

2

1979

VTEI

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA

O B S A H

K problematice vědeckotechnického rozvoje vodního hospodářství (M. Jermář)	41
VODNÍ TOKY A NÁDRŽE	
Modelování hydrologických a vodohospodářských systémů (J. Buchtele)	49
Tepelné zatížení toků v ostravské průmyslové oblasti (M. Sedlák)	52
ODPADNÍ VODY	
Možnosti snižování měrné potřeby vody v koksovárnách (J. Sedlák)	58
Biologické filtry s náplněmi z plastických hmot (J. Faltys - A. Sladká - J. Pardus)	61
ZÁSOBOVÁNÍ VODOU	
Z historie pražského vodárenství - V. (J. Kurka)	69
SOUBORNÉ INFORMACE	
Studium v Institutu zvyšování kvalifikace informačních pracovníků - IPKIR (J. Plecháčová)	74
Konferencia 'Civilizačné zmeny životného prostredia a ich odraz v zdrojoch vody' (J. Demiančok)	78

K PROBLEMATICE VĚDECKOTECHNICKÉHO ROZVOJE VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Ing. M. Jermář, CSc., MLVH ČSR

Inovační proces

Inovace je procesem řízené transformace určité soustavy z daného výchozího stavu do nového stavu. Změna stavu subsoustav v rámci systémové hierarchie ovlivní vyšší systémy prostřednictvím existujících vazeb. Změny ve vyšší soustavě rovněž ovlivňují subsoustavy ve stupni, odpovídajícím pevnosti existujících vazeb.

Zdokonalení určité subsoustavy nemusí mít vždy za následek zdokonalení soustavy jako celku. Zdokonalení subsoustavy může mít i negativní účinek na celou soustavu. Systém jako celek lze zdokonalit zdokonalením nebo koordinací subsoustav.

Racionalizace se uskutečňuje prostřednictvím inovací. Inovace je tedy činnost, zaměřená na prosazení určité novinky v daném technicko-ekonomickém (a také společenském) systému. Tato činnost je ukončena teprve využíváním realizace uvedené novinky, která může mít technický, ekonomický, organizační (ale také politický nebo sociální) charakter.

Rychlost vědeckotechnického rozvoje

Rychlost vědeckotechnického rozvoje lze obecně definovat jako funkci technické úrovně společnosti :

$$\frac{dR_n}{dt} = \gamma_n (R_n),$$

kde R_n úroveň technického rozvoje
 t čas.

Předpokládáme-li zjednodušeně, že rychlost vědeckotechnického rozvoje je přímo úměrná jeho úrovni, lze uvedenou rovnici triviálním způsobem integrovat :

K_n koeficient přímé úměrnosti.

$$\frac{dR_n}{dt} = K_n R_n$$

$$\frac{dR_n}{R_n} = K_n dt$$

$$\int \frac{dR_n}{R_n} = \int K_n dt$$

$$\ln R_n + C_n = Kt$$

$$R_n = e^{Kt} \cdot \frac{1}{e^c}$$

Označíme-li $\frac{1}{e^c} = R_{n0}$, pak R_{n0} je výchozí úroveň technického rozvoje a

$$R_n = R_{n0} e^{Kt}.$$

Na základě uvedeného zjednodušení lze dospět k závěru, že závislost úrovně technického rozvoje na čase vyjadřuje exponenciální funkce. Jelikož tempo rozvoje vědy a techniky se skutečně neustále zrychluje, byla by zřejmě výsledkem integrace nezjednodušené obecné funkce

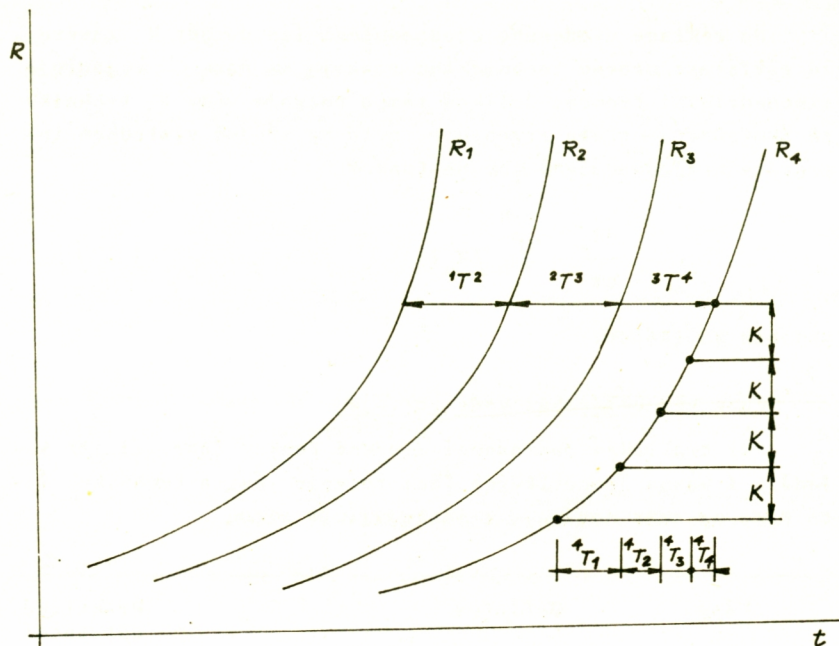
$$\frac{dR_n}{dt} = \gamma_n (R_n)$$

obdobná závislost.

Fáze vědeckotechnického rozvoje

Při grafickém znázornění uvedené funkce (obr. 1) lze vyjádřit i posun jednotlivých fází rozvoje vědy a techniky. Tyto fáze na sebe navazují v následujícím sledu :

Fáze	Definice	Praktické uplatnění
1. OBJEV	Formulace přírodních zákonů	0
A 2a) VYNÁLEZ	Aplikace objevu na určitém problému a dokumentace tohoto faktu	0
B 2b) REALIZACE VYNÁLEZU	První realizace	Model nebo jediný výrobek
C 3. ZAVEDENÍ DO VÝROBY	Praktická hromadná aplikace vynálezu	Opakování, sériová výroba při účelném využití typizace a normalizace
4. PRŮNIK (DIFUZE)	Postupné nahrazování dosavadních výrobků či procesů jinými	Nahrazení dosavadních výrobků
5. TRANSFORMACE	Aplikace vynálezů v jiných oborech	Uplatnění v jiných oborech (viz fáze 3-5)



Obr. 1: Posun fází vědeckotechnického rozvoje a závislost jeho rychlosti na čase

Obecně platí nerovnosti :

$$\frac{dR_1}{dt} > \frac{dR_2}{dt} > \frac{dR_3}{dt} > \frac{dR_4}{dt} ,$$

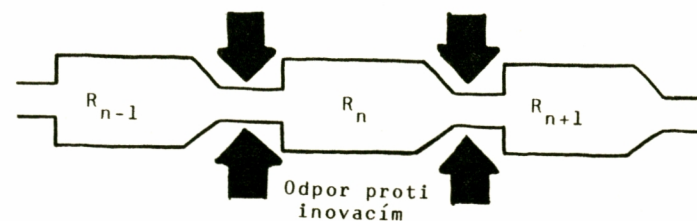
přičemž může dojít k tomu, že vynález může být použit v transformované podobě dříve než ve vlastním oboru, a kdy

$$\frac{dR_1}{dt} > \frac{dR_2}{dt} > \frac{dR_5}{dt} > \frac{dR_3}{dt} > \frac{dR_4}{dt} .$$

Uplatnění zkrácených vazeb je tedy velmi důležitým úkolem při řízení vědeckotechnického rozvoje.

Odpor proti inovacím

V inovačním procesu se tímto způsobem a také jinak projevuje důležitý zákonitý jev, a to odpor proti inovacím. Přechod z jedné fáze do druhé v inovačním procesu má totiž následující charakteristický průběh :



Odpor proti inovacím je způsobován setrvačností dosavadního stavu, jeho organizačním uspořádáním, ekonomickými a psychologickými faktory apod.

Zmírnění odporu proti inovacím je tedy dalším důležitým předpokladem úspěšného řízení vědeckotechnického rozvoje. Toho lze docílit organizačními a právními opatřeními, morální výchovou i ekonomickými nástroji. Je důležité, aby i ekonomické nástroje fungovaly při přechodu mezi jednotlivými fázemi. V naší praxi nebývá tento přechod (vyznačující se např. i tím, že celá problematika organizačně přechází z vědeckého ústavu do projekce nebo přímo do výroby v rámci resortu nebo do jiného resortu) nijak stimulován nebo bývá stimulován ekonomicky neúčinně. Případné ekonomické stimuly mohou také působit negativně vzhledem k příslušným psychologickým vlivům na ostatní účastníky procesu.

Základní případy inovačního procesu

Inovacemi zajišťujeme tedy přechod určitého systému z výchozího stavu do stavu nového, který je současně výchozím stavem pro budoucí inovační proces. Z hlediska stupně znalosti výchozího stavu a stavu nového mohou nastat v zásadě tyto tři základní případy :

Definice znalosti soustavy		Postup
1. Výchozí stav	je znám částečně	výzkumný úkol
nový stav	není znám	
2. Výchozí stav	je znám	experimentální projekt
nový stav	není znám	
3. Výchozí stav	je znám	projekt
nový stav	je znám	

Mezi uvedenými případy existují pochopitelně přechodové stavy, dané stupněm znalostí. Z uvedené tabulky je však jasné, že pro snížení rizika ze zavádění inovací je třeba postupovat odpovídající cestou, což platí pochopitelně pro celý rozsah uplatňování výsledků vědy a techniky v praxi včetně vynálezů a zlepšovacích námětů.

Dalším předpokladem úspěšného řízení vědeckotechnického rozvoje je tedy dostatečný stupeň znalosti příslušných inovovaných soustav. Analýzu složitých a rozsáhlých technických soustav lze provést na základě simulačních modelů. Při sestavování těchto modelů se zjišťují chybějící vstupní údaje a mezery ve znalostech. Data se získávají z informačních soustav nebo prostřednictvím výzkumných programů.

Důležitým předpokladem úspěšného řízení vědeckotechnického rozvoje je znalost metod, jimiž se příslušné složité, často interdisciplinární procesy řídí. Známé metody mají v podstatě postupný charakter a vyžadují tedy, aby jednotlivé kroky následovaly za sebou podle předem určeného pořadí. Jsou tedy plně vyhovující pro třetí definovaný případ, kdy výchozí i nový stav příslušné technické soustavy je znám. Při použití postupné iterace jsou vhodné i pro případ druhý, kdy nový stav soustav znám není. Metody pro úspěšné řízení výzkumných úkolů, tedy pro případ, kdy není plně znám ani výchozí stav, musí být rovněž založeny na iteračním postupu. Metody tohoto druhu nebyly zatím v dostupné literatuře publikovány.

Inovační proces ve vodním hospodářství

Inovace ve vodním hospodářství vzniká v rámci vědeckotechnického rozvoje a realizuje se ve všech fázích investičního procesu: v přípravné fázi, realizační fázi i ve fázi exploatační. Na inovačním procesu se u nás podílejí především výzkumné a vývojové ústavy - v odvětví vodního hospodářství tedy Výzkumný ústav vodohospodářský Praha, Výzkumný ústav vodního hospodářství v Bratislavě a Výzkumný ústav inženýrských staveb Bratislava, resp. jeho pracoviště v Brně. Rovněž projekční organizace, jako je Hydroprojekt Praha, Hydroconsult Bratislava, ale také stavební organizace - Vodní stavby Praha, Inženýrské stavitelství, GŘ Bratislava a jiné organizace včetně vodohospodářských organizací a jiných dodavatelských organizací, jako je VHI Sigma, ČKD Dukla, Královopolské strojírny, ČKD Blansko aj., mají svá vývojová, resp. výzkumná pracoviště. Inovační proces se však také uskutečňuje v rámci vynálezceckého a zlepšovateľského hnutí i při projekční, investiční a jiné inženýrské činnosti či pedagogické činnosti.

Velmi důležitou úlohu mají v tomto procesu i vysokoškolská pracoviště - katedry Českého vysokého učení technického a Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, Vysokého učení technického v Brně, Slovenské vysoké školy technické v Bratislavě a dalších vysokých škol, specializované ústavy jako je Vědeckovýzkumný ústav vodního stavitelství a hospodářství VUT Brno, Hydrodynamický ústav Československé akademie věd, Ústav pro hydrologii a hydrauliku Slovenské akademie věd, a také další pracoviště jiných odvětví, jako např. Výzkumný ústav meliorací /braslav atd.

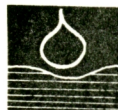
Organizační struktura vědeckotechnického rozvoje ve vodním hospodářství ČSSR je tedy rozsáhlá a složitá. Souhrnný plán vědy a techniky ve vodním hospodářství, který pro pětileté období zpracovává oddělení vědy a techniky MLVH ČSR, tedy ani všechny úkoly zahrnovat nemůže a nemůže tedy být jediným koordináčním nástrojem.

Závěr

Pro účelnou koordinaci jednotlivých řešených problémů a urychlení procesu vědeckotechnického rozvoje je tedy nutná základě předchozí argumentace vytvořit řadu organizačních, právních a ekonomických nástrojů v odvětví i v odvětvích a resortech navazujících, a posílit nástroje morální, aby

1. se samočinně zkracovaly odstupy mezi jednotlivými fázemi vědeckotechnického rozvoje,
2. se samočinně vytvářely zkrácené vazby,
3. byl snížen odpor proti inovacím,
4. příslušné nástroje působily i na přechodu mezi jednotlivými fázemi,
5. byl dodržován postup, odpovídající definici specifikovaných případů znalosti inovované technické soustavy,
6. bylo důsledně postupováno podle vědeckých metod řízení interdisciplinárních procesů.

Základním a nezbytným předpokladem úspěšného řízení inovačního procesu ve vodním hospodářství je flexibilita zúčastněných organizací, které musí být schopny zvládnout složitost a rozsáhlost interdisciplinárního inovačního procesu i v pracích netechnického charakteru a důsledně dodržovat v předchozím globálně specifikované vhodné technicko-ekonomické, informační i psychologické podmínky.



vodní toky a nádrže

Modelování hydrologických a vodohospodářských systémů

Ing. J. Buchtele, HMU Praha

Na podzim minulého roku byly uspořádány na podporu rozvoje modelových postupů v hydrologii a vodním hospodářství dvě akce, jichž se autor tohoto článku zúčastnil; šlo o akce, v nichž iniciativně působil úsek "Voda" Mezinárodního ústavu pro aplikovanou systémovou analýzu ve Vídni (IIASA). Některé poznatky, získané nebo ověřené účastí na nich, zde shrnuji. Jednalo se o tyto akce :

Mezinárodní symposium "Výpočtové metody pro modelování hydrologických a vodohospodářských systémů a efekty z jejich užívání"

Experimenty s kalibrací známého hydrologického tank-modelu v různých geografických podmínkách včetně československých.

Symposium, pořádané za spoluúčasti Světové meteorologické organizace (WMO) a IBM, mělo jako součást i předvádění několika modelů na počítačích; šlo o demonstrace na terminálech IBM v Pise.

Jeho výsledky lze stručně shrnout takto :

Při uplatňování modelů je třeba klást důraz na vyjasnění cílů a definování problémů; pak teprve se může začít s přípravou nebo výběrem modelu.

Poměrně časté je prognózní využití modelů s časovým intervalem $t = 1$ den (Austrálie, severské země); užití modelů s $t \approx 1$ hod. aj. je zřejmě obvyklejší v podmínkách podobných našim (Velká Británie, Polsko); v těchto situacích vystupuje

pak do popředí potřeba mít k dispozici kvantitativní předpovědi srážek; pro předstih 2 dny aj. ztrácí však naopak poněkud na významu míra složitosti modelu a začíná se projevovat jistá tendence uplatňovat pro režim v reálném čase modely, založené na metodách pro analýzy náhodných časových řad, zejména se uplatňují filtrace (Kalmánův filtr).

Zdůrazňuje se nutnost vytvářet modely podle potřeb a dostupných dat a nikoliv vypracované postupy bez specifikovaných účelů a bez přihlídnutí k tomu, jaká data budou k dispozici pro vyšetřování parametrů modelu.

Upozorňuje se na potřebu jisté fyzikální a logické kontrolovatelnosti formulovaných matematických modelů a na účelnost jednoduchých řešení.

Za naléhavý problém při simulaci vodohospodářských systémů se považuje otázka ekonomických údajů při hledání optimálních řešení (je třeba ovšem mít současně na zřeteli i mimoekonomické a sociální efekty); upozorňovalo se i na vlivy hospodářských a plánovacích činitelů na technická řešení, která jsou vně modelovacích procesů.

I když výpočtové metody byly jedním z hlavních námětů symposia, byly předloženy a zařazeny pod toto téma jen 4 příspěvky; signalizuje to jisté váhání institucí a autorů při zveřejňování výsledků často i dlouhodobé práce bez představy o tom kdo, kde a za jakých podmínek je bude užívat.

Experimenty s hydrologickým tank-modelem

Předchozí vývody naznačují, že získávat podobné informace a podklady prostřednictvím mezinárodních institucí jako IIASA je opravdu výhodné. Byla proto s povděkem přijata iniciativa Čs. výboru pro IIASA a MLVH v souvislosti s nádržním modelem prof. Sugawary z Japonska. Výhody spočívají i v tom, že uvedený model je podle srovnávání, provedených WMO, přednesených na hydrologickém symposiu v Bratislavě v roce 1975, jedním z nejflexibelnějších.

Pro experimenty s modelem v našich podmínkách bylo vybráno povodí nádrže Husinec; pro první informativní vyšetřování parametrů modelu byl připraven soubor údajů o srážkách, teplotách vzduchu a průtocích ($t = 1$ den) ze 4 roků s velkými extrémy (roky 1963-1966).

Spolupráce s autorem modelu probíhala zatím v těchto etapách :

1. Nároky modelu na vhodná, resp. účelná data byly upřesněny během pobytu prof. Sugawary v ČSSR; během té doby byla získána také představa o různých verzích modelu, počátečních odhadech parametrů a způsobech jejich optimalizace.
2. Bylo provedeno rozšíření vstupních údajů pro kalibraci modelu o informace o měřeném výparu (podle Wilda) a o provedené manuální výpočty průběhu několika povodňových vln s odhady parametrů, které připravil prof. Sugawara.
3. Výsledky několika iterací pro nalezení vhodných parametrů byly posuzovány během pobytu s autorem modelu v IIASA. Na jejich základě byla poté společně zvažována nejvhodnější varianta modelu pro čs. fyzicko-geografické podmínky a data.

K dalšímu podrobnému a definitivnímu ověření modelu a vyšetření parametrů pro zkoumané povodí byly připraveny rozsáhlejší vstupní údaje a předpokládají se obsáhlejší výpočty. Autor modelu zamýšlí upravit v této souvislosti některé části modelu tak, aby bylo možno běžně pracovat podle výpočetního programu i s $t = 1$ hod.

Dosavadní práce s tank-modelem přesvědčivě ukázala, že osobní kontakt s jeho autorem přispívá nejen k velmi rychlému seznámení se strukturou modelu, zejména jeho novějších verzí; přímý styk odstraňuje i četné nejistoty, spojené s výběrem přiměřených dat, s převodem výpočetního programu na jiný počítačový systém a především problémy s vyšetřováním parametrů bez předběžných zkušeností s modelem.



Tepelné zatížení toků v ostravské průmyslové oblasti

Ing. M. Sedlák, VÚV Praha, pobočka Ostrava

Tepelné zatížení toků, tj. změna přirozeného teplotního režimu recipientů v důsledku zaústění oteplených vod, odpadajících zejména z průmyslových závodů, je při rostoucím trendu průmyslové produkce - hlavně výroby elektrické energie (v elektrárnách na fosilní a jaderné palivo) - světovým problémem již řadu let. U našich sousedů, v Polské lidové republice, se touto problematikou zabývali do začátku sedmdesátých let dokonce v rámci programu Světové zdravotnické organizace (WHO).

Také u nás byly otázky, spojené s tepelným znečišťováním toků, řešeny v rámci úkolů státního plánu rozvoje vědy a techniky.

V celém rozsáhlém komplexu těchto problémů jde především o to :

jak ovlivní zvýšení přirozené teploty umělým zásahem (zaústěním oteplených vod) jakostní režim toku, tj. kyslíkový režim, biocenózu volné vody i dna a formy života v řece vůbec, eutrofizaci, dále bilanční poměry a souhrnně celou řeku jako důležitý prvek tvorby prostředí,

jak čelit nepříznivým důsledkům tepelného zatížení toků,

jak účelně využít tepelného obsahu odpadních vod ke prospěchu ekonomiky, např. v rostlinné výrobě, ke zvýšení produkce rybího masa apod.

Lze konstatovat, že producenti oteplených vod ve všech zemích usilují o to, aby voda, odvádějící teplo z chlazených agregátů, se před vypouštěním do toků nemusela podrobit chlazení, které znamená "neefektivní" nové náklady v ekonomii provozu.

Tím se ovšem střetávají tendence průmyslu s celospolečenskými zájmy, zastupovanými hygienickými a vodohospodářskými orgány.

V řadě evropských zemí jsou buď již v platnosti nebo se připravují zákonná ustanovení, podle nichž při zaústění oteplených odpadních vod do toků nesmí zvýšení teploty vody přesáhnout určité rozmezí; ve Švýcarsku jsou to např. 3°C. Jen o tuto teplotu je dovoleno zvýšit přirozenou teplotu vody pod zdrojem zatížení.

U nás je směrodatné nařízení vlády č. 25/1975 Sb., které pro situace na tocích, charakterizované průtokem Q_{355} a vyšším udává maximální přípustnou teplotu 26°C pro nevodárenské a 20°C pro vodárenské a pstruhové toky.

V ostravské oblasti je vodnost toků relativně malá, jak je patrné z níže uvedeného přehledu (v $m^3 \cdot s^{-1}$) :

M-denní vody	Q_{180}	Q_{270}	Q_{330}	Q_{355}	Q_{364}
Řeka Odra nad Opavou	7,31	3,74	2,26	1,26	0,62
Řeka Opava nad soutokem s Odrou	8,97	5,45	3,59	2,83	2,29
Řeka Ostravice nad soutokem s Odrou	8,31	5,51	4,19	3,50	2,69
Řeka Odra pod Ostravicí, nad Olší	27,7	16,6	11,6	8,68	6,39
Řeka Olše nad soutokem s Odrou	9,12	5,53	3,74	2,22	1,25

Průmyslová výroba, závislá na vodě jako chladicím médiu, je naopak velmi rozsáhlá. V oblasti, která zaujímá plochu asi 600 km² a žije v ní kolem 600 000 obyvatel, se produkuje na 24 mil. tun černého uhlí, 8 mil. tun koksu, 5 mil. tun surového železa, 8 mil. tun oceli, více než 10 mil. MWh elektrické energie včetně ekvivalentní energie dodávaného tepla za rok a současně za týž časový úsek cca 24 mil. Gcal odpadního tepla jen v chladicích vodách.

Toto teplo by za kritických průtoků v tocích (Q_{355}) ohřálo vedenou vodu asi o 70°C, pokud by se do nich odvedlo všechno a neuvažovali bychom postupné snižování teploty přirozeným ochlazením recipientu.

To je ovšem jen teoretická představa, protože vzhledem k nedostatku vody nelze průtočný systém chlazení v průmyslových závodech oblasti obecně vůbec realizovat.

Právě tato situace si naopak již dávno vynutila rozsáhlou aplikaci cirkulačních systémů k vratnému využívání vody, jímáné pro průmyslové, především chladicí účely.

Poměr mezi vodou recirkulovanou a přídatnou ve vztahu k jejich momentálnímu průtočnému množství se pohybuje kolem hodnot 14 : 1 až 15 : 1 a jen tímto intenzivním vratným hospodařením průmyslovou vodou lze zajistit existenci rozvinutého průmyslu ostravské oblasti.

Odpadní teplo, odváděné z chladicích vod do ovzduší (výparem, konvekcí) představuje asi 22 mil. Gcal ročně. Je to převážně teplo, odváděné chladicími věžemi. Z hlediska ochrany toků před tepelným zatížením je to velmi příznivé, protože odpadní teplo, odváděné do toků, se tak redukuje přibližně na pouhých 2 mil. Gcal ročně. Odvádí se spolu s odpadními vodami v množství více než 200 mil. m³.

Z hlediska bilance vody je to ovšem opatření negativní; při procesu chlazení vody, cirkulující v chladicích systémech, dochází ke značným ztrátám vody odparem a únosem - až 60 mil. m³ ročně, což představuje 20 - 25 % úhrnu minimálních průtoků v tocích, které ostravskou oblastí protékají. Je to podstatně více, než kolik by ubylo přirozeným ochlazováním vody v říčním korytu.

Závody jednotlivých - a z hlediska odpadního tepla nejvýznamnějších - resortů se podílejí na produkci ve vypouštěných vodách takto :

	léto	zima	roční průměr
Elektrárny	15,2 %	8,1 %	11,65 %
Hutní závody	60,0 %	66,8 %	63,40 %
Koksovny	7,8 %	9,4 %	8,60 %
Chemický průmysl	17,0 %	15,7 %	16,35 %

V letním období je průměrná teplota odpadních vod, vypouštěných do recipientů, 28^oC, v zimním období 21,4^oC, u jednotlivých závodů však tyto hodnoty značně kolísají.

Nejpříznivější situace je u elektráren, které vypouštějí prakticky jen vodu po průchodu chladicími věžemi, tedy zchlazenou; relativně nejméně příznivé poměry jsou u některých hutních závodů, kde odpadají vody s teplotou někdy i nad 40^oC.

Přesto však dochází v tocích ostravské průmyslové oblasti jen výjimečně k překročení limitované teploty 26^oC (dle nařízení vlády 25/1975 Sb.); jde prakticky jen o dvě ohrožené lokality - jedna na řece Olši, druhá na řece Ostravicí, a to jen za souběhu mimořádně nepříznivých hydrologických a meteorologických podmínek. V obou případech, zejména pak na řece Olši, dochází k poměrně rychlému vyrovnávání extrémních teplot již během několika kilometrů říční trati vlivem přirozeného ochlazování toku a nařezování přítoky.

Uvedené lokality s výskytem nadlimitních teplot vody se nacházejí pod velkými metalurgickými kombináty a u obou jsou rezervy v možnostech ke snížení teploty u odváděných odpadů.

Vhodnou cestu lze spatřovat především v zintenzivnění cirkulačních systémů pro vratné využívání oteplených vod.

Souhrnně lze uvést :

- Tepelné znečištění toků v ostravské průmyslové oblasti nedosahuje obecně takového stupně, aby se stávalo limitujícím prvkem hospodářského rozvoje oblasti; to je především důsledek intenzivního využívání chladicích cirkulačních systémů v průmyslových závodech. Je však současně nutno konstatovat, že nejméně dva úseky se limitnímu stupni znečištění blíží.
- Kyslíkový režim je v tocích oblasti relativně dobrý až na Ostravicí pod hlavním zdrojem organického zatížení a Odru pod soutokem s Ostravicí. Zvýšená teplota vody se zde uplatňuje jen jako podporující činitel, tj. urychluje průběh spotřeby kyslíku na organické látky; řešení tkví v redukci přiváděného organického zatížení, tj. v asanaci zdroje znečištění.

- Snížení tepelného zatížení, zejména v ohrožených úsecích toků, lze reálně dosáhnout jedině důsledným požadavkem na snížení obsahu tepla ve vypouštěných odpadních vodách, tj. intenzifikací cirkulačních chladicích systémů s vratným využíváním oteplených vod. Současně se tím dosáhnou miliónové úspory na snížení potřeby přídavné vody.
- I když koncepce rozvoje oblasti zatím nepředpokládá výstavbu dalšího významnějšího zdroje tepelného zatížení v oblasti a v řadě případů u elektráren dojde dokonce ke snížení produkce přímého odpadního tepla přechodem na teplárenský provoz, je třeba plánovanou průmyslovou výstavbu hodnotit i z hlediska tepelné bilance a činit opatření, aby se tepelné zatížení toků zvyšovalo, pokud je nelze stabilizovat, co nejméně.



POUŽITÍ LETECKÉHO SNÍMKOVÁNÍ VE VÝZKUMU HORIZONTÁLNÍ TURBULENTNÍ DIFUZE

J. Kašpar, Leningradský inženýrsko stavební institut

V oblasti ochrany životního prostředí před znečištěním řeší katedra hydrauliky fakulty zdravotní techniky kromě jiného i problém turbulentní difuze. Za zvlášť perspektivní se považuje výzkum procesu horizontální difuze konzervativního stopovače, který vede N.F. Smjelov.

V praxi jde o to, jak rozmístit tři velké kanalizační výustí ve finském zálivu, aby po výstavbě protipřílivové hráze nedocházelo k lokálnímu hromadění dusíku a fosforu ze splašků.

Při výzkumu se místo splašků používá barevného stopovače, a to uraninu, který je značně stabilní a nevytváří hustotní proudění.

V laboratorním měřítku se zkouší různé rozložení kanalizačních výustí. V terénu se ověřují výsledky laboratorních pokusů tak, že v předpokládaném místě kanalizační výustě se zakotví loď, z níž se stopovač stacionárně vypouští.

Horizontální průmět oblaku difundujícího stopovače se fotografuje z vrtulníku.

Vzhledem k poměrně malým rozměrům oblaku stopovače se obvyklé metody leteckého snímkování neosvědčily. Ukázalo se, že lépe je použít vrtulníku sériové výroby (typ Ka 26), na jehož palubě se umístí standartní fotoaparát. Takto lze fotografovat i z výšky pouhých 100 m, přičemž se zabírá plocha hladiny o velikosti 400 x 400 m.

Snímky se pořizovaly v intervalech 15 až 30 minut, dokud rozměry skvrny nepřesáhly rozměry čtverce 400 x 400 m. Minimální nezbytný počet snímků byl 10 - 12.

Z přesných snímků, zpracovaných v měřítku 1 : 5000, je možno zjistit :

- a) dráhu částic stopovače
- b) časové změny plochy barevné skvrny, z nichž se vypočtou hodnoty koeficientů difuze
- c) kinematické charakteristiky skvrny, tj. vztah mezi její šířkou, délkou a zakřivením, podle něhož lze posoudit anisotropii turbulence.

Zároveň s leteckým snímkováním mraku stopovače jsme prováděli i odběr vzorků obarvené vody.

Výsledky ukázaly, že použití leteckého snímkování ke zjišťování koeficientů horizontální turbulentní difuze dává kvalitní a spolehlivé výsledky.



odpadní vody



Možnosti snižování

měrné potřeby vody v koksovárnách

Ing. F. Knybel, VUV Praha, pobočka Ostrava

Velikost odběrů provozní vody, užívané na koksovárnách převážně jako vody přídatné do cirkulačních okruhů a na hašení koksu, ovlivňuje rozhodujícím způsobem intenzita cirkulace chladících vod pro nepřímé a přímé chlazení plynu. Ostatní odběry vody pro chemické a technologické provozy koksoven jsou při normální úrovni hospodaření s vodou méně významné.

V rámci jedné z etap komplexního státního úkolu P 16- 331-240 o názvu "Vodní hospodářství koksoven" je řešen realizační výstup č. 3 : "Uplatnit technologii racionalizovaného provozu okruhů v koksochemických provozech na koksovně Čs. armády v Karviné". Cílem výzkumného řešení, zajišťovaného ostravskou pobočkou VUV, je prokázat možnost snížení měrné potřeby vody na tunu výrobku - v daném případě koksu - i na závodě s dosud nejvyšší úrovní provozu vodního hospodářství v rámci Ostravsko - karvinských koksoven, jakým koksovna Čs. armády v Karviné při své měrné potřebě vody $2,2 \text{ m}^3 \cdot \text{t}^{-1}$ koksu v období leden - září 1978 bezesporu je.

V říjnu 1978 bylo dosaženo vytčeného cíle při vzorovém provozu vodního hospodářství koksoven Čs. armády v Karviné, měrná potřeba vody se snížila na $1,4 \text{ m}^3 \cdot \text{t}^{-1}$ koksu.

Vzorový provoz vodního hospodářství byl uskutečněn za účinné pomoci vedení koksoveny podle zásad a provozních schémat, zpracovaných řešitelským kolektivem výzkumného úkolu VUV 611102 : Vodní hospodářství koksoven.

Ze čtyř ověřovaných provozních schémat, lišících se vzájemně způsobem zásobování jednotlivých spotřebišť na koksovně vodou a stupněm využití přídatné vody v cirkulačních systémech, bylo vybráno tzv. "optimální provozní schéma vodního hospodářství koksoven". Jeho hlavním charakteristickým rysem je provoz obou cirkulačních okruhů chladících vod pro nepřímé a přímé chlazení plynu bez přepadu vody do kanalizace závodu.

Odluhování okruhu nezávadných vod pro nepřímé chlazení koksárenského plynu v intenzivních chladičích bylo prováděno odtahem 5 % cirkulační vody z profilu za intenzivními chladiči, tj. vody oteplené na cca 38°C a jejím následným využitím při našení koksu, kde došlo převážně k jejímu odpaření. Do cirkulačního okruhu bylo přiváděno 7 % přídatné vody o teplotě kolem 10°C , což postačovalo na krytí zmíněného pětiprocentního odluhu a dvouprocentní ztráty vody v cirkulačním systému, i na vyrovnání tepelné bilance okruhu. V rámci okruhu nezávadných vod byly provozovány 2 chladičí věže s umělým tahem, které při tepelném spádu 11°C spolu s přídatkem čerstvé vody přídatné zajistily potřebnou teplotu vody, vedené na intenzivní chladiče v rozsahu $25-30^\circ\text{C}$.

Koncentrace látek v oběhové vodě se oproti přídatné vodě zvýšila v průměru na dvojnásobek a dosahovala u rozpuštěných látek $550 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, z toho $135 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ síranů a $106 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ vápníku. Hodnota pH se ustálila na 8,3, tvrdost celková na 18°N . Hodnota CHSK - manganistanem se pohybovala v rozsahu $2,5 - 4,0 \text{ mg O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$ oběhové vody.

Odluhování okruhu závadných vod pro přímé chlazení koksárenského plynu v koncových chladičích bylo prováděno výlučně prostřednictvím vody, stržené do chlazeného plynu nebo do dehtu při vypírání naftalénu a dále samovolně netěsností vany pod chladičí věží s přirozeným tahem. Čerstvá přídatná voda, opět o teplotě kolem 10°C , byla do okruhu závadných vod přidávána diskontinuálně ve dvou až tří denních intervalech, a to ve výši 2,5 % oběhové vody. Teplota zchlazené vody, nastříkované na plyn v koncových chladičích, se pohybovala v rozsahu $15 - 20^\circ\text{C}$ a cirkulační okruh byl provozován jako zcela uzavřený, tj. bez přepadu vody do kanalizace závodu.

Koncentrace látek v oběhové vodě se oproti dřívějšímu provozu okruhu závadných vod s pětiprocentním přídatkem čerstvé vody zvýšila u jednomocných fenolů, BSK₅ a CHSK dvojjchromanem a manganistanem na dvojnásobek, u sulfokyanidů na dvouapůlnásobek a u celkového amoniaku na třiapůlnásobek. V zahuštěné cirkulační vodě byly stanovovány koncentrace jednomocných fenolů 500 mg.l⁻¹, BSK₅ 1000 mg O₂.l⁻¹; CHSK dvojjchromanem 2000 mg O₂.l⁻¹ a manganistanem 1400 mg O₂.l⁻¹, sulfokyanidy 150 mg.l⁻¹ a celkový amoniak 180mg.l⁻¹. Ve vychlazené vodě dosahovaly koncentrace volných kyanidů 10 - 20 mg.l⁻¹ a pravidelně byla stanovována nulová koncentrace sirovodíku

Hodnota pH se pohybovala v rozmezí 7,9 - a dehtovité látky v rozmezí 3 - 13 mg.l⁻¹. Uvedená hodnota dehtovitých látek svědčí o vynikající funkci naftalénové a dehtové pračky.

V období měsíčního vzorového provozu vodního hospodářství koksovny Čs. armády v Karviné bylo oproti předcházejícím devíti měsícům dosaženo snížení odběru vody z Olše o 25000 m³, tj. o 810 m³.den⁻¹. Při provozních nákladech 1,06 Kčs na 1 m³ vody, odebírané z Olše, dosáhl závod úspory 26500 Kčs, což při celoročním provozu vodního hospodářství koksovny podle provozního schématu, doporučeného pracovníky VÚV Ostrava, představuje možnost úspory více než 300 000 Kčs ročně. Přitom dalšího snížení měrné potřeby vody na tunu vyrobeného koksu z 2,2 na 1,4 m³.t⁻¹ koksu bylo dosaženo bez negativního ovlivnění výroby koksu a zpracování koksárenského plynu při současném snížení provozních nákladů na vodní hospodářství koksovny v dříve uvedené výši.

Realizaci vzorového provozu vodního hospodářství na koksovně Čs. armády v Karviné byly vytvořeny podmínky pro splnění realizačního výstupu č. 3 komplexního státního úkolu P 16-331-240: "Výzkum opětovného použití vody v průmyslových vodohospodářských systémech a aglomeracích".

Biologické filtry s náplněmi z plastických hmot

J. Faltys, HDP Praha - Dr. A. Sladká, CSc., VÚV Praha

- Ing. J. Pardus, HDP Praha

Biologické filtry s kamennou náplní představují zhruba 50% menších biologických čistíren. Tato zařízení se vyznačují jednoduchostí provozu, obsluhy a odolností vůči nárazovému zatížení. S obecně se zvyšujícím zatížením ČOV, zejména látkovým, dochází k nutnosti intenzifikace klasických biologických filtrů s kamennou náplní. Intenzifikaci lze např. provádět :

- výměnou tradiční kamenné náplně za náplň z plastických hmot,
- zvýšením výšky náplně biologického filtru vrstvou náplně z plastické hmoty.

Používání náplně z plastických hmot místo náplně kamenné přispělo v posledních dvaceti letech k tzv. renesanci biologické filtrace. Biologické filtry s náplní z plastických hmot se uplatňují jak na malých čistírnách, tak i při čištění velmi silně organicky znečištěných průmyslových vod. Jsou používány jako jednostupňová i vícestupňová zařízení, ve kterých někdy dochází i ke kombinaci náplně plastické v prvním stupni s náplní kamennou ve stupni druhém.

Mezi umělými hmotami zaujal výhradní uplatnění polyvinylchlorid (PVC). Renomovanými světovými výrobci umělých náplní biofiltrů jsou např. Imperial Chemical Industrie (Flocor), B.F. Goodrich (Vinil Core, Koroseal), The Dof Chemical Company (Dowpac, Surfpac), Vereinigte Kesselwerke AG (Bioprofil) a Cegedur (Gloisonyle).

Náplně z plastických hmot mají většinou relativně velký specifický povrch (přes 100 m²/m³), vysokou pórovitost (přes 90 procent) a nízkou měrnou hmotnost (pod 100 kg/m³).

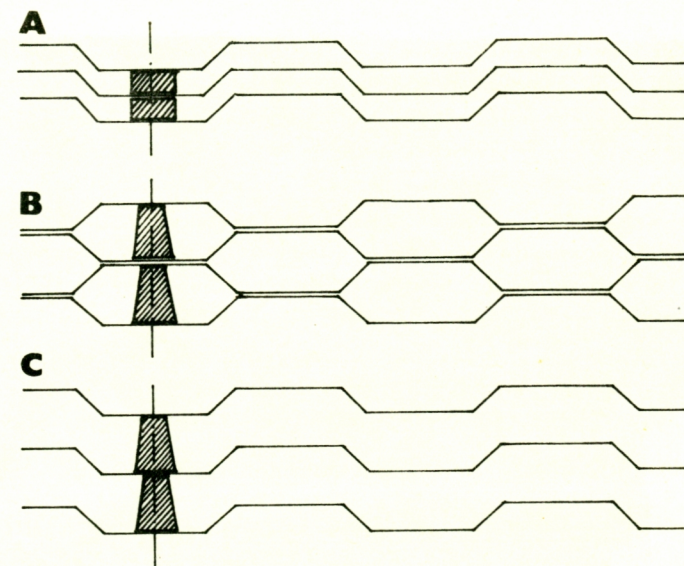
Při návrhu biologických filtrů s náplní z plastických hmot se nedoporučuje volit vyšší hydraulické zatížení než $2,5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$. Látkové zatížení odpovídá náplni, druhu odpadní vody apod.; obvykle je vyšší než $1 \text{ kg}/\text{m}^3/\text{den}$, nedoporučuje se však volit vyšší hodnotu než $5 \text{ kg}/\text{m}^3/\text{den}$. Poměr živin má odpovídat poměrům $\text{BSK}_5 : \text{N} : \text{P}$ jako $100 : 5 : 1$. U městských odpadních vod lze v případě jednostupňového biologického čištění počítat s účinností do 70 %, v případě dvou a více stupňového čištění přes 90 %.

Použití biologických filtrů s náplní z plastických hmot a intenzifikace klasických biologických filtrů se jeví jako výhodné řešení pro zvýšení čistících efektů některých ČOV. Proto byl do plánu rozvoje vědy a techniky MLVH zařazen úkol, zabývající se náhradou klasických kamenných náplní účinnějšími náplněmi z plastických hmot, jehož řešitelem je HDP Praha a spolupracujícími organizacemi jsou VÚV Praha a Armabeton, n.p. Chladicí věže. V úkolu je současně s výběrem náplní tuzemské výroby řešeno ověřování technologických parametrů, konstrukčních uspořádání vlastní nádrže, rozstřikovacího zařízení a dalších významných prvků.

K ověření jmenovaných faktorů byl v roce 1976 umístěn na ČOV Louny model biologického filtru se dvěma samostatnými jednotkami, z nichž každá má půdorysnou plochu $0,8 \cdot 1,2 \text{ m}$ a výšku náplně 4 m . První jednotka byla naplněna PVC deskami, které dodává Armabeton (obr. č. 1), druhá řezanými flexibilními trubkami.

PVC desky jsou opatřeny příčnými prolisy hloubky 2 cm a mají rozměry $78 \times 100 \text{ cm}$. Mohou být spojovány distančními kolíky do libovolně velkých bloků. Podle sestavy lze tvořit náplně s těmito parametry :

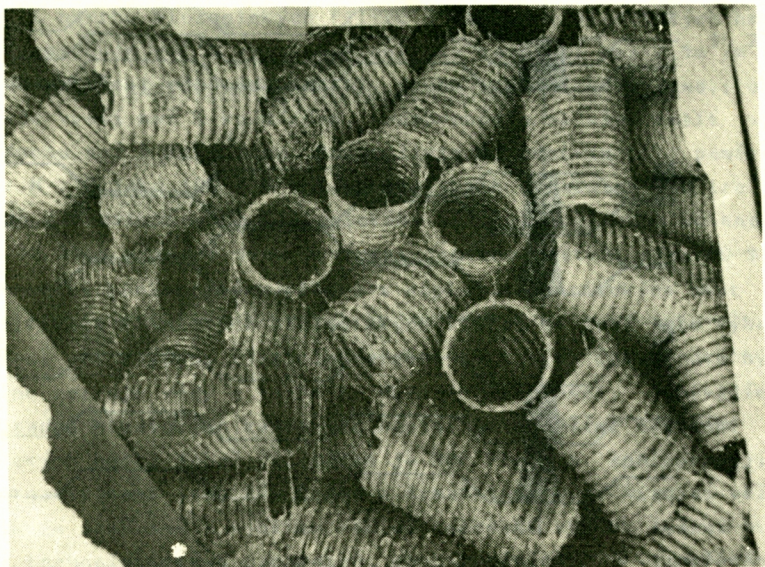
sestava	počet desek na délku 1m (ks)	specifický povrch náplně (m^2/m^3)
A	84,4	224
B	79,0	133
C	40,6	108



Obr. č. 1 - Schéma sestav plošných prvků z PVC desek

V první jednotce modelu biofiltru byla použita sestava PVC desek skladby A se specifickým povrchem $224 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Druhá jednotka byla naplněna flexibilními trubkami o průměru 5 cm , řezanými na délku 5 cm (obr. č. 2). Specifický povrch této náplně byl $250 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Flexibilní trubky jsou vyráběny pro meliorační účely s podélnou přerušovanou perforací a mělkým závitovým profilem. Jsou dodávány v kotoučích o délce asi 200 m .

Mechanicky předčištěná odpadní voda z ČOV Louny má charakter průmyslové odpadní vody. Znečištění od obyvatelstva, z masokombinátu, pivovaru a mlékárny odpovídá poměrům $3,15 : 1,48 : 1,55$. 1. Dlouhodobý průměr znečištění přítoku na ČOV je podle BSK_5 $400 \text{ mg}/\text{l}$ a podle CHSK $670 \text{ mg}/\text{l}$. V době špičky jsou hodnoty znečištění až dvojnásobné, v nočních hodinách klesá znečištění na osminu průměrných hodnot. Na modelové biofiltry se čerpala odpadní voda kontinuálně a její průměrné denní znečištění v průběhu posledního roku dělá podle BSK_5 230 až $400 \text{ mg}/\text{l}$.



Obr. č. 2 - Řezané flexibilní trubky - detail povrchu pokusného modelu

První pokusy byly prováděny bez recirkulace. Předběžné výsledky z krátkodobého hodnocení ukázaly, že pokusná jednotka s náplní PVC desek měla účinnost 73 - 79 % podle BSK_5 , při povrchovém hydraulickém zatížení $0,78 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$, objemovém hydraulickém zatížení $4,7 \text{ m}^3/\text{m}^3/\text{den}$ a látkovém zatížení do $1,65 \text{ kg BSK}_5/\text{m}^3/\text{den}$. Účinnost filtru s náplní z flexibilních trubek (posuzováno podle BSK_5) při provozu filtru bez recirkulace se pohybovala mezi 75 až 78 % při průměrném hydraulickém zatížení $1,32 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$, hydraulickém objemovém zatížení $9,0 \text{ m}^3/\text{m}^3/\text{den}$ a látkovém zatížení $3,17 \text{ kg BSK}_5/\text{m}^3/\text{den}$. Účinnost obou testovaných náplní byla při provozu s recirkulací vyšší. Redukce celkového dusíku dělá podle předběžných výsledků u náplně z PVC desek 36 % a u flexibilních trubek 24 %. Redukce fosforečnanů odpovídá hodnotám 40 a 33 %. Výsledky dlouhodobého hodnocení provozu jsou uvedeny v závěrečné zprávě úkolu, která se v současné době zpracovává.

Protože čistící složkou biologických filtrů je nárost, vytvořený na náplni filtru, zaměřili jsme se i na posouzení kvality a kvantity nárostů v průběhu sezónních změn ročního cyklu včetně makrofauny jako posledního článku potravního řetězce biologického filtru.

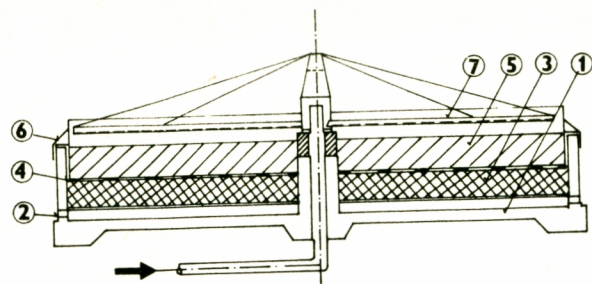
Sledování nárostů na provozním filtru, kde jsme umístili vzorkovnice $30 \times 30 \times 30 \text{ cm}$, naplněné testovanými náplněmi (PVC desky skladby A a B, flexibilní trubky, Flocor, kámen), i sledování modelového filtru potvrdilo význam rozstřiku odpadní vody při použití náplní z plastických hmot. Rozstřík je důležitým faktorem vzhledem ke krátké době zdržení (styk odpadní vody s polykulturou) a rovnoměrnému průtoku biofiltrem. Na plnoprovozním filtru, kde je odpadní voda rozstříkována Segnerovým kolem, bylo během celého roku množství nárostu, vyjádřené v g/m^2 , podstatně vyšší u PVC desek než u flexibilních trubek, kde je naopak počet makrofauny nízký. To je způsobeno hladkým povrchem desek a vyplavováním i vývojových stadií těchto organismů z biofiltru. Při použití skrápění přes rozdělovací žlaby (na modelovém filtru) nedochází k těmto rozdílům ani v množství nárostu, připadajícího na jednotku plochy, ani v počtu jedinců makrofauny, tj. červů a larev hmyzu. Tento poznatek je z hlediska životního prostředí významný. K dalším podstatným rozdílům ve složení biocenózy všech testovaných náplní včetně kamenné nedochází, i když u desek byl např. nalezen vždy vyšší počet vláknitých bakterií a hub než u flexibilních trubek, což může být způsobeno vyšší aerací.

Zónace obou jednotek modelu biofiltru na konci pokusu dala přesnější obraz o složení i funkci testovaných náplní. Ukázalo se, že u desek docházelo k pravidelnému růstu minerálního podílu v sušině nárostu směrem ke dnu, což se neprojevovalo u flexibilních trubek. Také počet jedinců biocenózy na jednotku plochy byl vyšší u desek PVC a svědčí o vysoké aktivitě nárostu.

Při hodnocení testovaných náplní se jeví použití trubek výhodné z hlediska rovnoměrné distribuce odpadní vody

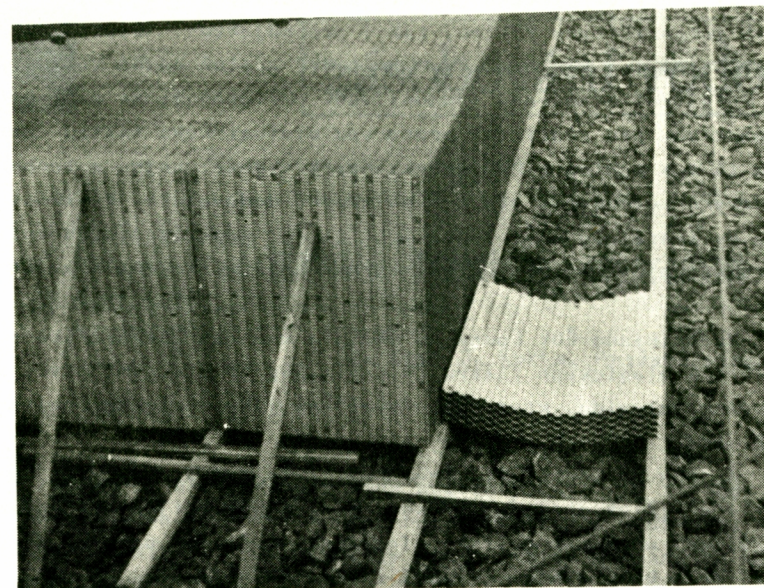
do dalších vrstev (event. použití několikacentimetrové horní vrstvy na deskové náplni), protože u desek při špatném rozstřiku nemusí dojít k využití všech ploch. Naproti tomu stejné složení ve všech zónách biofiltru s flexibilními trubkami ukazuje na možnost zabíhování proti deskám. Markantní byl již zmíněný rozdíl v počtu makrofauny obou testovaných náplní při skrápění Segnerovým kolem, se kterým se jako se skrápěcím zařízením ve většině případů počítá.

Na základě výsledků modelových zkoušek byla provedena intenzifikace provozního filtru s nízkou kamennou náplní na ČOV Louny zvýšením náplně vrstvou z PVC desek. Na filtru, který má průměr 24 m a výšku kamenné náplně (zrnitosti 3 až 16 cm) 1,1 m, bylo osazeno 450 m³ náplně z PVC desek sestavy B, která je mechanicky odolnější (obr. č. 3 a 4).



Obr. č. 3 - Schéma nástavby biofiltru s kamennou náplní
náplní z PVC desek

- 1 - vlastní konstrukce biofiltru
- 2 - mezidno filtru s větracími otvory
- 3 - kamenná náplň
- 4 - rošt pro osazení náplně z umělých hmot
- 5 - náplň z umělých hmot - PVC desek
- 6 - konzole pro uchycení nástavby stěn, která je provedena z vlnitého pozinkovaného plechu
- 7 - Segnerovo kolo



Obr. č. 4 - Bloky z PVC desek a jejich kladení na dřevěný rošt

Obvodové stěny byly zvýšeny o 90 cm, dále provedena výměna skrápěcího Segnerova kola, zřízena obslužná lávka pro údržbu a čištění ramen rozstřikovacího kola a byla navržena rekonstrukce směšovací jímky. Aktivní plocha náplně biofiltru se tak zvětšila z původních 49000 m² na 110000 m². Při nezměněném hydraulickém zatížení 1 m³/m²/h se zmenšilo látkové objemové zatížení o 50 %.

Doba vlastních realizačních prací (zvýšení stěn, montáž a osazení bloků z PVC desek) trvala zhruba 6 týdnů; dodavatelem bloků byl Armabeton n.p. Chladicí věže. Doba odstavení biologického filtru z provozu nepřesáhla 30 hodin. Čistící účinek intenzifikovaného biofiltru (podle BSK₅) stoupl po šesti-týdenním provozu z 47 na 69 %. Očekávaná čistící účinek po ukončení rekonstrukce směšovací jímky přestoupí s největší pravděpodobností hodnotu 80 %.

Výsledky vývojového úkolu jsou využity již nyní jak pro návrh intenzifikace filtru, tak i pro objekty biologických filtrů s náplní z plastických hmot PVC včetně nosné konstrukce, opláštění a rozvodu odpadní vody. Přípravují se projektové podklady pro realizaci prototypu biologického filtru průměru 15 m s náplní z PVC desek. Návrh vychází nejen z technologických požadavků, ale i z požadavků dodavatelů. Velikostní řada by sestávala z biologických filtrů, odpovídajících velikostí malým a středním ČOV městského a průmyslového charakteru.

Na příkladu ČOV Louny se ukázala možnost intenzifikace nízkých biologických filtrů zvýšením náplně plošnými prvky z polyvinylchloridu, které jsou vyráběny jako náplň do chladičích věží.

Způsob je technicky nenáročný, rychlý a po zavedení výroby levnějších plošných prvků i ekonomicky přijatelný. Aplikace zvýšení účinného povrchu biologických filtrů pomocí desek z PVC vede k výraznému zvýšení čistícího účinku.

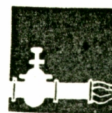


ODSTRANĚNÍ PÁCHNOUCÍCH PLYNŮ V ČISTÍRNÁCH ODPADNÍCH VOD

Při čištění odpadních vod vznikají nepříjemně páchnoucí plyny. V odpadní vodě se vyskytuje sirovodík v koncentraci 0,13–10 mg/l, amoniak 25–50 mg/l, metylmercaptan 0,0021–0,5 mg/l, dimetylsulfid 0,001–0,0037 mg/l, pyridin 0,019 mg/l. Obsah sirovodíku v některých odpadních vodách může být až 3 g/l a amoniaku 0,4 g/l.

Technika desodorizace může zahrnovat mokré praní, odvětrávací kolony, pece na dodatečné spalování, absorbéry, ionexové filtry apod. Dále je možno amoniak vázat kyselinou sírovou na síran amonný a sirovodík převést až na síru.

Water Turbil. and Liquid Wastes Treat. 17, 1976, 10, 957



zásobování vodou

Z historie pražského vodárenství - V.

Dr. ing. J. Kurka, Pražské vodárny

Prameny a potoky nebyly vždy položeny tak, aby se voda dala svádět samospádem. Proto bylo nutno přikročit k umělému hnaní vody čerpadly. Ty pak dodávaly vodu do výše položených nádrží, věží, odkud se rozváděla po okolí. To už bylo třeba vyšší vodárenské techniky, čili, jak se tehdy říkalo, mechaniky. U nás spadá toto období do XV. a hlavně XVI. století.

Pohonnou silou byla až do 19. století vodní síla, získávaná vodním kolem, osazeným na spádovém stupni. Jen zřídka bylo poháněno čerpadlo koněm na způsob žentouru, někde šlapacím kolem dobývali vodu ze studny (např. na Karlštejně), nebo v kole dokonce běhali psi, jako v jedné obci na Českobrodsku. Nejčastěji se voda čerpala ručně hákem, vážnicí nebo rumpálem, jak můžeme vidět ještě dnes u některých studní.

Pokrok znamenal "vodní instrument", popsany ing. Machulkou a později dr. Kraftem (náčrtky jsou uchovány v Universitní knihovně, popř. ve vodárenském muzeu). Je to třípístné čerpadlo, které sálo vodu třemi dřevěnými srkači čili pišťalami. Jako materiál bylo použito dřevo, zvonovina, železo a kůže (ventily), mazalo se "spikem". Výtlačné potrubí bylo olovené nebo měděné, potrubí, vedoucí z nádrže zásobovací (též "padací" či "požera-cí"), bylo ze dřeva.

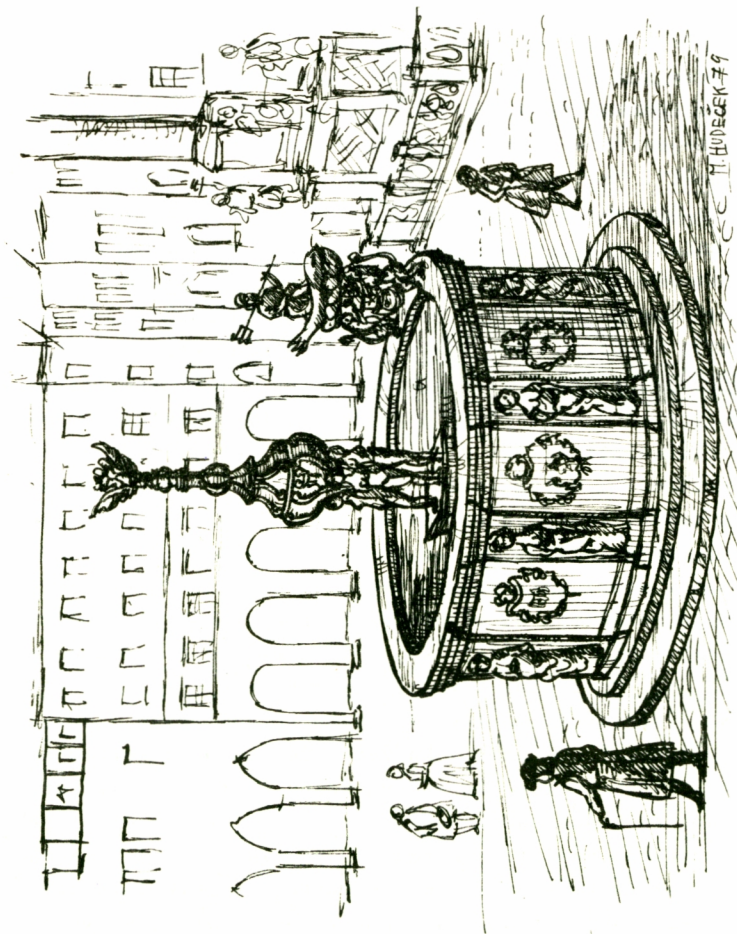
Voda se hnala do ulic samostatnými řady pro jednotlivé části města a končila v kašnách. Později byly kašny doplněny stojany na ulicích a dvorech. To byl začátek soukromého dodávání vody. Tak Staroměstská vodárna dodávala v roce 1685 vodu do 99 kašen a stojanů, Šítkovská v roce 1610 do 130 kašen a stojanů. V roce 1858 se uvádí, že pět vodáren (Staroměstská, Šítkovská, Žofínská, Novomlýnská a Malostranská) vyráběly 7500 m³ vody za 24 hodin a dodávaly ji do 72 veřejných a 368 soukromých kašen. Výkon těchto vodáren stoupl v roce 1875 na 13000 m³ za 24 hodin.

Voda vtékala do kašny olovenou rourou, která se zavírala jen dřevěnou zátkou. Často však voda unikala a ostatní části města pociťovaly její nedostatek. Proto roku 1717 bylo potrubí zaletováno až na malý otvor, kterým voda stále vytékala, čímž se dosáhlo úspory a zabránilo se ztrátám vody.

Kašny byly zpočátku dřevěné s obručí, kterou bylo nutno vždy utahovat po období sucha, nebo byly zhotovovány z jednoduše tesaného kamene. Zpravidla však konšelé města dbali, aby kašny byly ozdobou města. Historické záznamy se zmiňují o uměleckých kašnách v Plzni, ve Stříbře, Mladé Boleslavi, v Hradci Králové aj. K nejkrásnějším patřila kašna v Prachaticích, v Kutné Hoře (od M. Rejska z konce XV. století), v Lounech (v roce 1576 ji postavil domácí kameník Strašryba).

Také Praha je dokladem toho, že vodárny a jejich technická zařízení sloužily dobře nejen svému účelu, ale byly i vynikajícími uměleckými objekty. K bohatství památek města přispěly přiměřenou částí i Pražské vodárny, a to nejen v minulosti, ale i v současné době. Třebaže jsme časem mnoho kašen ztratili, zůstává zbytek bohatým kulturním pokladem.

Jdeme-li procházkou po Smetanově nábřeží, upoutá nás v parku monumentální kašna, tzv. "Císařská", postavená na paměť rakouského císaře Františka I., vítěze nad Napoleonem v bitvě u Lipska roku 1813. Podle návrhu arch. Josefa Kannerera ji postavil kameník K. Svoboda na náklad českých stavů. Tato kamenná kašna, 29 metrů vysoká, je vystavěna v novogotickém stylu podle vzoru Norimberské studně. Původně ve vysoké kapliči stála jezdecká socha císaře Františka I. v korunovačním hávu, ale v

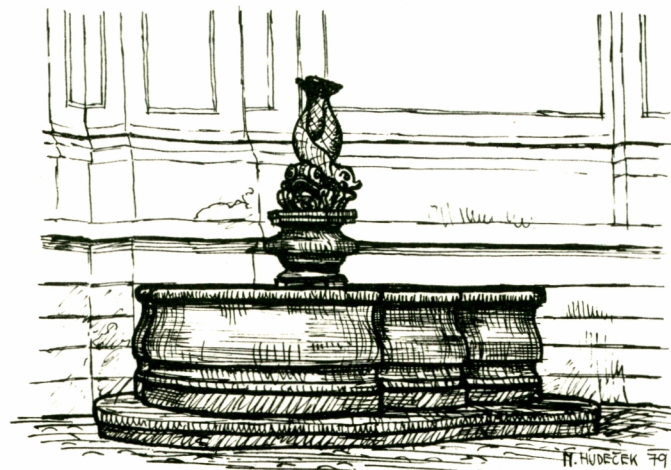


Obr. 1: Krocínova kašna na Staroměstském náměstí (odstraněna r. 1863) - kresba N. Hudečka

roce 1918 byla odstraněna. Kašnu zdobí 17 soch, představujících 16 tehdejších krajů a město Prahu. Další sochy nad nimi znázorňují obchod, průmysl, umění, zemědělství, hornictví, mír a hojnost (jsou dílem J. Maxe a Jos. Böhma).

Před Staroměstskou radnicí kdysi stál skvost sochařského umění - kašna z červeného sliveneckého mramoru, kterou vlastním nákladem dal postavit primátor Václav Krocín z Drahoberje, známý svým výrokem "vodárny jsou klenotem města nejušlechtlejším a nejpotřebnějším". Tuto kašnu pak věnoval městu "na věčnou paměť". Pocházela z roku 1591 a stala se společenským střediskem Starého Města (byli zde však i za trest ponořování do vody pekaři z blízké Celetné ulice, když nedodržovali velikost a váhu svých výrobků). Bohužel byla v letech 1862-63 neuváženě likvidována - údajně rušila provoz na náměstí. Cenné zbytky byly odvezeny na skládku. V třicátých letech 20. století při bourání staré žižkovské plynárny a současné stavbě rozsáhlého paláce Penzijního ústavu byly tyto zbytky objeveny ve zbořeništi bývalé plynárny. Podařilo se najít plány a vyobrazení a malíř Václav Vlček vytvořil roku 1916 model této kašny, který je uložen v lapidariu Národního muzea na Starém výstavišti.

Vlastní nádrž této kašny, tvořená roubením 2 metry vysokým, byla rozdělena na třináct polí. Ve dvanácti polích bylo dvanáct znamení zvířetníku, v třináctém dvě ochechule a dva delfíni. Mezi nimi primátorský erb, nad ním znak Starého Města, držžený dvěma lvy. Na druhé straně znaku stála postava patrona české země - knížete Václava a nad erbem seděl na delfínech Neptun. Ve středu kašny čtyři postavy držely bohatě zdobenou nádrž na vodu ve tvaru koule. Dnes je na Staroměstském náměstí jen kašna u pomníku Mistra Jana Husa - většinou je však prázdná, a u kostela sv. Mikuláše stojí tzv. "delfínská kašna". Tato novobarokní kašna, vytvořená z mohutných pískovcových kvádrů, je dílem arch. Rudolfa Kříženeckého. Na profilovaném sloupku ve středu nádrže jsou vytesáni tři delfíni. Na Malém náměstí proti známému Rotto-



Obr. 2: Delfínská kašna na Staroměstském náměstí - kresba M. Hudečka

yu domu se nachází starobylá kašna z roku 1650. Její mřížoví je skvělou ukázkou renesanční zámečnické práce - mřížová klec má dvanáct bohatě zdobených polí, nahoře pak stojí pozlacený lev, symbol českého království. Kašna byla jako jedna z mála v roce 1878 restaurována.

Na Vackově náměstí stranou ve zdi je kašna se sochou Vltavy od V. Prachnera (známá pod jménem Terežka) z r. 1812. Je to kopie, originál se nachází v Národní galerii.

Na Betlémském náměstí stojí Wimerova kašna (navrhl ji roku 1757 sochař Lederer); na dvoře rektorského křídla Karlovy university byla nedávno vybudována žulová kašna dle návrhu arch. Frágnera a sochaře Makovského, kterou chrání tři stylizovaní lvi.

souborné informace



Studium v Institutu zvyšování kvalifikace informačních pracovníků (IPKIR)

J. Plecháčová, VÚV Praha

V září a v říjnu minulého roku jsem se zúčastnila podzimního běhu denního studia v IPKIR v Moskvě. V tomto běhu studovalo přibližně 300 posluchačů, většina ze SSSR. Zahraničních studentů z PLR, MLR, BLR a NDR bylo celkem 34, z ČSSR se studia zúčastnila osmičlenná skupina pracovníků VTEI.

Denní studium v IPKIR trvá dva měsíce (320 vyučovacích hodin, přednáší se i v sobotu), z toho je 290 hodin přednášek, seminářů a cvičení, zbytek je věnován exkurzím, zápočtům, zkouškám a obhajobě závěrečné práce. Je možno volit jednu z těchto sedmi specializací :

1. Teorie a praxe informační činnosti
2. Analyticko-syntetické zpracování vědeckotechnických informací
3. Budování a využití informačních fondů
4. Automatizované systémy VTI
5. Mezinárodní systémy VTI
6. Vědeckotechnická propagaanda
7. Reprografie, mikrofilmová technika a technické prostředky VTI.

Největší důraz je kladen na hlavní předměty, jimž je věnována přibližně polovina hodin přednášek, seminářů a praktických cvičení. Studium končí obhajobou závěrečné práce, zápočty a zkouškami. Z hlavních předmětů se konají dvě zkoušky, z vedlejších tři neklasifikované zápočty.

Absolvovala jsem specializaci Analyticko-syntetické zpracování informací a popisuji proto podrobněji náplň studia v této specializaci.

Ve specializaci Analyticko-syntetické zpracování vědeckotechnických informací se přednášejí tyto předměty :

Hlavní předměty :

Problémy řízení	32 hodin
Zdroje vědeckotechnických informací	32 hodin
Bibliografické zpracování vědeckotechnických informací	8 hodin
Anotování a referování	40 hodin
Analyticko-syntetické zpracování vědeckotechnických informací	46 hodin

Vedlejší předměty :

Analýza systémů, mechanizace a automatizace systémů VTI	28 hodin
Základy lingvistiky, překlad	24 hodin
Základy stylistiky	18 hodin
Základy informatiky	16 hodin
Matematické metody v informační činnosti	16 hodin
Vědeckotechnická propagaanda	8 hodin
Mezinárodní desetinné třídění	6 hodin
Mezinárodní systémy VTI	6 hodin

Největší pozornost ve specializaci Analyticko-syntetické zpracování vědeckotechnických informací je věnována analyticko-syntetickému zpracování primárních informačních zdrojů. V našem pojetí jde jednak o materiály typu jednorázových analytických rešerší a studijních zpráv, ale také o analytickou činnost vyhodnocovací na úrovni činnosti výzkumné. Kromě vlastní techniky zpracování různých druhů analytických materiálů přednáší se v této disciplíně též :

etapy zpracování vědeckovýzkumných a rozvojových úkolů a technicko-ekonomických studií;
informační potřeby odborníků různých kategorií a informační potřeby vedoucích na různých úrovních řízení a metody zjišťování těchto potřeb;

- vyjádření etap výzkumné a rozvojové činnosti v jednotlivých druzích informačních materiálů (vztah výzkumná činnost - dokument);
- organizace analytické činnosti v SSSR, v socialistických a v kapitalistických zemích;
- efektivnost analytické činnosti v SSSR a v zahraničí, možné způsoby stanovení této efektivnosti.

Na analytickou činnost se v SSSR v současné době klade velký důraz. Analytické práce vykonávají skupiny inženýrů (tzv. inženýři-kurátoři, u nás dříve informační inženýři) diferencovaně pro jednotlivé skupiny uživatelů podle odborného zaměření. Požadavky na vzdělání a znalosti informačního inženýra jsou :

- vysoká škola v příslušné specializaci (oboru) nebo vysoká škola ekonomická;
- praxe v oboru ve výzkumu nebo v provozu (v Charkovském institutu UkrNII Černmetočistka aspoň 10 let praxe);
- znalost alespoň jednoho světového jazyka (přednost se dává angličtině);
- průměrné nebo nadprůměrné pracovní výsledky ve výzkumné nebo provozní činnosti; zastává se názor, že informační inženýr musí mít stejné nebo vyšší znalosti než pracovník, jehož informační potřeby zajišťuje.

Finanční hodnocení informačních inženýrů je stejné nebo se v základní a pohyblivé složce blíží finančnímu hodnocení výzkumných a rozvojových pracovníků.

Potřeba analytických prací se předem - na 1 rok - plánuje v návaznosti na podnikové (ústavní) plány. Pracovní plány VTEI jsou součástí ústavních (podnikových) plánů. Povinnou součástí každé závěrečné výzkumné či rozvojové zprávy (úkolů) je analytická zpráva (analytické rešerše); tvoří její l.kapitolu. Struktura a obsah jsou předepsány a sjednoceny.

Celková činnost VTEI je hodnocena prostřednictvím hospodářských výsledků, dosahovaných ústavem (podnikem) jako celkem.

Odborná úroveň většiny přednášek byla vysoká. Přednášeli jednak interní zaměstnanci IPKIR, jednak externí pracovníci z VINITI a jiných předních sovětských informačních pracovišť.

Ve specializaci Analyticko-syntetické zpracování informací se v rámci seminárního cvičení konala exkurze do Vsesvazového centra překladů, kde byly blíže osvětleny zvláště problémy automatizovaného (strojového) překladu odborných textů a možnosti jeho praktického využití.

Závěrečná práce studia má být zpracována v rozsahu 15-20 stran formátu A5. Je možné volit jedno z dvaceti obecných témat, zadaných pro příslušnou specializaci. Předložené práce jsou oponovány, hodnoceny a obhajovány.

Na základě získaných poznatků ze studia v IPKIR lze doporučit :

1. V rámci odvětvového systému VTEI zajistit pravidelné doškolování všech pracovníků VTEI s využitím všech možností vnitrostátních i zahraničních.
2. Všechny vysokoškolsky kvalifikované pracovníky VTEI podle možnosti vyslat postupně na studium v IPKIR.
3. V souladu se světovými trendy budovat v OBIS, případně ZIS skupiny vysoce kvalifikovaných pracovníků pro analytickou činnost; zajistit administrativní cestou, aby se rešerše a studijní zprávy vypracovávaly v předstihu k plánovaným úkolům organizací a aby se tyto materiály staly nedílnou a výrazně odlišitelnou součástí výzkumných a vývojových úkolů.
4. Činnost VTEI pravidelně alespoň jednou ročně vyhodnocovat podle jednotných, centrálně stanovených konkrétních ukazatelů, závěry hodnocení centrálně na úrovni resortů zpracovávat a vyvozovat z nich příslušné důsledky.



KONFERENCIA 'CIVILIZAČNÉ ZMENY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
A ICH ODRAZ V ZDROJOCH VODY'

Ing. J. Demiančok, Dom techniky, Bratislava

Dom techniky ČSVTS Bratislava ve spolupráci s ďalšími organizáciami v rámci plnenia záverov XV. zjazdu KSČ v otázkach zachovania zdravého životného prostredia a zákona o vode pripravuje významné podujatie - konferenciu pod názvom "Civilizačné zmeny životného prostredia a ich odraz v zdrojoch vody" v dňoch 29.-31.5.1979 v Poprade.

Program konferencie je určený k doškoleniu vodohospodárov a ostatných pracovníkov v životnom prostredí a obsahuje nasledovné témy prednášok :

- Životné prostredie a vodné zdroje - ing. I. Fratrič, CSc.
- Smerný vodohospodársky plán a životné prostredie - ing. F. Stein, CSc.
- Hydrofond a životné prostredie - Dr. J. Šuba
- Vývoj koncepcie prieskumu vodných zdrojov - ing. J. Rossenbach, CSc.
- Právne predpisy, týkajúce sa ochrany vod - Dr. Z. Mařík
- Kvalita vody a životné prostredie - ing. Š. Kováč
- Riadenie akosti odpadových vod a recipientov - ing. V. Stankovič, CSc.
- Ochrana zdrojov podzemných vod pred prenikom rádioizotopov z jadrovej energetiky - ing. J. Mayer, CSc.
- Hodnotenie a vývojové tendencie akosti zdrojov povrchovej vody - ing. J. Rotschein, CSc.
- Hydrobiologické hodnotenie vodných zdrojov - doc. RNDr. V. Sládeček, DrSc.
- Ochrana antropogenného znečistenia vodných zdrojov - p.g. V. Murqašová
- Chránené vodohospodárske oblasti a ich vzťah k životnému prostrediu - ing. I. Elek

- Príspevok k určovaniu koeficientu filtrácie a ochrany vodných zdrojov - doc. ing. A. Uhliarík, CSc.
- Ochrana podzemných vod z hľadiska životného prostredia - Dr. J. Kněžek.

Konferencia sa uskutoční v prednáškovvej sále n.p. Pozemné stavby v Poprade a ubytovanie pre záväzne prihlásených účastníkov bude zabezpečené na objednaný počet nocí v hoteli Gerlach. Včas došlé prednášky budú uverejnené vo zborníku prednášok.

Záujemcom o účasť odporúčame, aby sa prihlásili o definitívnu pozvánku na adrese : Dom techniky ČSVTS, Škultétyho č.1, 881 30 Bratislava.

VYUŽITÍ A OCHRANA PODZEMNÍCH VOD

Pod týmto názvom vydalo SZN na konci roku 1978 publikaci devatenáctičlenného autorského kolektivu za odborné redakce K. Klinera, M. Kněžka a M. Olmera. Knižka o rozsahu 294 stran se dělí do 6 kapitol : Význam a využití zdrojů podzemní vody, Význam hydrogeologických poměrů pro tvorbu, využití a ochranu podzemní vody, Oceňování podzemních vod, Ochrana zdrojů podzemní vody, Vztah voda-zemědělství, Zásady využívání podzemní vody.

Snahou autorů bylo ukázat nutnost všestranného přístupu k problematice intenzivního využívání podzemních vod. Vzájemné souvislosti srážkových, hydrogeologických a odtokových poměrů se promítají do bilančních vztahů mezi povrchovými a podzemními vodami a zároveň i do základních podmínek ochrany před ohrožením tvorby a jakosti zdrojů podzemních vod.

Publikace je určena především k širší informaci vodohospodářů a hydrogeologů o stále složitějších a obtížnějších otázkách využívání a ochrany zdrojů podzemní vody, a to i z hlediska pracovníků v organizacích, které provozují vodárenská zařízení a využívají podzemní vodu. Přispět by měla i k práci vodohospodářských orgánů.

Tematicky je práce zaměřena zejména na vodárenské využití podzemních vod. Nezabývá se tedy jinými aspekty - významem podzemních vod pro vegetaci, ani jejich negativním působením při výstavbě, těžbě nerostných surovin apod.

ROČNÍK 21

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský v Praze z pověření ministerstva lesního a vodního hospodářství ČSR.

Určeno pracovníkům rozvoje vodního hospodářství, národních výborů, vodohospodářských podniků, závodním vodohospodářům, zlepšovatelům a novátorům.

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

Vychází měsíčně.

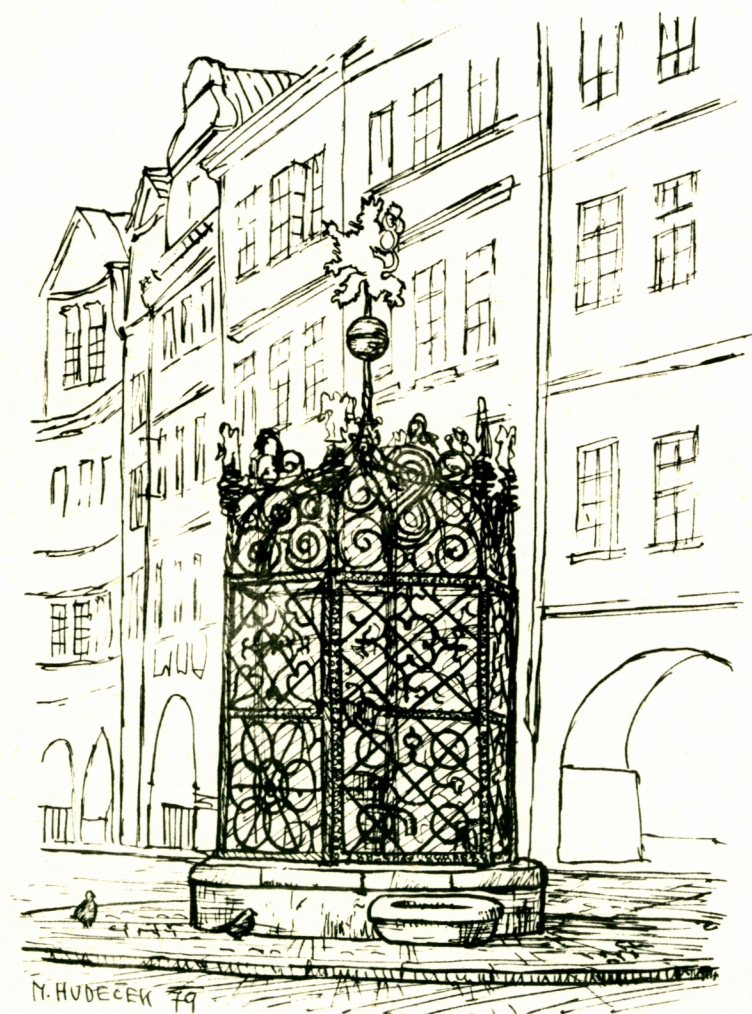
Redakční rada: ing. J. Beneš (předseda), dr. H. Daňková, ing. J. Furdík, ing. M. Chrtek, J. Januška, dr. ing. J. Kurka, ing. A. Ladecký, dr. Z. Mařík, ing. A. Nejedlý, CSc., doc. ing. P. Pitter, CSc., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička, dr. A. Sladká, CSc., ing. V. Sotorník, CSc., ing. H. Trnka, ing. Z. Vaník, ing. D. Veselý, Z. Vlček, dr. O. Vlk, ing. J. Zolman

Redaktor: dr. D. Kubálek

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský, Podbabská 30,
160 62 Praha 6, tel. 32 90 41 - 9

Číslo 2

Cena 3,50 Kčs



Kašna na Malém náměstí - kresba M. Hudečka