavané zvodně sahají téměř až 100 m pod terén, je stejně důležité sledovat a chránit čistotu říčních toků.

Z elektroanalogového modelování využitelného množství podzemní vody mezi Postřelmovem a Mohelnicí vyplynuly, vedle dnešních a připravovaných vodárenských odběrů (u Zábřehu 60 l.s⁻¹ a u Mohelnice 45 l.s⁻¹), další odběry sestavami studní u Bludova (25 l.s⁻¹), Leštiny (25 l.s⁻¹), Zvole (25 l.s⁻¹), Hrabové (10 l.s⁻¹), Líbivé (30 l.s⁻¹), Bohuslavic (65 l.s⁻¹), Třeštiny a Mohelnice (20 a 120 l.s⁻¹). Vedle současných a připravovaných vodárenských odběrů ve výši cca 105 l.s⁻¹ se

nabízí tedy mezi Postřelmovem a Mohelnicí dalších 320 l.s⁻¹ podzemní vody. V dnešní době ověřuje Geotest toto množství podrobnými hydrogeologickými průzkumy pro Severomoravské vodovody a kanalizace. Předběžné výsledky ukazují oprávněnost našich dřívějších závěrů, a to jak o mocnostech a propustnosti kolektorských hornin, tak i o využitelném množství podzemní vody a o její kvalitě.



V dnech 18. - 20. 5. 1988 sa uskutoční vo Svite celoštátny seminár:

"AUTOMATIZÁCIA PREVÁDZOK VODÁRNI A KANALIZÁCIÍ"

Informácie: Ing. Minárik, VS, VaK, Poprad, tel. 310 11
Prihlášky: Ing. Marasová, Dom techniky ČSVTS Marxova 2
0 43 23 Košice, (tel. 388 27).

UPOZORNĚNÍ Výzkumný ústav vodohospodářský má nová telefonní čísla. Do ústavu se nyní dovoláte na čísla 311 72 86 - 95 či 311 82 21 - 29. Také ostravská pobočka VÚV má změněná čísla - ústředna má nyní 26 21 20, vedoucí pobočky 26 18 80, vedoucí provozního oddělení 26 18 40, vedoucí chem. laboratoře 26 18 25.



souborné informace

Ekologické aspekty jedné zemědělské technologie

ing. P. Hons, CSc., ČsAZ, Praha

V našem článku chceme hovořit o některých aspektech nakládání s kejdou v resortu zemědělství a výživy ve vztahu k vodnímu hospodářství. V podmínkách moderního zemědělství dostalo užití kejdy zelenou v šedesátých letech našeho století. Kejda totiž zkrátila cyklus: sláma-stáj-chlévská mrva-hnojiště-pole na sláma+kejda = výroba hnoje na poli. Díky nadprodukcí kejdy však bylo a je nutné větší část kejdy aplikovat po celý rok. Proto si tato technologie vysloužila od vodohospodářů a hygieniků (často právem) označení "riziková". Svědčí o tom také šetření Státní vodohospodářské inspekce, která v letech 7.5LP trvale zjišťovala hrubé závady při manipulaci, skladování a aplikaci kejdy s následnými negativními vodohospodářskými dopady. Kejda je totiž příčinou 40-60% všech havárií v čistotě vody, způsobenými zemědělskými podniky. Pravdou je, že se dnes s kejdou pracuje celoročně a ve velkém množství (v ČSSR každoročně vzniká 20 mil tun kejdy - 50% prasata, 45% skot a 5% drůbež). Jde o vysoce zvodnělý substrát (sušina 2 - 10 %) s rychlou migrační schopností, která si - měřeno rychlostí infiltrace - nezádá s ropnými látkami. Navíc 1 ml surové kejdy obsahuje až 10¹⁰ mikrobiálních zárodků a podle zdravotního stavu zvířat není podíl patogenní resp. potenciálně patogenní mikroflóry menší než 0,02 - 2 promile. Vodohospodáři nemají problémy s kejdou jen v pásmech hygienické ochrany zdrojů povrchových a podzemních vod. Jde zpravidla (v podmínkách ČSR) o regionální poškozování přírodního prostředí, zejména pak vod.

Nové prvky do nakládání s kejdou ve vztahu k ochraně prostředí přináší nová technologická inovace - výroba bioplynu s odčpavkováním kapalného podílu. Nově navržená a vyvinutá technologie klade důraz na regulaci separačních procesů a chemických reaktorů. Tato technologická inovace vznikla v Ústavu teoretických základů chemické techniky ČSAV. V současné době probíhá projekční příprava a v šesti lokalitách již i výstavba zařízení.

Základem inovace je optimalizace provozu separační jednotky "rekтификаce-absorpce" po anaerobní fermentaci s výrobou bioplynu. Po mechanické separaci tuhého podílu (využije se na kvalitní kompost) je zbylá tekutá fáze alkalizována přísadkou vápna. Odpadní voda (fugát) obsahuje reziduální dusíkaté látky, které reagují s vápenatými ionty za vzniku kvalitního zemědělského kapalného dusíkatého hnojiva. Bioplyn se využívá k ohřevu reakčních nádob se zaručením hygienizace, tj. zneškodněním mikrobiálních zárodků. Čisticí efekt této technologické inovace (odčpavkování fugátu kejdy): jestliže surová prasečí kejda má hodnoty BSK₅ v (mg O₂/l) 10 000 a CHSK až 15 000 (v mg O₂/l) dosahuje voda po vyčištění hodnotu v BSK₅ 800 (400) a v CHSK 1200. (Údaj v závorce znamená nejnižší v experimentech dosaženou hodnotu u BSK₅). Výsledky jsou ovšem teprve orientační a na všestranné praktické ověření si budeme muset počkat na závěr této pětiletky.

Nelze však opominout ani další technologické inovace při zpracování kejdy, které se ověřují v n.p. Velkovýkrmny. Jde zejména o zhodnocení fugátu po výrobě bioplynu k produkci řas s následným využitím v rybářství. Také odseparovaný tuhý podíl po výrobě bioplynu z kejdy slouží k další progresivní biotechnologické inovaci - výrobě hub, zejména žampionů. Tyto finančně atraktivní doplňující výroby přispívají k příznivému hodnocení uvedené technologické inovace při zpracování kejdy. Výstavba bioplynové stanice s denním nátokem 175 m³ kejdy přijde totiž na 25-30 mil Kčs (technologická část 20 mil. Kčs). Výstavba odčpavkovací kolony také není lacinou záležitostí; na investice technologické části je nutno kalkulovat při variantě pro 100 t kejdy s nákladem 1 mil. Kčs.

Bylo by tedy třeba prohloubit spolupráci všech příslušných resortů, aby se inovační změny výrobních technologií co nejvíce rozšířily, což by jistě napomohlo zlepšení životního prostředí v naší zemi.



Superelektrárna: pro i proti

Turchanská hydroelektrárna se zatím ještě nestaví, ale okolo jejího osudu už probíhá diskuse. Sibiřané rozhodně požadují, aby byl projekt co nejvíce ekologický, nebo aby byl vůbec zamítnut.

Není divu, šlo by o jednu z největších vodních elektráren na světě. Má být postavena na řece Nižní Tunguzce, asi 100 kilometrů od místa, kde se vlévá do Jeniseje. Na velkých i malých řekách Sibíře pracuje už více než desítka velkých elektráren, které vyrábějí nejlevnější energii v zemi. Výroba 10 kilowatt hodin zde stojí méně než jednu kopějku. Nikde jinde v SSSR se vody nevyužívá tak efektivně. Právě přehradní hráze zbavily mnohé sibiřské kraje ničivých povodní, stabilizovaly režim plavby po řekách, pomohly zvýšit plochu zavlažované půdy.

"Ale", říká Galina Smirnovová, která v místním časopise "Krasnyj rabočij" má na starosti energetiku, "ať už je získávání energie z řek jakkoli svůdné, nemáme právo dobývat kilowatt-hodiny a přitom nenapravitelně poškozovat přírodu. Za uplynulých 30 let si budovatelé sibiřských přehrad navykli na poměrně snadné úspěchy, které bohužel nepřinesly jen radost. Příroda Sibíře je bohatá, ale bylo by pošetilé považovat ji za bezednou."

Vodní nádrž zatopí ohromné plochy lesů, ti, kdo obhájí takový postup tvrdí, že je to "ekonomičtější" než dřevo odsud vytěžít. Pod vodou se ocitá úrodná půda, je třeba přemísťovat obyvatele desítek vesnic, což mnohdy láme tradiční způsob života lidí, narušuje jejich psychologii. A to by se nepochybně opakovalo v případě Turchanské hydroelektrárny, jen v ještě větším měřítku.

"Stavba jakékoli hydroelektrárny na Sibíři", říká jeden z předních energetiků Sovětského svazu L. Mamikanjanc, "vždy znamená vytvoření nové velké průmyslové oblasti a nových měst. To znamená, že ještě v předprojektovém stadiu je nutno přesně určit užitečnost zamýšleného. Opravdu bude vše na prospěch lidem, společnosti, přírodě, budoucnosti? Možná už bychom mohli skončit s "pokořováním" Sibíře, pojďme raději prostě rozumně hospodařit".

VTEI

Ročník 29

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 8. 11. 1973

Evidenční číslo VTEI - 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.
Ladecký, 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. T. Švarc,
ing. V. Svejkský, ing. D. Veselý, CSc., dr. O. Vlček, ing.
E. Zamazalová, ing. J. Zolman.*

Redaktor: *dr. D. Kubšlek*

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

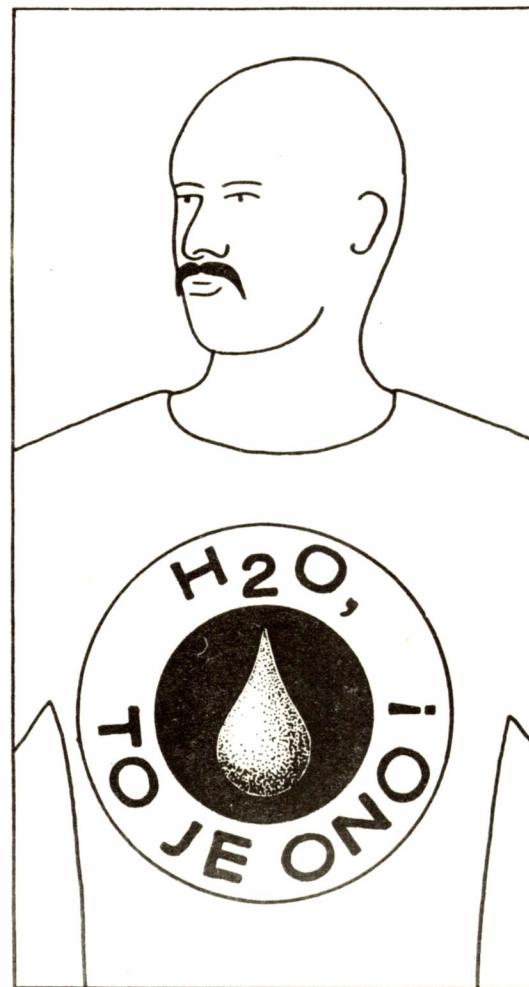
311 82 21

tel. 311 72 86

Číslo 12

Cena 3,50 Kčs

PF 88



VTEI