

20.
ROČNÍK

9

1978

VTEI

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO - EKONOMICKÉ INFORMACE

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ • PRAHA - PODBABA

O B S A H

VODNÍ TOKY A NÁDRŽE

- Využití meteorologického radaru při hydrologické předpovědní službě (V.Kakos) 305
Příspěvek k intenzitám krátkodobých dešťů (V.Lednický - E.Pivoňová) 313

ODPADNÍ VODY

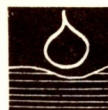
- Chemické čištění odpadních vod z velkokapacitních vepřínů při aerobních čistírenských způsobech (L.Kaminský) 320
Zařízení na zjišťování rozložení koncentrace nerozpuštěných látek v dosazovacích nádržích (J.Šesták - M.Písařová) 324

ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

- Pitná voda jako faktor zdravotního rizika (J.Veger) . 330
Poznatky z práce průzkumné skupiny na veřejné kanalizaci (Z.Homola) 336

SOUBORNÉ INFORMACE

- Ultrazvukový kontinuální hladinoměr UKH 2 (L. Kresta) 342



vodní toky a nádrže

Využití meteorologického radaru při hydrologické předpovědní službě

V. Kakos, prom. fyz., HMÚ Praha

Současný stav

Informace z meteorologického radaru mají oproti jiným svou pohotovostí a globálním charakterem celou řadu výhod. Sestávají v současné době z obrysů oblačnosti, výšky její horní základny a radarové odrazivosti. Někdy se provádí i vertikální řez oblačností v určitém vybraném azimutu. To vše se vysílá linkovým spojením či rádiem v intervalu jedné hodiny s technickou přestávkou v časných ranních hodinách. Čím vyšší je oblačný systém a čím větší odrazivost, tím pravděpodobnější je možnost výskytu intenzivnějších atmosférických srážek. Z těchto parametrů a dále pak z rychlosti postupu oblačných systémů a jejich plošného rozsahu lze komplexně tyto radarové informace vyhodnocovat. Současně s tím je ještě nutno analyzovat aerologická radiosondážní měření (teplotu, vlhkost, směr a rychlost větru v různých hladinách) spolu s celkovou povětrnostní situací (rozložení tlakových útvarů, přechod a změny intenzity frontálních systémů apod.).

Na základě rozboru těchto aktuálních hydrometeorologických informací jsou pak vydávány výstrahy před nebezpečím

vzniku povodňových situací. I když "hydrosynoptickou metodu" využíváme těchto informací, neexistuje dosud objektivní předpověď vodních stavů či průtoků ani pro vybrané vodoměrné profily. V podstatě se nadále v hydroprognózní praxi pracuje s hydrometrickými metodami a ojedinelé i se srážko-odtokovými vztahy, které jsou pak na základě hydrosynoptických metod a analogických situací v minulosti subjektivně poněkud upravovány.

Z toho plyne, že formulace výstrah před nebezpečím povodní či místních záplav v hrubším časovém a místním rámci záleží tedy ještě na intuici hydrometeorologa ve službě, neboť nelze očekávat detailnější upřesňování charakteristik povodňových vln. Zatím totiž v ČSR neexistují výzkumné práce, které by blíže kvantifikovaly vztahy a souvislosti mezi komplexem radarových, aerologických a synoptických údajů na jedné straně a údajů hydrologických na straně druhé. Proto také dosud nelze v praxi použít žádných pevných a směrodatných prognostických pravidel pro vyhlášení výstrah. Až na několik drobnějších prací chybějí dokonce publikace, které by jen porovnávaly srážkoměrné údaje s radarovými, čímž by se mohly postupně korigovat empirické vztahy mezi nimi, převzaté ze zahraniční literatury.

I přes tyto konstatované skutečnosti lze však pohlížet na možnost využívání radarových informací optimisticky. Využívání informací z meteorologického radaru typu TESLA RM-2, umístěného na observatoři HMÚ v Praze-Libuši od začátku roku 1971, kdy začalo nepřetržité pozorování, přispělo rozhodujícím způsobem ke zlepšení výstražné služby za povodňové situace, a to hlavně při místních záplavách na menších tocích. Tím mohly být plněny úkoly na mnohem vyšší kvalitativní úrovni, vyplývající z nařízení vlády ČSR č. 27/1975 Sb.

o ochraně před povodněmi. Několik včasných upozornění či výstrah pravděpodobně výraznou měrou zmenšilo národohospodářské ztráty, vzniklé následným rozvodněním. Za úspěch hydroprognózní služby HMÚ lze považovat případy, kdy výstraha byla vydána dříve, než se sešly příslušné povodňové orgány kraje či okresu. Často jen pouhá větší připravenost, snadnější dosažitelnost a pohotovost jednotlivých členů povodňových orgánů, hlavně v mimopracovní době, vyvolaná předběžným upozorněním z pražského centra, umožňuje vzápětí rychlejší a účinnější protipovodňovou akci. Hydroprognózní služba tím prakticky vykonává jednu z nejdůležitějších výstupních činností HMÚ. I když nelze většinou provést ani hrubší kvantitativní vyčíslení možných či skutečně vzniklých ztrát následkem velkých vod, dá se předpokládat, že celkové náklady na meteorologický radar, jeho údržbu a provoz jsou bezpochyby menší, než hodnoty již zachráněné včasnými výstrahami. Protože ekonomické vyčíslení výstražné činnosti ÚPVIS (Ústřední předpovědní a vodohospodářské informační služby) z období před existencí radaru a po jeho instalaci nelze provést, je nutno použít alespoň hodnocení ze zahraničních pramenů. Zde se např. uvádí, že efektivnost využití výstrah před nebezpečnými povětrnostními jevy na podkladě radarových informací je asi čtyřnásobná oproti informacím na podkladě údajů ze sítě přízemních meteorologických stanic.

Vzhledem k hustotě této sítě a plošným rozměrům jader intenzivních bouřkových lijáků (s největší četností v rozmezí 3 až 40 km², což při kruhovém rozložení znamená poměrně malý poloměr 1 až 4 km) se proto staly radarové metody nezbytným doplňkem konvenčních hlášených stanic. Dokonce i poměrně velká hustota srážkoměrné klimatické sítě na území

ČSSR (jeden srážkoměr připadá na 97 km², což je osmá největší hustota na světě) může zaregistrovat jen menší část vyskytnuvších se velmi silných lijáků. Převážná většina stanic této sítě však nehlásí pravidelně alespoň jednou denně údaje do ÚPVIS (nepatří do sítě stanic hlásných), takže ji nelze využívat v hydroprognóze.

Při zavádění jakékoliv nové techniky (radary, družice, samočinné počítače aj.) je nutné se vyvarovat její přílišné glorifikace a přeceňování, tak častých v dnešní době. Právě na úseku prognostických aplikací v hydrometeorologii se odborníci v běžné provozní praxi (na rozdíl od některých výzkumníků) často přesvědčují o omezených možnostech nově zaváděné radarové techniky. To mohou potvrdit též pracovníci vodohospodářských dispečinků, povodňových orgánů aj., kteří musí na základě těchto více či méně spolehlivých pravděpodobných předpovědí, opírajících se mj. o tyto informace, učinit velice důležitá konkrétní rozhodnutí, značně ovlivňující budoucí rozsah povodňových škod a bezpečnost lidských životů.

Není úkolem tohoto informativního článku blíže rozvádět principy měření a různé technické podrobnosti radarové techniky. O tom lze najít vhodné informace v četných odborných člancích pracovníků HMÚ v Praze a Bratislavě (J. Strachota, D. Podhorský aj.). Lze stručně poznamenat, že i technické důvody omezují přesnost a možnosti radarového měření. Jsou to hlavně: rozdílný útlum elektromagnetické energie na trase ve srážkách tuhých a kapalných, radiolokační horizont (vlivem zakřivení Země nelze zjišťovat odrazivost nízkou nad obzorem v oblastech vzdálenějších od stanoviště radaru), nestabilita odražené energie od různých druhů oblačnosti, nepřesnosti samotných radiotechnických zařízení apod.

V praxi se zvláště nepříznivě projevuje útlum radarových signálů v případech výskytu husté dešťové oblačnosti nad Středočeským krajem, čímž se podstatně omezuje dosah radaru (zhruba na 80 až 100 km od stanoviště libušského radaru), zatímco jinak jeho akční rádius činí až 200 km. Za těchto povětrnostních situací s možným vznikem povodní jsou prakticky "nevykryté" všechny pohraniční oblasti Čech. Jelikož však největší povodně z trvalých intenzivních dešťů vznikají nejčastěji mj. vlivem návětrných efektů hlavně v horských a podhorských (většinou pohraničních) oblastech Čech a Moravy, je použití radarové techniky v těchto případech zatím dosti omezené. Z různých teoretických i praktických důvodů není tedy možno zabezpečit na území ČSR stoprocentně a ve všech případech vzniku povodní včasnou výstrahu. To platí zvláště pro povodí horních toků a malá povodí, postižená náhlými prudkými lijáky.

Předpovědi krátkodobých bouřkových lijáků, kdy dosah libušského radaru není tak tlumen "oblačnou clonou" nad Středočeským krajem, jsou úspěšnější. Během několika let byl vydán větší počet oprávněných včasných varování. Tzv. "pláných poplachů" bylo zaznamenáno poměrně málo. Problém zlepšování protipovodňové ochrany při letních bouřkových situacích však přesto zůstává nadále velice obtížný.

V některých případech vznik mohutných bouřkových mraků s lijáky a bezprostředně potom následujícími místními záplavami probíhá předně neobyčejně rychle a za druhé s naprosto chaotickým vývojem, kdy nelze ani na hodinu dopředu odhadnout směr a rychlost postupu této oblačnosti. V těchto případech se jeví i jednohodinový interval vysílaných informací pomocí faksimilového vysílání jako příliš dlouhý.

Z hlediska studijního však budou mít radarové informace neobyčejný význam pro upřesnění plošného a časového rozložení srážkových jader, což umožní zpřesnit hydrologické výpočty různých charakteristik povodňových vln apod. Při do-
datečném vyhodnocování se totiž ukázalo, že v některých pří-
padech souhlasilo velice dobře jádro maximálních radarových
odrazů s oblastí největších srážek a nejzhooubněji postiže-
nou oblastí. Na několika případech silných srážkových jader
se také objevila souvislost mezi převládajícím výškovým
prouděním v hladinách 3 až 7 km a tvarem srážkového jádra.
Je-li tedy např. toto proudění jižní, bouřky táhnou převáž-
ně od jihu k severu a srážkové jádro je pak elipticky pro-
táhlejší s delší osou také v tomto směru.

Existují však také případy, kdy se centrum postižené
oblasti prokazatelně liší od jádra maximálních radiolokač-
ních odrazů (někdy i o více než 10 až 20 km). Tato neshoda
může být způsobena mnoha příčinami počínaje technickými chy-
bami radaru, nepřesností dosud ručního zákresu radarových
odrazů obsluhou, možným nesouhlasem odrazů v určité výšce
nad terénem s maximální intenzitou srážek přímo u země (např.
vlivem unášení deště často mimořádně silným nárazovým vět-
rem při bouřkách atp.).

Z toho pro praxi vyplývá, že HMÚ nemůže zatím vydávat
výstrahy pro jednotlivé okresy, nýbrž jen ve větším měřítku
pro několik sousedních okresů nebo globálně pro celý kraj.

Předpokládaný vývoj radarové techniky

V dalších letech je předně nutné podstatnou měrou ob-
jektivizovat využívání stávajících radarových informací spo-
lu s jinými hydrosynoptickými údaji v hydrologické předpo-
vědní službě. To znamená mj. shrnout ve výzkumných pracích

dosavadní zkušenosti a znalosti do určitých kvantifikovaných
hydroprognózních pravidel, což ovšem nebude zrovna nejlehčí
úkol.

Aby bylo možno lépe upřesňovat lokální výskyt bouřko-
vých jader a dále pak pozorovat oblačnost i v pohraničních
oblastech, je nutno vybudovat v nejkratší době optimální ví-
ceúčelovou síť meteorologických radarů. V příštích letech
se předpokládá instalace moderních sovětských zařízení typu
MRL-5 se dvěma vlnovými pásmy 3 a 10 cm. Ve vztahu k potře-
bám národního hospodářství by měla být tato síť budována v
určitém pořadí podle stupně naléhavosti. S ohledem na za-
jištění výstražné činnosti pro Severočeskou hnědouhelnou
pánev v povodí Ohře a Bíliny, která má v současné době roz-
hodující význam pro palivovou základnu ČSSR, se předpokládá
přednostní vybudování stanoviště radaru v oblasti Slavkov-
ského lesa. Další radar základní sítě by měl být instalován
na Moravě v oblasti Protivanova (okr. Prostějov). Akční rá-
dius těchto radarů bude činit 200 - 300 km. Vykrytí Ostrav-
ska se předpokládá speciálním hydrologickým radarem pro mě-
ření srážek s menším akčním rádiem do 75 km. Instalace ob-
dobného zařízení se navrhuje jednak pro jižní cíp Čech (včet-
ně Šumavy a Novohradských hor), jednak pro severovýchodní
pohraničí Čech (Krkonoše a Orlické hory). Je též možné, že
pro obě tyto pohraniční oblasti Čech budou využívány již in-
stalované meteorologické radary MNO. Jižní Morava je již ny-
ní vykryta radarem HMÚ Bratislava, umístěným na Malém Ja-
vorníku v Malých Karpatech. Zde se již také plánuje regio-
nální centrum radiolokační meteorologie s perspektivou vý-
měny radarových informací se sousedními státy.

Kromě sítě radarů bude nutné vybudovat automatizovaný

system pro zpracování a přenos informací za pomoci účinných telekomunikačních kanálů a prostředků. Vcelku se musí zkrátit proces měření, vyhodnocování a rozšiřování těchto informací a zároveň se musí zvýšit jejich objem a četnost. Velkým problémem zatím zůstává zpracování a vysílání tzv. sloučené radiolokační informace z údajů všech dostupných radiolokačních stanic.

Ve vzdálené budoucnosti se počítá se zaváděním nových metod dálkové detekce hydrometeorů, např. akustickými lokátory (sodary) a laserovou lokací atmosféry (lidary) apod. Rovněž tak sloučení radarových informací s údaji z meteorologických družic může podstatně přispět ke zlepšení varovného povodňového systému.

Informace z meteorologického radaru se staly u nás v posledních letech nezbytnou součástí hydrometeorologických předpovědí, a zvláště pak varovného povodňového systému, který se tím podstatně zlepšil. Rozbor ukázal, že k dalšímu zkvalitnění bude nutno vybudovat na území ČSSR především vhodně rozmístěnou síť radarových stanic s podstatným zrychlením informačního toku.

Avšak u velmi malých či vrcholových povodí nebude možno ani po těchto navrhovaných změnách vykonávat včas některá protipovodňová opatření, neboť postupová doba povodňových průtoků se pohybuje po odeznění srážkové činnosti v rozmezí od několika desítek minut do několika hodin.

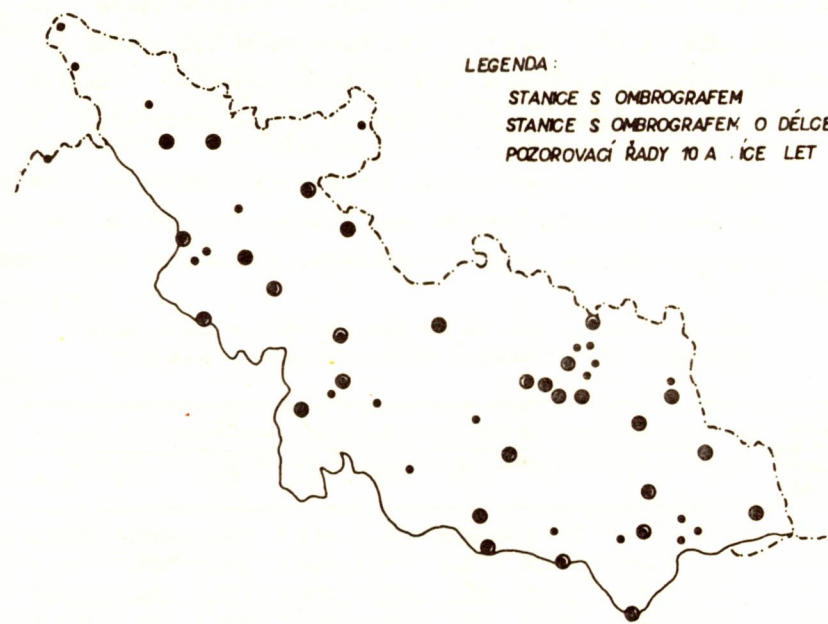
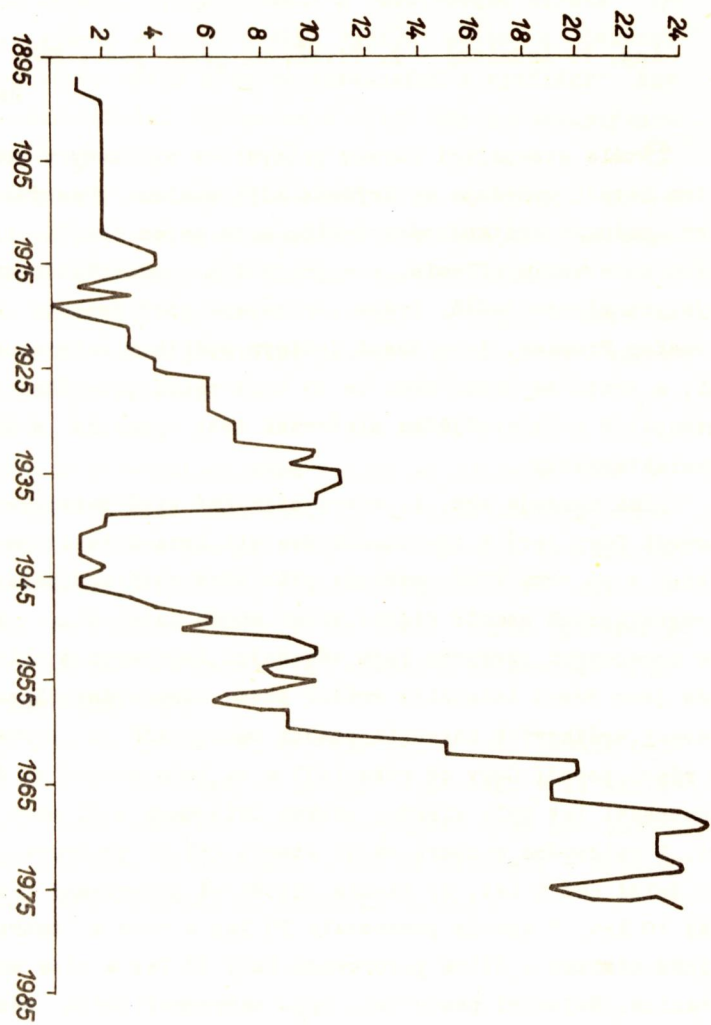
Příspěvek k intenzitám krátkodobých dešťů

ing. V. Lednický - E. Pivoňová, prom. ped., HMÚ, odbor
Ostrava

Stále stoupající rozsah průmyslové výstavby v posledních letech vyžaduje ve zvýšené míře znalost přesných hodnot intenzit krátkodobých dešťů, a to nejen údajů, získaných dosavadním měřením, ale především pravděpodobnosti výskytu těchto dešťů. Práce, provedené před dvaceti lety Josefem Truplem, jsou dosud jediným vodítkem v této oblasti, a proto se domníváme, že by bylo velmi prospěšné přistoupit k podstatnějšímu sledování této význačné srážkové charakteristiky.

Jak ukazuje obr. 1, vývoj staniční sítě ombrografů v povodí Odry jeví v posledních dvaceti letech vzestupnou tendenci a od roku 1968 umožňuje přibližně ustálený počet ombrografických stanic získat velmi mnoho materiálu, který po zpracování poskytne řadu závažných informací z oblastí, kde jsou dosud intenzity srážek pouze odvozovány. Zaznamenávání srážkových intenzit pomocí ombrografů je prováděno v rámci povodí Odry od roku 1897 a za toto období v délce osmdesáti let byly získány celkem informace z 51 míst (obr. 2). Z celkového souboru má 31 stanic (61 %) pozorovací řadu delší než 5 let, 27 stanic (53 %) má pozorování delší než 10 let, 7 stanic pozorovalo 20 let a více a ombrografické záznamy o délce pozorovací řady 30 let a více mají 3 stanice. Nejdelší pozorovací řadu ombrografických záznamů vykazuje stanice na Lysé hoře (62 let), druhá nejdelší je řada v Opavě (39 let) a třetí je pozorování v Bruntále (33 let).

OBR. 1
VÝVOJ STANČNÍ SÍŤE OMBROGRAFŮ V PAVODÍ ČESKOSLOVENSKÉ ODRY



OBR. 2

ROZLOŽENÍ SRÁŽKOMĚRNÝCH STANIC S OMBROGRAFEM

Vzhledem k tomu, že Trupla uvádí pouze 8 stanic z povodí Odry a že v současné době jsou k dispozici údaje z 27 stanic s řadou delší než 10 let, přistoupili jsme k jejich postupnému zpracování. Tímto způsobem bude účelně využít nashromážděný pozorovací materiál a zpřesněné informace poskytnou potřebné podklady pro potřeby projekčních složek. V současné době jsou zpracovány údaje ze stanice Opava z období 1914 až 1975 (tab. 1). Při zpracování byl přesně zachován postup podle Trupla, což umožnilo srovnání našich výsledků s původními údaji na základě 19 let pozorování v

Tab. 1

Intenzita deště v l/s. ha při periodicitě n v Opavě podle pozorování 39 bezmrazových období v letech 1914 až 1975

Doba trvání deště v min	Intenzita deště v l/s. ha při periodicitě n								
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01
5	106,7	160,0	206,7	263,3	343,3	413,3	500,0	616,7	710,0
10	73,3	106,7	136,6	173,3	225,0	266,7	316,7	365,0	413,3
15	55,6	83,3	104,4	133,3	172,2	204,4	237,8	280,0	316,7
20	46,7	66,7	85,0	108,3	141,7	166,7	195,8	230,0	260,0
30	34,4	50,0	63,9	81,7	106,1	125,6	145,0	173,4	196,7
40	27,9	40,4	51,7	65,8	86,3	101,7	116,7	140,8	160,4
50	23,7	34,3	43,3	56,0	73,3	86,7	99,3	132,0	153,3
60	20,6	30,0	38,1	48,6	63,9	75,6	86,7	119,4	140,0
90	14,8	21,9	27,7	35,7	46,7	56,5	65,2	84,1	99,3
120	11,8	17,1	22,2	28,5	37,4	45,8	54,2	68,1	81,1

období 1914 až 1950. Porovnání s těmito údaji přináší tab. 2, ze které vyplývá, že údaje, získané z delší pozorovací řady, jsou v převážné většině nižší o více než 5 % (46 případů, tj. 73 %) než v původní práci Trupla, které jsme vzali jako základní hodnotu - 100 %. Údaje vyšší o více než 5 % ve srovnání s hodnotami Trupla se vyskytly pouze ve 2 případech (3 %) a zbývající 15 srovnávaných hodnot (24 %) se pohybovalo v rozmezí ± 5 % vzhledem k základním údajům. Současně jsme rozšířili řadu intenzit krátkodobého charakteru o údaje intenzit v délce od 150 do 360 minut, abychom tak vyhověli potřebám hydrologické služby (tab. 3). Předcházející údaje o pravděpodobnosti jsme zároveň doplnili dosud zaznamenanými extrémními hodnotami ve všech časových intervalech (tab. 4).

Tab. 2

Srovnání intenzit deště v Opavě za období 39 let z pozorovací řady 1914 až 1975 s údaji za období 19 let z pozorovací řady 1914 až 1950 vyjádřené v procentech. (Údaje Trupla = 100 %)

Doba trvání deště v min	Periodicita n						
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05
5	89	92	94	99	105	110	118
10	98	92	90	91	92	93	96
15	96	94	89	91	92	93	94
20	98	91	88	90	91	92	94
30	97	91	88	90	92	92	93
40	96	90	87	89	91	92	92
60	98	91	88	90	92	93	93
90	96	91	87	90	92	95	96
120	96	89	88	90	93	97	100

Abychom ověřili možnost použití různých metod, vypočetali jsme z období 1914 až 1975 pro stejné časové intervaly do 360 minut pravděpodobné intenzity pomocí Gumbelovy statistiky extrémů (tab. 5). Ze srovnání s hodnotami uvedenými v tab. 1 a 3 vyplývá, že metoda Gumbelova dává téměř ve všech případech hodnoty nižší. Odchylku do 10 % vykazuje 38 srovnávaných hodnot (45 %), nad 10 % 45 případů (54 %) a pouze v jednom případě je hodnota podle Gumbela vyšší o 3%.

Tab.5
Intenzita deště v l/s. ha při periodicitě n v Opavě za období 1914 až 1975 zpracovaná pomocí Gumbelovy statistiky extrémů

Trvání deště v minutách	Periodicita n					
	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01
5	190,0	266,7	316,7	370,0	433,3	480,0
10	138,3	191,7	226,7	358,3	301,7	333,3
15	121,1	168,9	200,0	232,2	272,2	302,2
20	100,8	140,0	166,7	193,3	225,0	250,8
30	77,8	102,8	120,0	135,6	157,2	173,3
40	60,0	82,5	97,9	112,9	133,3	145,4
60	42,2	60,0	71,4	82,2	95,8	106,7
90	31,7	44,8	53,5	62,2	72,8	80,9
120	22,9	32,2	38,9	45,6	53,2	59,6
150	18,9	26,7	32,2	37,8	44,4	50,0
180	16,7	24,1	28,7	34,3	39,8	44,4
240	12,8	18,1	21,9	25,3	29,5	32,8
300	10,2	13,2	15,4	17,6	20,0	22,0
360	9,0	11,9	13,9	15,9	18,4	20,2

Závěrem je třeba konstatovat, že údaje o intenzitě dešťů, získané zpracováním delší pozorovací řady, prokázaly potřebu hlubšího zpracování této oblasti, čímž by se zpřesnilly dosud používané údaje. Předpokládáme, že souborné zpracování těchto srážkových intenzit bude možno pro oblast československé části povodí Odry ukončit nejpozději do roku 1983.

Tab. 3

Intenzita deště v l/s. ha při periodicitě n v Opavě pro trvání deště 150 až 360 minut podle pozorování z 39 roků období 1914 až 1975

Doba trvání deště v min	Intenzita deště v l/s. ha při periodicitě n									
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	
150	9,4	12,4	16,6	20,0	28,0	33,4	40,0	49,0	58,0	
180	7,7	10,8	14,4	18,7	23,3	29,6	35,4	46,6	57,1	
240	6,2	8,9	11,8	15,3	20,2	24,3	29,4	38,7	49,2	
300	5,2	7,5	10,0	12,9	17,2	20,8	25,3	34,2	45,8	
360	4,5	6,6	9,4	11,3	15,0	18,2	22,3	30,1	42,1	

Tab. 4

Minutální intenzita srážek pro deště o různých časovém trvání v Opavě podle pozorování z 39 roků období 1914 až 1975

	Doba trvání deště v minutách													
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	150	180	240	300
	Intenzita srážek v mm za daný časový interval													
12,5	16,2	24,9	25,6	26,1	31,8	33,6	35,7	38,7	41,3	41,6	41,7	51,3	35,3	35,4
	Intenzita srážek v l/s. ha													
417	270	277	213	145	132	112	99	72	57	46	39	36	20	16



Chemické čištění odpadních vod z velkokapacitních vepřinů při aerobních čistírenských způsobech

ing. L. Kaminský, VÚV - pobočka Ostrava

Během několika posledních let došlo v ČSSR k výstavbě velkokapacitních objektů pro výrobu vepřového masa. Koncentrace v těchto objektech bývá značná, jedná se obvykle o 5 000 až 15 000 vepřů, v mnohých případech však je množství vepřů ještě podstatně větší.

V souvislosti s budováním velkokapacitních vepřinů vystal problém čištění odpadních vod, získávaných separací surové kejdy. Rozvoz kejdy pro hnojení zemědělských pozemků je v současné době ekonomicky vyřešen pouze pro koncentrace do 5 000 kusů vepřů. Již při tomto počtu vyvstávají značné potíže organizačního rázu a projevuje se nedostatek aplikačních mechanismů. Z toho důvodu se stále častěji používají čistírenské technologie. V případě, že velkokapacitní objekt živočišné výroby je v blízkosti většího sídliště, lze s výhodou využít anaerobních způsobů pro vyhnívání kejdy, kdy teprve po vyhnití surového materiálu dochází k separaci tuhé a tekuté frakce. Tuhá frakce je pou-

žívána buď ke kompostování nebo k přímému hnojení, případně k výrobě krmiva. Tekutá frakce bývá čištěna na společně aerobní čistírně spolu se splaškovými vodami.

Obdobným způsobem byla vypracována technologie, při které je tekutá frakce, obsahující značné množství dusíku a fosforu, použita jako živina při společném biologickém čištění odpadních vod z celulózek, ve kterých je právě těchto živin nedostatek. Možnost využití této technologie je však omezena počtem vhodných celulózek.

Kromě uvedených čistírenských způsobů je u nás v několika případech vepřová kejda sušena, případně spalována. Vzhledem k značné ekonomické i energetické náročnosti nejsou tyto způsoby výhodné, protože u prvního platíme vysušování materiálu a pak jej opět vlhčíme, u druhého způsobu dochází k likvidaci cenných látek, které nejsou žádným způsobem využitelné a kromě toho je zplodinami spalování znečišťováno ovzduší.

V poslední době je rozpracováván způsob hydrolýzy exkrementů, při níž je získáván polotovar pro výrobu hodnotného krmiva. Tento způsob však dosud není užíván v provozním měřítku, je ve stadiu laboratorních pokusů, případně poloprovozu.

Pro případ nutnosti čištění tekuté fáze v lokalitách, kde není možno z jakýchkoliv důvodů provádět přímý rozvoz celého množství kejdy na zemědělskou půdu a kde není možno použít společného čištění s městskými splašky nebo s odpadními vodami z výroby celulózy, zůstávají k dispozici aerobní čistírenské způsoby, kde je separace surové kejdy prováděna před vlastním čistírenským systémem, na kterém je pak čištěna získaná tekutá fáze. Takto pracují čistírny vyvinuté jednak VŠCHT Praha a Stavoprojektem Plzeň, jednak

čistírny systému Tatabanya dovezené z MLR a konečně čistírny Agroclar, vyvinuté ve Vítkovicích z původních čistíren Bioclar a Seclar.

Všechny tři uvedené technologie jsou založeny na biologickém dočišťování tekuté fáze aktivací, při čemž způsob Tatabanya a způsob Agroclar využívají před biologickým čištěním chemické předčištění tekuté fáze. Systém Agroclar kromě toho musí být vybaven kvalitní odstředivkou.

Pro chemické čištění tekuté fáze lze použít vápna, vhodných solí kovů a polyelektrolytů, vyráběných především na bázi polyacrylamidu. Situace je složitá v tom, že vhodná flokulační činidla na bázi polyacrylamidu nevyrábíme a dovoz těchto činidel v masovém měřítku prakticky nepřipadá v úvahu. Tato činidla nepůsobí v zemědělské praxi potíže při aplikaci kalů. Soli kovů ať již hliníku či trojmocného železa nejsou v kalech pro zemědělskou aplikaci příliš vítány. Obsah vápna v čistírenském kalu je naopak velmi vhodný pro všechny aplikační způsoby, avšak použití vápna k sedimentaci má svá úskalí při vlastní technologii chemického srážení.

Srovnáme-li sedimentaci nerozpuštěných látek, vysrážených z tekuté frakce například síranem hlinitým, vidíme, že u síranu hlinitého vystačíme provozně s jedním kilogramem na 1 m^3 tekuté frakce. U dávkování hydroxidu vápenatého se potřebné dávky pohybují obvykle kolem 5 kg, kdy koagulace se sedimentací začíná být účinná. Při srovnání sedimentu dostáváme u kalu se síranem hlinitým asi 30 % objemu sedimentu, kdežto u vápenatých kalů se objem sedimentu pohybuje mezi 60 - 90 % tekutého podílu. Z toho vyplývá, že u vápenatého kalu při podobných způsobech čištění je nezbytné použití odstředivek nebo rovnocenných zařízení pro

separaci vápenatého kalu ze sedimentu. V současné době v ČSSR není vyráběna vhodná odstředivka ani jiné vhodné zařízení a dovoz těchto zařízení ze zahraničí naráží často na nepřekonatelné obtíže.

Z toho důvodu je mnohými řešiteli dávana přednost použití síranu hlinitého před hydroxidem vápenatým. Síran hlinitý je používán jednak při způsobu Tatabanya, jednak byl prozatím použit při dodatečné úpravě systému VŠCHT Praha - Stavoprojekt Plzeň, doplněném o chemické srážení a sedimentaci.

Pracovníky UJEP Brno a KHS Ostrava byl vyvinut nový způsob srážení tekuté fáze kejdy hydroxidem vápenatým, při kterém je dávka hydroxidu vápenatého z původních 5 kg na 1 m^3 snížena zhruba na polovinu a množství vápenatého kalu koresponduje s množstvím kalu hlinitého. Vypracovaný způsob umožňuje zvýšit efekt koagulace a sedimentace použitím jedno až pětinasobného množství vratných kalů, které jsou míseny s tekutou fází surové kejdy. Tímto způsobem lze získat kvalitní vápenaté kaly, odpadá jakýkoliv náklad na koagulant, protože vápno dávkované do čistírny by bylo stejně nutno aplikovat na hnojené pozemky, kam se v tomto případě dostává při rozvozu sedimentu. Nevýhodou tohoto způsobu je narůstání objemu čistírenských zařízení.

Beer a Gibbs (Water Research, 9, 1975) uvádějí, že je možno hydroxidu vápenatého v kombinaci s chloridem železitým využít jako 3. stupeň čištění, zařazený za biologické čištění tekuté fáze surové kejdy. Za použití chloridu železitého se vytváří velké množství vloček, které z roztoku vysráží téměř všechny koloidní látky. Vločka je však drobná a lehká, takže sedimentace této vločky je obtížná. Při vhodné alkalizaci, případně při přitížení vločky vápníkem

dochází k shlukování jemných vloček a dobré sedimentaci . Tímto způsobem se podařilo autorům dosáhnout takového dočištění, že BSK₅ odtékající vody se pohybuje kolem 10 mg O₂/l při prakticky nulovém obsahu nerozpuštěných látek.

Nabízí se možnost kombinace chemického předčištění teplotné fáze vápnem a následující biologické aktivace s třetím stupněm čištění, který by fungoval opět jako chemický a nerozpuštěné látky by byly vysráženy chloridem železitým za využití alkalizace i určité části hydroxidu vápenatého z prvního stupně čištění.

Zařízení na zjišťování rozložení koncentrace nerozpuštěných látek v dosazovacích nádržích

ing. J. Šesták, CSc., ing. M. Písařová, VÚV Praha

Jeden ze způsobů vyhodnocování funkce dosazovací nádrže je založen na tom, že nádrž rozdělíme po délce, šířce i výšce hypotetickou sítí a zjišťujeme v takto vzniklých bodech koncentraci suspendovaných látek. Při různém zatížení (hydraulickém, látkovém) můžeme z průběhu isokoncentračních čar stanovit přibližně limitní hodnoty středního (optimálního) i maximálního průtoku odpadní vody v dosazovacích nádržích.

Uvedený způsob vyhodnocování zatížitelnosti dosazovacích nádrží jsme již aplikovali na ČOV hlavního města Prahy v roce 1973 při řešení resortního úkolu: "Studie jakosti a množství odpadních vod a funkčních vlastností aerace a dosazovacích nádrží pro ČOV hl. m. Prahy". Na této čistírně jsou mechanicky vyklízené, kruhové, horizontálně protékané dosazovací nádrže o průměru 43 m a hloubce 3,5 m.

Vzorky z nádrže jsme odebrali z plošiny shrabovacího mostu, který se po dobu odběru nepohyboval. Zastavením mostu jsme vyloučili víření kalu shrabovacím zařízením v bezprostřední blízkosti míst odběru a tak jsme se přiblížili k poměrům, charakteristickým pro celý objem nádrže. Vliv, který má zastavení shrabovače na výsledky měření, jsme omezili na minimum tím, že jsme odebrali vzorky na svislici, která je nejbližší ke středu nádrže. Rychlost změny koncentrace je na této svislici největší, protože vtok je ve středu nádrže. Následovalo postupné měření v dalších svislicích směrem od středu k vnějšímu okraji nádrže. Vzorky se nasávaly motorovou vývěvou do litrových lahví postupně ze všech bodů na svislici. Hadičky pro odběr (Js 10 mm - pro každý bod samostatná) byly upevněny na tyči tak, aby ústily v požadovaných hloubkách.

Při dalším výzkumu v rámci řešení úkolu: "Racionalizace separace aktivovaného kalu odsávanými dosazovákami" jsme se zaměřili na poměrně nový typ dosazovacích nádrží, u kterých je kal vyklízen hydraulicky násoskami (ČOV Most) nebo čerpadly (ČOV Milovice).

V odsávaných dosazovacích nádržích je zapotřebí měřit mnohem rychleji, než v klasických vyklízených dosazovacích nádržích a bez zastavování shrabovacího mostu, aby nedošlo ke skreslení výsledků měření. Proto jsme navrhli nový, mnohem rychlejší způsob odběru, který umožňuje současný odběr

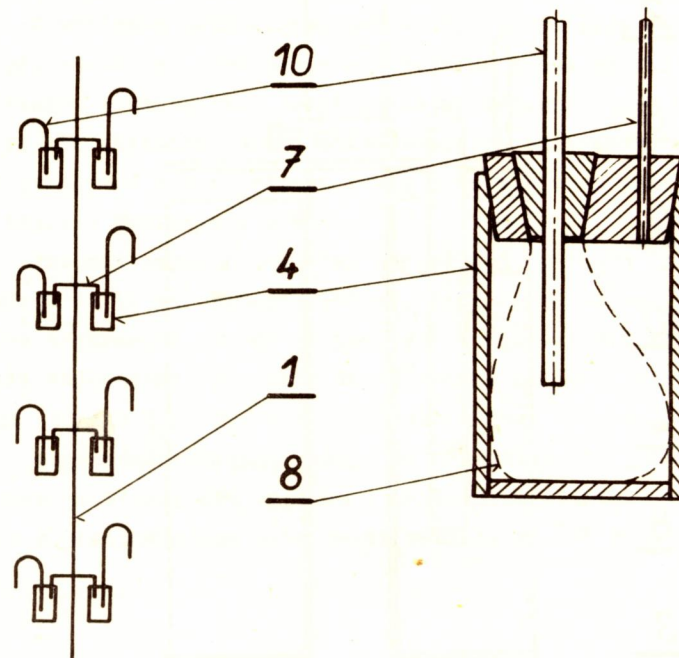
v celém měřeném profilu nebo alespoň současný odběr v jedné svislici a rychlý sled odběrů v jednotlivých svislicích.

Zařízení pro nový způsob odběru je demonstrováno na obrázcích 1 a 2. Na nosné kovové trubce (1) jsou úchytnými patkami (2), (3) pro hrubé nastavení výšky nade dnem drženy odběrové trubice (4). Pevné uchycení odběrových trubec v požadovaných výškách je zabezpečeno zajišťovacím šroubem (5) na spodní patce (3). Odběrová trubice má pevné dno a na horním konci je uzavřena gumovou zátkou (6). Touto zátkou prochází trubička (7) pro vytváření přetlaku či vakua. Dále je v zátku otvor pro uchycení gumového balonku (kondomu) (8). K uchycení slouží další gumová zátka (9), kterou prochází plnicí trubice (10). Všechny trubičky (7) jsou vzájemně propojeny a vyvedeny jednou hadičkou nad hladinu.

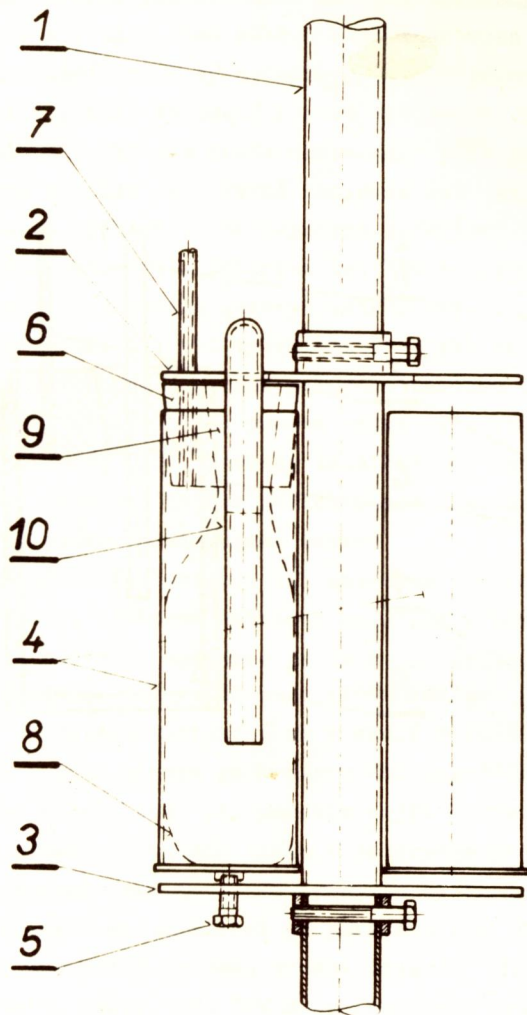
Při odběru postupujeme takto:

Do odběrných nádobek (4) zavedeme trubičkami (7) tlakový vzduch, odběrová zařízení umístíme z odsávacího mostu do místa odběru a upevníme je na nosné ocelové lanko. Most necháme odjet. Tlak vzduchu v odběrovém zařízení musí být vyšší, než hydrostatický tlak v okolí nejnižše položené trubice. Z tohoto důvodu je konstrukční uspořádání odběrového zařízení voleno tak, aby nemohlo dojít k "vystřelování" gumových zátek při vyšším tlaku v odběrovém zařízení. Postupnými úpravami jsme docílili toho, že se tlak vzduchu v odběrových zařízeních udržel na potřebné výši dostatečně dlouho, tj. minimálně po dobu trvání pojezdu odsávacího mostu tam a zpět. (Např. pro ČOV Most činí doba mezi zavedením tlaku a odběrem vzorku až cca 40 minut.)

V okamžiku, kdy chceme provést odběr vzorku, snížíme tlak v odběrových zařízeních vypuštěním vzduchu trubicí (7). Působením hydrostatického tlaku se gumové balonky (8) naplní odpadní vodou.



Obr. 1: Schéma celkového uspořádání navrženého odběrového zařízení



Obr. 2: Schéma uchycení odběrových trubíc

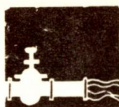
Po opětovném příjezdu odsávacího mostu do místa měření se odběrové zařízení vytáhne a odebrané vzorky se přemístí do polyetylenových lahví. Aby vzorky při vytahování odběrového zařízení nevytékaly, jsou na koncích plnicích trubíc (10) navlečeny asi 50 mm dlouhé hadičky, které se ihned po vytažení nad hladinu "zaštípnou" peánem.

K určitému nežádoucímu ovlivnění vzorku může dojít tak, že při spouštění odběrového zařízení do místa měření vniká do plnicí trubice (10) ještě množství odpadní vody. Tato voda se při vlastním odběru stává součástí odebraného vzorku. Pro přibližné určení objemu takto proniklé vody jsme použili Boyle - Mariottova vztahu.

Pro náš nejnepříznivější případ, tj. hloubku 2,5 m a trubicí Js 10 mm dlouhou 300 mm, činí tento objem 6 ml. Objem odebraných vzorků se pohybuje v rozmezí 250 až 300 ml, takže objem vody, proniklé do odběrného zařízení při spouštění, činí 2 % až 2,4 % z celkového objemu vzorku.

Popsaného zařízení, které je předmětem PV, jsme s úspěchem používali při výzkumu v provozních podmínkách na ČVO Most a předpokládáme jeho další využití na ČVO Milovice.





Pitná voda jako faktor zdravotního rizika

dr. J. Veger, CSc., VÚV Praha

Vývoj a pokrok v aplikaci analytických metod (např. plynové chromatografie, hmotové spektrometrie) ve vodním hospodářství umožnily detekci širokého spektra organických sloučenin, které byly dříve nezjistitelné. Ve vodních zdrojích bylo identifikováno přes 400 organických sloučenin, z nichž přes 300 bylo rovněž zjištěno v upravené pitné vodě. Ač byla dosud pouze malá skupina těchto látek testována na potenciální toxický účinek, u mnohých byly zjištěny onkogenní, mutagenní a teratogenní vlastnosti. Nutno počítat s tím, že stávající analytická technika neumožňuje stanovení všech vyskytujících se toxických látek. K tomu přistupuje fakt, že vývoj kvantitativních analytických technik zaostal za vývojem technik kvalitativních, což omezuje určení zdravotního rizika různých látek, neboť pro jeho posouzení je zapotřebí znát nejen druh, ale i množství toxické látky.

V minulosti byly úvahy o účinku znečištěné vody na zdraví zaměřeny na často se vyskytující infekce zažívacího traktu (tyfus, dyzentérie, cholera). Vývoj chlórovacích

dezinfekčních způsobů ve vodárnách se na přelomu století stal účinným prostředkem k vyloučení infekcí z pitné vody. a vážný problém ovlivnění zdraví pitnou vodou se zdál být vyřešen. Právě proto snad se věnovalo v uplynulých letech málo pozornosti jiným kontaminantům pitné vody, kterých s celospolečenským rozvojem stále přibývá. Je ironií, že právě dezinfekce chlórem, dříve spásný prostředek, se stala stimulujícím faktorem pro současný výzkumný zájem o vliv pitné vody na zdraví člověka.

Používání chlorace, nejrozšířenější metody pro úpravu vody, je v současné době z hlediska zdravotního rizika diskutabilní. V posledních letech se zjistilo, že tato dezinfekční praxe umožňuje vznik potenciálně škodlivých chloroorganických sloučenin jako výsledek reakce chlóru s organickými látkami ve vodě. Závažný je nedávný objev, že při chloraci pitné vody mohou vzniknout v měřitelném množství takové organické sloučeniny chlóru, jako je trichlormethan a tetrachlormethan. Množí se důkazy, že při použití halogenních prostředků vedle hlavního produktu dezinfekce - trihalomethanů - vznikají i jiné haloorganické sloučeniny. Nedávné studie ukazují, že na tvorbě trihalomethanů se z větší části podílejí humusové materiály přírodního původu. Byly získány průkazné vztahy mezi celkovým obsahem netěkavého organického uhlíku a výslednou koncentrací trihalomethanů. Výsledná hladina těchto látek je měnlivá podle pH, teploty, druhu halosloučeniny, organického základu a reakčního času.

Ač chlorační reakce je odpovědná za vznik některých chlorovaných uhlovodíků toxikologického významu, je jasné, že četné toxické látky jsou jiného původu. Bylo prokázáno spojení mezi průmyslovými zdroji a většinou organických

kontaminantů, identifikovaných v pitné vodě. Nejedná se samozřejmě pouze o odpadní vody z různých průmyslových odvětví. Svůj podíl mají i městské odpadní vody, zemědělství a řada méně významných znečišťovatelů zdrojů vody. Dosud nebyla věnována pozornost tomu, jak se různé zdroje relativně podílejí na znečištění pitné vody organickými kontaminanty. Znalost těchto aspektů bude nutná ke stanovení strategie ochranných zásahů.

Podle údajů Světové zdravotnické organizace 75 - 85 % všech případů zhoubných nádorů lze vztáhnout k životnímu prostředí, tedy i k vodě. I když studie ukázaly statistické vztahy mezi úmrtností na rakovinu a pitnou vodou, nedávají zatím přesnou informaci. Ani hrubé extrapolace z pokusů na zvířatech nejsou zatím dostačující. Chybí definitivní údaje o vztazích dávka x odpověď. Také rozsah druhového testování zůstává omezený. Na karcinogenní účinky bylo zatím testováno méně než 5 % organických sloučenin, identifikovaných v pitné vodě. Je s podivem, že této otázce byla dosud věnována tak malá pozornost když na druhé straně o nepříznivém účinku znečištěného vzduchu na zdraví - včetně karcinogenity - existuje řada průkazných prací.

Toxikologické výzkumy ukazují, že určité organické látky, vyskytující se v pitné vodě, mají teratogenní účinnost. Byly pozorovány statisticky významné reprodukční vady u laboratorních zvířat, které konzumovaly pitnou vodu, znečištěnou organickými chemikáliemi: redukován počet embryí, vývojové závady, různé znetvořeniny, zvýšený úhyn apod. Ač jako možný spolučinitel byl identifikován chloroform, odpovědné agens zůstává neznámé.

Situace je komplikována tím, že výzkum vlivu organických sloučenin v pitné vodě na lidské zdraví je značně ná-

ročný. Získání přesvědčivých údajů je velmi drahé a časově náročné. Dále pak z toxikologických studií jednotlivých sloučenin nelze odvodit přídatné účinky různých faktorů a synergické spolupůsobení více druhů organických látek.

Malý počet a nedostačující údaje jsou v USA uváděny jako hlavní důvod, proč nebyly zatím stanoveny normy různých organických látek v pitné vodě.

V případě tvorby halosloučenin při chlórování pitné vody je možno sledovat i jiné cesty. Jednak pečlivé prověření stávajících chloračních technologií s cílem zjistit, zda mohou být modifikovány tak, aby se zamezil nebo snížil vznik nežádoucích organických halosloučenin, samozřejmě aniž by se snížila baktericidní a virucidní účinnost upravovacího procesu. Za druhé je možno se zaměřit na jiné způsoby dezinfekce, např. ozón nebo ultrafialové záření.

Zatímco situace v případě zdravotního rizika z přítomnosti různých organických látek v pitné vodě je značně nepřehledná, o anorganických kontaminantech máme k dispozici údaje více a přesnější (např. o příčinách dusičnanové kojenkové methemoglobinemie). Četné studie prokázaly vyšší počty úmrtí na cévní a srdeční nemoci u obyvatel, žijících v oblastech s měkkou vodou v porovnání s obyvatelstvem, konzumujícím vodu tvrdou. Neví se, zda vztah je kauzální, a jestliže ano, který faktor může být příčinou. Pozornost se soustřeďuje na nedostatek hořčíku v měkké vodě, sníženou ochranu před bioakumulací těžkých kovů jako výsledek nerovnováhy mezi vápníkem a hořčíkem, expozicí ke kadmii v důsledku korozivního působení měkké vody na distribuční potrubí, na vysoké koncentrace sodíku pozorované v některých měkkých vodách.

U sodíku byla prokázána příčinná souvislost mezi zvýšeným příjmem a vyšší krevního tlaku a tedy i onemocněním hypertenzií.

Je prokazován význam korozivního účinku vody na rozváděcí systémy. V souvislosti s tím je uváděno zvýšené množství kadmia a olova v pitných vodách, přesahující běžnou normu. Zvýšené množství olova ve vodě způsobuje zvýšenou hladinu olova v krvi, což má za následek mentální zaostávání dětí.

U anorganických kontaminantů se předpokládají i účinky karcinogenní (určité vztahy již byly prokázány). Příkladně dusitany se kombinují se sekundárními a terciárními aminy na nitrosaminy, což je skupina potenciálních chemických karcinogenů. Mezi rizikové látky jsou počítány např. i azbest, arzén, selén.

Při úvahách o kontaminaci pitných vod látkami ohrožujícími zdraví je nutno do rizika stále zahrnovat i otázku patogenních mikroorganismů.

Vedle konvenčně dlouho používaných bakteriologických analýz byly již vyvinuty značně obtížnější analýzy virologické, které mají být zahrnuty do příštího vydání amerických Standardních metod. Aplikace těchto metod je však limitována málo známou skutečností, že kvantitativní stanovení virů ve vodě je rušeno přítomností koloidálních a partikulárních látek ve vodě.

V případech vzniku infekčního onemocnění, kdy podezření padá na zdroj pitné vody, jsou sice prováděny pečlivé mikrobiologické analýzy, ale vždy až po vypuknutí onemocnění či epidemie. Pokaždé uplyne určitý čas od vzniku nemoci do zahájení šetření, během kterého se mohou značně změnit pod-

mínky, odpovědné za infekci. Údaje epidemiologického průzkumu jsou pak často nepřesné, protože neříkají nic o situaci v době vzniku nákazy. Ideální by bylo mít k dispozici automatické systémy, umožňující dát včasnou informaci o mikrobiologickém oživení ve vodním zdroji.

Je tedy zřejmé, že do vodohospodářských výzkumných programů bude nutno v nejbližší době zahrnout i oblast otázek zdravotního rizika z pitné vody.

* *

Umelá mořská voda

Svetové moria pokrývajú 369 miliónov štvorcových kilometrov zemskeho povrchu. Komu by mohlo prísť na myseľ kupovať - umelú morskú vodu? Lebo existuje aj taká a je veľmi úspešným obchodným článkom. V Spojených štátoch už 28 špecializovaných firiem vyrába umelú morskú vodu! A odberatelia? Predovšetkým sú to veľké zoológické záhrady, vysokoškolské výskumné ústavy, štátne i súkromné akvária, rybárske reštaurácie, ale dokonca aj moderné veľké obchodné domy tzv. supermarkety. Odoberajú čoraz väčšie množstvo umelej morskej vody a uprednostňujú ju pred pravou. Pravá morská voda je totiž už príliš znečistená, zavše priam priotrávená, chýbajú v nej životne dôležité minerálne a tak ju nemôžno použiť vo veľkých akváriách, zoológických záhrad a tým menej v akváriách výskumných ústavov, ale ni vo veľkých akváriách reštaurácií, špecializovaných na ryby. Zato umelo vyrobená morská voda je po každej stránke čistá, kvalitná, vyhovuje všetkým požiadavkám. Je to synteticky prášok, ktorý možno ľahko a lacno dopraviť i skladovať a v prípade potreby zmiešať ho so sladkou vodou a už je tu čistá, kvalitná morská voda, oveľa lacnejšia a oveľa hodnotnejšia ako tá "pravá".

Poznatky z práce průzkumné skupiny

na veřejné kanalizaci

ing. Z. Homola, JmVaK, odštěpný závod Gottwaldov

V roce 1964 byla dána do provozu ČOV v Gottwaldově-Malenovicích. Po dobu 6 let dosahovala velmi dobrého čistícího efektu. Od roku 1971 se však situace pozvolna zhoršovala. Zvyšovaly se přítoky odpadních vod a rovněž na přítoku se zvyšovalo množství závadných látek v odpadních vodách (Cr 3+, Cr 6+, kyanidy, ropné látky, pH v rozmezí 4 - 11). Ve stejném období vzrůstal počet havárií, způsobených přítokem velkého množství závadných látek, např. obsahem cisterny se změkčovacím olejem Triumpf, kyanidové lázně ze strojíren, pasty na výrobu odlévané obuvi, cisterny topného oleje (mazutu) atp. Provozovateli ČOV se podařilo jen s velkým úsilím zjistit zdroj a ve spolupráci s vodohospodářským orgánem prosadit nápravu. Ovšem ne všechny zdroje havárií a zvýšeného znečištění bylo možno identifikovat, neboť údaje o těchto zdrojích nebyly k dispozici v potřebném rozsahu.

Tyto skutečnosti nás začátkem roku 1975 vedly k tomu, že jsme si z řad pracovníků ČOV Gottwaldov sestavili průzkumnou skupinu, která měla za úkol co nejdříve se seznámit s problematikou výroby u velkých průmyslových závodů v Gottwaldově, jejichž odpadní vody jsou vypouštěny do veřejné ka-

nalizace. Při zahájení této naší akce jsme se o problematice kontroly zdrojů znečištění radili s pracovníky ostravských vodovodů a kanalizací, kteří mají v tomto oboru značné zkušenosti.

V polovině roku 1975 byla činnost průzkumné skupiny rozšířena v rámci celého okresu do míst, kde náš podnik měl ve své správě kanalizaci. Tím se rozšířila působnost na 25 obcí.

Složení skupiny:

Počet pracovníků skupiny není konstantní, závisí na závažnosti řešeného případu. Základem skupiny jsou 2 pracovníci. Tento počet je dle potřeby možno zvýšit. V době před zahájením prací na kanál. řádu bylo ve skupině na přechodnou dobu zařazeno až 18 lidí. Dva stabilní pracovníci jsou vyčlenění z ČOV Gottwaldov, odkud byli uvolněni po provedené částečné mechanizaci prací na jednotlivých objektech ČOV. Při zvýšeném stavu jde o pracovníky z oddělení kanalizace a ČOV, případně laboratoře odpadních vod. Ti jsou vyčlenění na přechodnou dobu pro určitý případ.

Jeden pracovník základní sestavy provádí odběry vzorků odpadních vod, měření průtoků, je řidičem osobního auta a stará se o veškerou administrativní práci, související s průzkumem, druhý provádí pouze odběr vzorků odpadních vod na stokové síti.

Průzkumná skupina se zaměřuje především na:

- 1) měření množství odpadních vod, vypouštěných z průmyslových závodů do veřejné kanalizace tam, kde tyto závody mají vlastní zdroje vody
- 2) měření množství odpadních vod vypouštěných veřejnou kanalizací do toků

- 3) odběry vzorků průmyslových odpadních vod
- 4) odběry vzorků odpadních vod vytékajících do toků z veřejné kanalizace
- 5) revize vodních hospodářství jednotlivých průmyslových závodů
- 6) evidenci jednotlivých zdrojů znečištění a bilanci množství vypouštěného znečištění
- 7) pasportizaci nově převzatých kanalizací včetně evidence přípojek
- 8) vedení archívu dokumentace průzkumné skupiny

Pro měření množství odpadních vod používáme měrný trojúhelníkový přepad se záznamem na limnigrafu METRA. Jelikož se nám nepodařilo koupit přenosné limnigrafy, byly zakoupeny stabilní limnigrafy, které ukládáme do revizních šachet se stavitelnou konstrukcí, vyrobenou dle našeho ZN. Toto zařízení pracuje dobře. Jeho umístění v revizní šachtě pod poklopem zaručuje, že nebude zcizeno nebo poškozeno a ani závod nemůže provést opatření, která by ovlivnila výsledek našeho konstatního měření. Každé měření trvá nejméně 14 dnů a při vyhodnocování vylučujeme dny se srážkami. U některých závodů s vlastními vodními zdroji nemusíme používat tohoto zařízení, ale požadujeme instalaci vodoměru u zdroje. Tak se nám podařilo podchytit podstatnou část jiných vodních zdrojů a zajistit nárůst stočného za průmyslové odpadní vody.

Při odběrech vzorků průmyslových odpadních vod chceme použít automatického odběráku, umístěného v revizní šachtě. Podle druhu vypouštěných odpadních vod provádíme odběry jako slévané nebo bodové s odběrem každou 1/4 hodinu. Při bodovém odběru si uděláme dokonalejší obrázek o průběhu vypouštění znečištění z průmyslových závodů než při vyhodno-

cování slévaných vzorků. Revize vodního hospodářství jednotlivých závodů tvoří doposud nejobsáhlejší část práce průzkumné skupiny. V úzké spolupráci s vodohospodářem sledovaného závodu se zakreslí do situace veškeré budovy, kanalizace, případně čistící zařízení a jiné objekty vodního hospodářství. Zakreslí se rovněž důležité sklady (hlavně ropných látek) a umístění zařízení, které může být zdrojem havarijního znečištění ve veřejné kanalizaci. Určí se revizní šachty, v nichž se provádí měření průtoku odpadních vod a odběry vzorků. K těmto grafickým přílohám jsou pak připojeny písemné komentáře s doplňujícími údaji. Každý závod má samostatnou složku, takže v případě potřeby lze těchto podkladů použít pro další šetření.

Po těchto základních pracích přistupujeme k podrobnějšímu šetření. Vodohospodáři závodu je předán dotazník, po jehož vyplnění a prověření správnosti získáme dostatečný přehled o zdrojích znečištění. V dotazníku se uvádí následující údaje:

Stručná charakteristika výroby závodu -

roční výrobní kapacita závodu a) v kusech za rok, b) v tunách za rok, c) v množství opravených motorů aj. za rok, d) v hl za rok

počet zaměstnanců celkem
směnnost

počet zaměstnanců v jednotlivých směnách
práce v sobotu, v neděli

vodní zdroje pro závod a) veřejný vodovod, b) vlastní zdroje, c) jiné zdroje

množství odebrané vody v m³ za měsíc a za rok

<u>skutečnost</u>	<u>výhled</u>
a) z veřejného vodovodu, b) z vlastních zdrojů, c) z jiného zdroje	

plynulý odběr nebo nárazový
při kolísání odběru časové údaje o min. a max.

produkce odpadních vod v m³ za den
způsob odvedení dešťových vod
použití olejových, neutralizačních a jiných jímek
kapacita, rozměry jímek

1. spotřeba chemických látek za kalendářní rok (l, kg, t)
 - a) chrom, b) saponáty, c) kyseliny
 - d) louhy, e) kyanidy, f) jiné toxické látky
2. Použití těchto látek (při jakém druhu výroby)
3. Likvidace těchto látek a) druh, b) množství, c) místo, d) kdo vyváží
4. Odpad těchto látek do vody (i havarijní možnost)

používání ropných látek v provozu - nákup za rok

Likvidace do Benziny

1. Oleje motorové a převodové, 2. oleje hydraulické, 3. oleje kompresorové, 4. oleje chladicí, řezné, 5. petrolej, 6. technický benzin, 7. jiné oleje (ředidla, rozpouštědla)

Likvidace ropných látek odvezením na skládku

Likvidace ropných látek spálením

Likvidace ropných látek vyvážením lapačů olejů

kapacita lapolu četnost vyvážení/rok kdo odvoz zajišťuje

Použití emulzí

Druh emulze	nákup za rok v kg	způsob likvidace a místo
-------------	-------------------	--------------------------

Způsob skladování nových olejů

Způsob skladování použitých olejů

Možnost havarijního vypouštění závadných látek do veřejné kanalizace

Nejdůležitější hodnoty z vodohospodářského rozhodnutí

Těchto materiálů spolu s výsledky rozborů a kontrolních odběrů vzorků používáme při zpracování kanalizačních řádů.

Činností naší průzkumné skupiny v roce 1977 bylo zajištěno zvýšené stočné z průmyslových závodů z vlastních vodních zdrojů v rozsahu přes 1,000.000 m³/rok, což se kladně odráží při plnění plánu na rok 1978. Rovněž kontrola kvality vypouštěných odpadních vod byla úspěšná; průmyslové závody si začínají uvědomovat naši přítomnost a nutnost dodržovat ČSN či limity kanalizačního řádu. Výsledkem je pak zvolna se lepšící čistící efekt ČOV a snižující se počet havárií. Vytváříme tím preventivní ochranu stokové sítě a ČOV před nežádoucími látkami. V dalším období chceme práci naší průzkumné skupiny dále zkvalitňovat, především ji chceme lépe technicky vybavit.

* *

souborné informace



ULTRAZVUKOVÝ KONTINUÁLNÍ HLADINOMĚR UKH 2

Výzkumný ústav mechanizace a automatizace Nové Město n. Váhom vyvinul ultrazvukový kontinuální hladinoměr obchodně označený UKH 2. Hladinoměr je vyráběn a dodáván výrobcem SVETOM - kovozpracující družstvo Ol362 VELKÉ ROVNÉ. Orientační cena výrobku je 26 000 Kčs.

Technický popis zařízení hladinoměru

Princip:

Ultrazvukový impuls, vyslaný z vysílače směrem k měřené hladině, se od ní odrazí a v přijímači vytvoří impuls. Časový interval mezi vyslaným a přijatým impulsem je nepřímo úměrný výšce hladiny.

Charakteristika zařízení:

Ultrazvukový kontinuální hladinoměr UKM 2 je vybaven teplotní kompenzací. Sestává ze skříně s el. obvody, ukazovacího přístroje ZEPARIS 32 el. připojeného na skřín, vysílače ultrazvuku, přijímače ultrazvuku a odporového teploměru s jímkou (ZPA Nová Paka). Ukazovací přístroj udává kontinuálně výšku hladiny v % rozsahu minimální a maximální hladiny. Skřín z ocelového plechu je konstruována do nevýbušného prostředí, vysílač a přijímač jsou z hliníku a jsou konstruovány do výbušného prostředí. Hladinoměr neobsahuje mechanicky pohyblivé součásti v prostoru kde se měří hladina.

V rámci inovace bylo již vyřešeno spojení vysílače a přijímače do jednoho konstrukčního celku.

Použití:

Hladinoměr UKH 2 je určen k bezdotykovému měření výšky hladiny vody i kapalin, které mají kašovitou, lepivou, případně vysokoviskózní konsistenci. Na elektrických vlastnostech měřené kapaliny nezáleží.

Technické údaje:

Příkon ze sítě : 220 V \pm 10 %, 50 Hz; 100 VA

Pracovní frekvence ultrazvuk. měničů: 20 k Hz

Pracovní prostředí dle ČSN 34 00 70 pro skřín: obyčejné, studené, horké s okolní teplotou - 20 až + 60°C.

Pro vysílač a přijímač: obyčejné, studené, horké s nebezpečím výbuchu 2 a s nebezpečím výbuchu metanu, s okolní teplotou - 30 až + 60°C.

Maximální délka vodičů mezi skříní a vysílačem s přijímačem 100 m.

Max. vzdálenost skříně a ZEPARISu 300 m.

Max. vzdálenost měřené hladiny od vysílače s přijímačem 11 m

Min. vzdálenost měřené hladiny od vysílače s přijímačem 1 m

Přesnost měření \pm 3 %.

Rozměry: skřín 300 x 250 x 415 mm - hmotnost 14,3 kg

vysílač, přijímač ϕ 153 x 490 mm, hmotnost 4,3 + 4,2 kg

odporový teploměr: délka stonku 400 mm.

ing. L. Kresta, VRV Brno

R O Č N Í K 20

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 O7, snížený poštovní poplatek povolen
Ředitelstvím pošt Praha, j.zn. P/1-6561/73 ze dne 9. 11. 1973.

Vychází měsíčně.

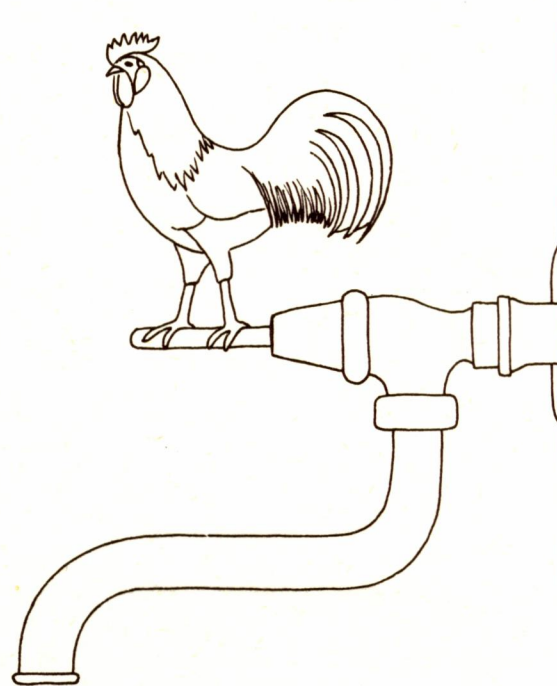
Redakční rada: ing. J. Beneš (předseda), dr. H. Daňková,
ing. J. Furdík, ing. M. Chrtěk, J. Januška, dr. ing. J. Kurka,
ing. A. Ladecký, dr. Z. Mařík, ing. A. Nejedlý, CSc., ing. P.
Pitter, CSc., ing. J. Podzimek, ing. J. Růžička, dr. A. Sladká,
CSc., ing. V. Sotorník, CSc., ing. H. Trnka, ing. Z. Vaník,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

Redaktor: dr. D. Kubálek

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

Číslo 9

Cena 3,50 Kčs



Kresba E. Šourka