

WTET

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO-EKONOMICKÉ
INFORMACE

2/1998

OBSAH

K současné problematice legislativy vodního hospodářství (Kinkor J.).....	41
ROZBORY VOD	
Správná laboratorní praxe ve světě a v ČR (Klokočníková E., Koruna I.)	45
VODNÍ TOKY A NÁDRŽE	
Povodeň v červenci 1997 na území povodí Moravy (Matějček J.)	53
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	
K výsledkům šetření dopadů povodní v roce 1997 na životní prostředí (Beneš H.)	61
ODPADNÍ VODY	
Technologické testy pro hodnocení odvodňovacích vlastní kalů a sedimentů (Franče P., Pochop J.)	69
ODBORNÉ KNIHY	
L. Pavlovský, K. Drbal : Převádění vody mezi povodími – vodohospodářské řešení (red.)	76
KONFERENCE	
Revitalizácia zátopového územia s cieľom zlepšenia kvality vodných zdrojov a využitia zeme (Mosný V. a kol.).....	77

K SOUČASNÉ PROBLEMATICE LEGISLATIVY VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Problematika legislativy v České republice je jednou z klíčových otázek současnosti. Na nejnovější vývoj v této oblasti ve vodním hospodářství jsme se zeptali ředitele odboru ochrany vod MŽP ČR Ing. Jaroslava Kinkora. Z jeho vyjádření uvádíme následující myšlenky:

V současné době je v oblasti vodního práva v České republice celá řada nových věcí. V první řadě bych rád vzpomenu právě přijatou novelu vodního zákona (zákon č. 14 ze dne 7. ledna 1998), která reaguje na nejaktuálnější potřeby vodního hospodářství a vstupuje v platnost 6. března t. r.

Především jde o novou právní úpravu ochranných pásem vodních zdrojů. Novela § 19 vodního zákona odpovídá současné realitě jak z hlediska věcných potřeb, tak ostatní legislativy i ekonomických vztahů. Účelem této úpravy bylo zohlednit současný stav a potřeby ochrany vod a vodní zdroje chránit pouze tam, kde je to smysluplné. Úprava se týká především třetích ochranných pásem povrchových zdrojů, která sice zahrnovala velké plochy, ale požadovaná opatření byla velice neadresná a obtížně kontrolovatelná. Dnes se zaměřujeme na racionální ochranu vodního zdroje a novela zná už jen dvě ochranná pásma. První pásmo i nadále slouží k ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení, druhé pásmo je zřizováno jen v těch lokalitách na území povodí nebo hydrogeologického rajonu, kde je zcela jasné, že tam má zvýšená ochrana vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti vody ve zdroji svůj smysl. Tuto ochranu zákon č. 14/98 Sb. definuje jako veřejný zájem.

Dalším aspektem novely je i zohlednění zásady, že zákonná omezení užívání nemovitostí je nutno jejich vlastníkům kompenzovat. Je v zájmu každého, kdo odebírá vodu, aby náklady na ochranu vodních zdrojů, které se promítají do ceny surové i pitné vody, byly vynakládány co nejúčelněji.

Na 4. straně obálky řeka Úslava v předjaří (foto Zdeněk Humpál)

Dále byl novelizován § 27, týkající se opatření k nápravě v případě, že voda je nebo byla ohrožena či znečištěna. V současné době musíme reagovat na celé spektrum vlastnických vztahů. Musíme řešit jak případy, kdy je původce znám, tak případy, kdy došlo ke změnám v rámci transformace majetkových vztahů, a konečně i případy, kde původce neznáme, ale v zájmu ochrany vod je nutné zasáhnout.

Novela § 32 upravuje správu vodních toků. Obecně se novým fenoménem stávají kromě vodohospodářsky významných a vodárenských toků i hraniční vodní toky. MŽP ČR proto připravuje doplnění vyhlášky 28 z roku 1975 o seznam hraničních vodních toků. Ve spolupráci s MZe musí MŽP připravit následně novelu celé vyhlášky, protože i v oblasti kategorizace a správy vodních toků dochází k celé řadě změn; jednou z nich je např. transformace Státní meliorační správy.

Další důležitou změnou je ustanovení, že správcem drobných vodních toků mohou být určeny i obce, ovšem za předpokladu, že s tím vysloví souhlas. Není to tedy tak, že se obec dozví, že byla určena správcem, ale může se jí stát v těch případech, kdy o správu má zájem a chce např. realizovat ve svém katastru potřebnou úpravu.

Dále bych zmínil novelu § 42, která se týká povodňové ochrany. Tou je dána pravomoc vodohospodářskému orgánu uložit pro nemovitosti, které jsou ohroženy povodněmi nebo mohou ohrozit či zhoršit odtokové poměry, povinnost zpracovat povodňový plán. Novelou je současně umožněna potřebná novelizace vyhlášky 27/1975 Sb.

Konečně je potřebné zmínit i zásadní úpravu § 23, který se týká neblaze proslulého institutu vládních výjimek. Ten přijetím tohoto zákona z naší legislativy vypadává a je nahrazen velice progresivním ustanovením, že producent znečištění je také povinen měřit množství a jakost vypouštěných odpadních vod a tyto údaje sdělovat vodohospodářskému orgánu. Tím se dostáváme do takového systémového postavení, kdy role znečišťovatele a státu jsou zcela jasně odděleny a definovány. Stát bude kontrolovat, jak se znečišťovatel sám kontroluje.

V závěru loňského roku jsme společně s MZe ČR připravili a následně oba místopředsedové vlády předložili vládě věcný závěr nového vodního zákona, který už reaguje v širším rozsahu nejen na potřeby změn současné právní úpravy v České republice, ale je také krokem k připravovanému vstupu ČR do Evropské unie a z toho zcela jednoznačně vyplývající povinnosti přizpůsobit naši legislativu právní úpravě Evropské unie. Věcný záměr nového zákona zohledňuje celou řadu těchto principů, přičemž lze konstatovat, že v této pozici máme trochu jednodušší roli než mnoho států, a to i členů Evropské unie, neboť řada principů, na kterých je tato legislativa týkající se vod postavena (např. odběry a vypouštění na základě povolení, znečišťovatel platí apod.), je u nás běžná. Na druhé straně se však jasně ukazuje, že realizace těchto požadavků bude právě v oblasti ochrany vod mimořádně finančně náročná.

Dále bych rád zmínil v senátních výborech projednáváný zákon o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových. Smyslem zákona je obnovit funkčnost tohoto zásadního ekonomického nástroje, který podporuje realizaci opatření k ochraně vod. Tento zákon vrátí celý systém do ekonomické reality, aby znovu platilo, že výhodnější je odpadní vody čistit, než je vypouštět nečištěné a platit. To je první věc. Na druhé straně samozřejmě zákon zohledňuje aktuální potřeby ochrany vod. Dnes už nejsme v situaci, kdy bylo prioritou znečištění typu BSK₅ a nerozpuštěné látky, a proto zákon rozšířením počtu ukazatelů na devět reaguje na současné potřeby ochrany vod, zejména vodních zdrojů. Nově se zavádějí mezi zpoplatněné ukazatele kadmium, rtuť, dusík amoniakální, resp. celkový anorganický, celkový fosfor a AOX. Ruší se tzv. přirážka a znečišťovateli se dává možnost odečíst množství znečištění obsažené v odebrané vodě. Nově se zavádí zpoplatnění objemu odpadních vod jednak jako prevence nežádoucího ředění a obsahu balastních vod, jednak jako souhrnné vyjádření ostatního znečištění.

Smyslem zákona není vytvářet a přerozdělovat finanční prostředky, ale opravdu podporovat současné priority. Nešlo nám ani o to zaskočit znečišťovatele. Zákon proto obsahuje takové

opatření, jako je postupný náběh placení za jednotlivé ukazatele, čímž je dán znečišťovateli čas k nápravě. Zejména v oblasti průmyslu je ještě lepší než čistit odpadní vody provádět ve výrobě preventivní opatření k jejich minimalizaci. V ukazateli AOX se proto počítá s odkladem zpoplatnění, neboť to je právě případ, kde čištění moc nepomůže a prevence ve výrobě je jednoznačně mnohem užitečnější.

V tomto duchu je také koncipována ekonomická stránka zákona. Placení poplatků je navrženo s krokem dvou let a zároveň je uvedena i možnost využít 80 % poplatku přímo plátcem v tom případě, že začal realizovat opatření na ochranu vod (čistírny i opatření ve výrobě). Novinkou tohoto zákona je i to, že se mění administrativní systém. Poplatky budou vyměřovány pověřeným vodohospodářským orgánem – Českou inspekci životního prostředí a placeny budou finančnímu úřadu. I nadále platí, že poplatky budou zdrojem Státního fondu životního prostředí a budou tedy znovu použity na podporu akcí na ochranu vod.

Z legislativních opatření bych ještě rád vzpomenul přípravu nového nařízení vlády, pracovně řekněme nové 171, tj. nařízení, kterým se stanoví ukazatele přípustného stupně znečištění vod. I tato příprava má své opodstatnění v přijaté novele vodního zákona. Zde jdeme cestou přímého reflektování požadavků příslušné směrnice Evropské unie, která se týká komunálních vod, i rozšířením spektra průmyslových výrob, pro které jsou stanoveny limitní hodnoty. Zcela v duchu zásad evropské legislativy je stanoven způsob měření a ověřování povolených hodnot, který vodohospodářský orgán uloží v rámci povolení.

Do oblasti legislativních prací patří nepřímo také v současné době zpracovávaná tzv. dopadová studie, financovaná Světovou bankou. Ta by měla dát do konce letošního roku odpověď na to, jak finančně náročné bude pro Českou republiku realizovat opatření vyplývající z legislativy Evropské unie v sektoru VODA.

Redakce

SPRÁVNÁ LABORATORNÍ PRAXE VE SVĚTĚ A V ČR

ROZBORY
VOD

*Ing. Eva Klokočníková, Ing. Ivan Koruna, CSc.
ASLAB, Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha*

Pojem správná laboratorní praxe je v této zemi chápán v mnoha významech a používán s různými pocity od hrlosti přes naději až po obavy. Podnětem pro napsání tohoto článku byla jednak častá prohlášení pracovníků laboratoří o používání správné laboratorní praxe, jednak reakce manželů Sládečkových [1] v tomto časopise. Článek se zabývá v širších souvislostech Správnou laboratorní praxí (SLP) jako definovaným a vyhraněným systémem jakosti; neklade si ambice analyzovat další možné významy volného slovního spojení.

Historie

V roce 1961 vytvořilo 20 států, které spojoval zájem o společné principy tržního hospodářství, pluralitní demokracii a respektování lidských práv, zahrnující též právo na vyhovující životní prostředí, Organizaci pro hospodářskou spolupráci a rozvoj. Česká republika se k tomuto společenství připojila v roce 1995, rok před Maďarskem, Polskem, Finskem a Koreou.

Koncem šedesátých a počátkem sedmdesátých let se začala řada zemí intenzivně zabývat kvalitou životního prostředí ve svých zemích a potenciálními dopady průmyslových chemikálií na životní podmínky. V těchto zemích bylo jako prvořadý úkol vyhlášeno vyvážení vztahů mezi vysokým životním standardem a z něho plynoucím potenciálním ohrožením novými chemickými látkami jako důsledkem stále rostoucí industrializace. Následovalo vytvoření nové environmentální legislativy nebo alespoň vyhlášení nových administrativních opatření. Nedostatek dat, na nichž by bylo možno založit posuzování potenciálních rizik, vedl ke vzniku testovacích programů organizovaných jak průmyslem, tak státními organizacemi. Se vznikem nových dat se však současně objevovaly problémy spojené s jejich integritou a kvalitou. V roce 1971 vzniká Chemický program Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), jehož cílem je

- napomáhat členským státům v ochraně zdraví a životního prostředí zvýšením chemické bezpečnosti,
- zprůhlednit a zefektivnit politiku řízení chemikálií,
- odstraňovat zbytečné zábrany obchodu s chemikáliemi a chemickými látkami.

Potenciální vysoká účinnost, a tím i možná nebezpečnost nově připravovaných chemických látek byly zprvu důvodem pro shromažďování informací o jejich nebezpečných vlastnostech. Jelikož převážná většina takových informací vzniká v laboratořích, směřoval následující krok k zabezpečení věrohodnosti získávaných údajů. Audity a inspekce testovacích zařízení, které měly za cíl takovéto pochybnosti vyvrátit, naopak odhalily v některých případech, že zprávy poskytnuté vládním orgánům byly neúplné a dokonce v několika případech nebyly vůbec k nalezení, že dokumentace byla často nedokonalá a neúplná, zkrátka že věrohodnost poskytnutých údajů byla mizivá. Další zjištění odhalila, že při vypracování mnoha studií bylo nekvalifikované řízení i provádění, že kvalifikace personálu nebyla na dostatečné výši. Vznikly oprávněné pochyby, že zadavatelé studií nekontrolovali důsledně jejich provádění ani výsledky. Důsledkem bylo, že několik států světa zahájilo formulování zásad systému jakosti, který požadoval zavádění struktur a systémů řízení a kontrolních mechanismů, včetně ustavení útvarů zabezpečení jakosti nezávislých na provádění testů. Vznikly první verze zásad Správné laboratorní praxe (SLP), které byly v jednotlivých státech publikovány buď samostatně, nebo jako součást zákonů o chemických látkách (např. USA [2, 3], SRN [4–6], Švédsko [7, 8], Itálie [9], Švýcarsko [10]).

Nejednotnost národních požadavků SLP vedla ke snahám o jejich sjednocení na mezinárodní úrovni. Počínaje rokem 1977 začaly intenzivní konzultace mezi USA a 24 státy Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD) s cílem systém harmonizovat, aby se především předešlo komplikacím v mezinárodním obchodu. Vytvořená skupina expertů předložila zprávu o SLP při testování chemikálií [11]. Primárním úkolem předložených zásad bylo zajistit, aby byla data vytvořená v jedné zemi akceptovatelná v míře slučitelné s národními zákony členských států i v zemích ostatních. V květnu 1981 přijaly členské státy OECD formální rozhodnutí o vzájemném uznávání dat (Mutual Acceptance of Data, MAD) [12], které je zavazuje uznávat za účelem posuzování data vytvořená podle směrnic pro testování a podle zásad Správné laboratorní praxe OECD. (Tyto směrnice byly dále rozpracovány a přijaty 25. 5. 1989 výborem Environmentálního programu Spojených národů UNEP [13] jako rozhodnutí 15/30. Jsou známy jako Londýnské směrnice o výměně informací v mezinárodním obchodu.) Členské státy byly rozhodnutím Rady [14] zavázány používat SLP. Skupina expertů byla dále pověřena vypracováním dalších dvou doporučení, týkajících se zavádění zásad SLP vydaných OECD a směrnic OECD pro národní inspekce a audity studií podle SLP prováděných. Dokument o zavádění SLP vyzývá členské státy, aby převzaly principy SLP do národní legislativy a do praxe státní správy, aby vládní orgány dokumentovaly své programy dosahování shody, a požaduje, aby testující laboratoře deklarovaly, že studie byly provedeny ve shodě se zásadami SLP nebo s národními nařízeními nebo obdobnými principy ekvivalentními se

zásadami SLP. Směrnice doporučuje, aby k prokazování shody s principy SLP byly na národní úrovni používány jako hlavní nástroje inspekce a audity, aby národní orgány využívaly k posuzování shody laboratoří s principy SLP vhodně školené osoby a vytvářely programy pro zavádění SLP.

Současnost

Dnešní Evropská unie převzala systém Správné laboratorní praxe OECD rozhodnutím výboru Evropského hospodářského společenství [15]. Podle tohoto rozhodnutí členské státy

- vypracují národní postupy pro sledování shody se zásadami SLP, založené na inspekcích laboratoří a auditech studií;
- jmenují národní orgán (National Authority), vykonávající funkce vyžadované v postupech pro sledování shody;
- budou vyžadovat, aby testovací zařízení vystavovala prohlášení, že studie proběhla podle zásad SLP.

Členské státy mají podle tohoto rozhodnutí uznávat prohlášení laboratoří druhých států o dosažení shody se zásadami SLP. Primárním úkolem národního orgánu je ověřovat platnost takových prohlášení, vydaných vedením laboratoře. Sledování shody se zásadami SLP je zaměřeno nejen na postupy a techniky používané testovacím zařízením při studiích nezávadnosti chemických látek nebo přípravků (např. průmyslových chemikálií, farmaceutik, veterinárních léčiv, pesticidů, potravinových a krmných aditiv a kosmetických přípravků), ale též na posuzování způsobu provedení studií z hlediska úplnosti a důležitosti dat. Typy studií zahrnují fyzikálně chemické zkoušky, studie toxicity, mutagenity, ekotoxicity na vodních a suchozemských organismech, studie chování chemických látek ve vodách, půdách a vzduchu, bioakumulaci, stanovení reziduí, studie vlivů na mezikosmos a přírodní ekosystémy a analytické a klinické zkoušky. Monitorováním shody se zásadami SLP státní orgány ověřují, že jsou předáváná data ze studií nezávadnosti dostatečně spolehlivá, aby na jejich základě mohla být posuzována rizika a nebezpečí pro člověka, zvířata a životní prostředí.

Zásady SLP jsou normami systému testování nezávadnosti výrobků (chemických látek, pesticidů, farmaceutik); neslouží ke specifikaci jejich vlastností. Stejně tak je monitoring dodržování zásad SLP posuzováním shody s principy; v žádném případě neslouží vyjádření shody testu výrobku (chemikálie) s normou. Uplatňování zásad úzce souvisí s odstraňováním obchodních bariér, a proto byly principy SLP plně převzaty a uznány Světovou obchodní organizací (WTO) a jejím prostřednictvím byla možnost používání SLP rozšířena i na nečlenské státy OECD.

SLP je definována řadou dokumentů OECD [16–26], na něž členské státy buď odkazují, nebo je po nejnutnějších úpravách vydávají

v národních verzích obvykle legislativní formou. Za národní systém odpovídá národní orgán, zpravidla součást orgánu státní správy. Národní orgán vytváří politiku zavádění a udržování SLP, systém monitorování shody a vydává osvědčení o dodržování shody se SLP. Vlastní audity a dozor provádějí nezávislí inspektoři, kteří výsledky svých zjištění předávají s doporučeními národnímu orgánu k rozhodnutí.

Pracovní postupy jsou pro testování chemických látek předepsány směrnici [27] a jakákoliv odchylka od nich musí být uvedena v plánu studie předem. Není-li to možné, musí být zdůvodněna a schválena jako změna v průběhu studie. Směrnice jsou rozděleny do čtyř skupin: fyzikálně chemické vlastnosti, účinky na živé systémy vyjma člověka, degradace a akumulace, účinky na zdraví.

Data získaná při testování chemických látek jsou ukládána do databázi, které jsou veřejně dostupné (např. <http://irptc.unep.ch> nebo <http://www.oecd.org/ehs/chem2.htm>). Z nich jmenujme alespoň

- Mezinárodní registr potenciálně toxických chemikálií (IRPTC),
- seznam Persistentní organické polutanty (POP),
- Registr vypouštění a přenosu polutantů (PRTR),
- seznam známých karcinogenů, seznam suspektních karcinogenů, seznam technologických postupů známých jako karcinogenní,
- Databázi nebezpečných chemikálií.

Správná laboratorní praxe a akreditace

Zásady správné laboratorní praxe mají mnoho rysů společných se systémem jakosti podle EN 45 001: vyžadují vyjádřenou odpovědnost a kvalifikaci každé osoby zúčastněné na studii počínajíc vedením organizace, program zabezpečení jakosti, dostatečné vybavení pracoviště (prostory, přístroje, materiály, chemikálie), dokumentované pracovní postupy (Standard Operating Procedures, SOP) a věrohodnou archivaci. Od akreditačních požadavků na zkušební laboratoře se zásady v některých prvcích liší: prováděna, posuzována a dokumentována je studie jako celek. Každá studie má jmenovaného vedoucího studie, který odpovídá za její plán, průběh, změny proti plánu a za zprávu. Jakost sleduje organizačně nezávislá jednotka zabezpečení jakosti (Quality Assurance Unit, QAU), jejíž povinnosti jsou širší než povinnosti manažera jakosti.

Akreditace laboratorí je zaměřena na technickou způsobilost laboratorí provádět rutinně určitá stanovení, s výhodou podle technických norem. Laboratoř akreditovaná podle směrnice ISO/IEC 25 (nebo analogické normy – v Evropě EN 45 001) obvykle též splňuje řadu požadavků SLP. Mnoho dalších, jako jsou plány studie a povinnosti s jejich vedením spojené, a pojem vedoucího studie akreditační požadavky neobsahují. Jiné požadavky jsou v SLP formulovány mnohem durazněji, např. záznamy a předávání dat, řízení archivovaných

dat s možností úplné rekonstrukce studie a program nezávislého zabezpečení jakosti, včetně interních auditů každé studie. Navíc neexistují pro většinu testů předepsaných k posouzení nezávadnosti odpovídající technické normy – ani ISO, ani žádné jiné. (Jedinou výjimkou jsou testy toxicity na vodních organismech, kde se normy ISO a směrnice OECD překrývají.) Pro posuzování zdravotní a environmentální nezávadnosti chemických látek jsou proto data vytvořená výhradně podle akreditačních pravidel pro státní orgány nedostatečně průkazná, a tedy neakceptovatelná.

Správná laboratorní praxe v České republice

Jako první se pokoušel zavádět SLP farmaceutický průmysl. V někdejší SPOFÉ bylo založeno již počátkem 80. let oddělení, které mělo za úkol zmapovat možnosti zavádění SLP a správné výrobní praxe (SVP) v podřízených výzkumných ústavech a podnicích. Potřeba vývozu tuzemských léčiv nebo licenci s doloženými údaji o vlastnostech odpovídajících zásadám SLP vedla záhy resort zdravotnictví k ustavení inspektorátu SLP ve Státním ústavu pro kontrolu léčiv. Zmíněný inspektorát, i když neměl oporu v zákoně, vykonal od té doby značný kus práce a je dnes pro oblast léčiv uznávaným pracovištěm nejen v ČR, ale i v řadě evropských zemí.

Jiná je situace v oblasti testování chemických látek. V průběhu přípravy vstupu České republiky do OECD proběhla řada jednání a konzultací, včetně seminářů o přípravě akčního programu životního prostředí, o Správné laboratorní praxi a o nakládání s nebezpečnými odpady. Vstupem do OECD na sebe Česká republika vzala velkou odpovědnost. Závazky plynoucí z členství musí být urychleně zabudovány do národní legislativy.

Ministerstvo životního prostředí ČR dokončilo práce na paragrafovém znění zákona o chemických látkách a přípravcích a na prováděcích předpisech, které budou základním právním nástrojem managementu chemických látek. Při přípravě legislativy byla využita zejména doporučení OECD a směrnice EU. Právní úprava nakládání s chemickými látkami a přípravky byla doposud roztržštěná a nekomplexní a nezahrnovala požadavky vyplývající z členství ČR v OECD a ze zamýšleného přistoupení k Evropské unii. Přípravovaný zákon stanovuje jasná pravidla pro jednotlivé fáze nakládání s chemickými látkami a přípravky tak, aby se snížilo riziko pro zdraví člověka a životní prostředí na přijatelnou míru. Nová právní úprava implementuje do právního řádu České republiky odpovídající právní instrumenty Evropské unie a splňuje také podmínky požadované pro členské státy OECD v oblasti kontroly pohybu nebezpečných látek přes hranice. Věcný záměr zákona o chemických látkách a přípravcích byl schválen usnesením vlády č. 39 dne 22. 9. 1997.

Jedním ze základních principů nové právní úpravy je mimo jiné požadavek, aby zkoušení nebezpečných vlastností chemických látek

a přípravků vykonávala pouze pracoviště, která jsou k tomu oprávněna příslušným orgánem státní správy (musí být držiteli osvědčení o dodržení zásad Správné laboratorní praxe). Vlastnosti chemických látek a přípravků pro účely nakládání s nimi mohou být zkoušeny pouze metodami, které budou stanoveny prováděcím předpisem. Osvědčení o dodržování zásad SLP bude pro oblast chemických látek udělovat Národní orgán SLP pro chemické látky na základě výsledků posouzení testovacích zařízení. Národním orgánem (National Authority) bude Ministerstvo životního prostředí ČR. Posuzováním a inspekcemi bude pověřen nově zřízený nezávislý inspektorát SLP.

Závěr

Systém Správné laboratorní praxe se primárně netýká vědecké práce, ale získávání informací o vlastnostech chemických látek a přípravků, které jsou vyráběny, skladovány, přepravovány, uváděny na trh a zneškodňovány. Testování je prováděno podle předepsaných pracovních postupů. Zavedení systému SLP do národní legislativy vyžaduje jak Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), tak Evropská unie (EU). Cesta do světa vede tedy i přes SLP.

Literatura

- [1] Sládečkovi, Alena a Vladimír: Toxikologická konference v Chelčicích 1997. VTEI 9, 1997, s. 341–343.
- [2] Zákon o regulaci toxických látek (US Toxic Substances Control Act, TSCA).
- [3] Federální zákon o insekticidech, fungicidech a rodenticidech (US Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act, FIFRA).
- [4] Bundesanzeiger Nr. 42. Bekanntmachung der OECD Grundsätze der Guten Laborpraxis (GLP), Der Bundesminister für Jugend, Familie und Gesundheit, 2. 3. 1983.
- [5] Bekanntmachung der OECD Grundsätze der Guten Laborpraxis (GLP), Bundesanzeiger 35 (42a), 2. 3. 1983.
- [6] Verordnung über Prüfnachweise und sonstige Anmelde- und Mitteilungsunterlagen nach dem Chemikaliengesetz. Bundesgesetzblatt 50, s. 1877, 4. 8. 1994.
- [7] General Recommendations of the National Board of Health and Welfare for Good Laboratory Practices for Nonclinical Laboratory Studies. NBHW-GLP, December 1985.
- [8] Act on Chemical Products SFS 1985:426.
- [9] Principles of Good Laboratory Practice, No. 76, Official Gazette of the Republic of Italy, Řím, 27. 8. 1986. Ministerstvo zdravotnictví, 1986.
- [10] Good Laboratory Practice (GLP) in Switzerland, Procedures and Principles. Federal Department of Interior, Federal Office for Environmental Protection, Federal Office for Public Health, Intercantonal Office for the Control of Medicaments, Basel, March 1986.

- [11] Good Laboratory Practice in the Testing of Chemicals. Final Report of the Group of Experts on Good Laboratory Practice, No 42353, Organization for Economic Cooperation, Paříž 1982.
- [12] Council Decision on Mutual Acceptance of Data in the Assessment of Chemicals. OECD dokument C(81)30(Final); revize uveřejněna v dokumentu C(97)186/Final.
- [13] Council Decision-Recommendation on Compliance with Principles of Good Laboratory Practice. OECD dokument C(81)30(Final).
- [14] London Guidelines for the Exchange of Information on Chemicals in International Trade. UNEP Governing Council Decision 15/30, 25. 5. 1989.
- [15] Council Decision on the Acceptance by the European Economic Community of an OECD Decision/Recommendation on Compliance With Principles of Good Laboratory Practice (89/569/EEC). Official J. Europ. Commun. No L 315/1, 28. 10. 1989.
- [16] Council Decision-Recommendation on Compliance with Principles of Good Laboratory Practice. OECD dokument C(89)87(Final).
- [17] OECD Principles of Good Laboratory Practice (as revised in 1977). OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 1. Paříž 1998.
- [18] Revised Guides for Compliance Monitoring Procedures for Good Laboratory Practice. OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 2 (revised). Paříž 1995.
- [19] Revised Guidance for the Conduct of Laboratory Inspections and Study Audits. Revised Guides for Compliance Monitoring Procedures for Good Laboratory Practice. OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 3 (revised). Paříž 1995.
- [20] Quality Assurance and GLP. OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 4. Paříž 1992.
- [21] Compliance of Laboratory Suppliers with GLP Principles. OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 5. Paříž 1992.
- [22] The Application of the GLP Principles to the Field Studies. OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 6. Paříž 1992.
- [23] The Application of the GLP Principles to Short-Term Studies. OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 7. Paříž 1993.
- [24] The Role and Responsibilities of the Study Director in GLP Studies. OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 8. Paříž 1993.
- [25] Guidance for the Preparation of GLP Inspection Reports. OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 9. Paříž 1995.
- [26] The Application of the Principles of GLP to Computerized Systems. OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 10. Paříž 1995.

- [27] The Role and Responsibilities of the Sponsor in the Application of the Principles of GLP. OECD Series on Principles of Good Laboratory Practice and Compliance Monitoring No 11.
- [28] OECD Guidelines for Testing of Chemicals. OECD, Paříž 1993; viz též <http://www.oecd.org/ehs/test/testlist.htm>.

SUMMARY

Good Laboratory Practice Abroad and in the Czech Republic

The system of Good Laboratory Practice (GLP) does not primarily concern scientific work, but the acquisition of information on properties of chemical compounds which are produced, stored, transported, sold on the market, and disposed of. The testing is performed in accordance with standard laboratory procedures (SOP's). The introduction of GLP into the national legislation is required both by the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) and by the European Union (EU). Within a wider context, the article deals with GLP as with a defined and clearly outlined quality system in terms of both history and the present. It analyzes the relation of GLP to the accreditation of laboratories, elucidating the development in the Czech legislation in relation to the Chemical Compounds Act which is currently under preparation.



„Neviděl bych to tak černě, vždyť to vytéká oranžově.“ (I. Svoboda)

Katastrofální povodně z loňského roku a jejich následky budou ještě dlouho poutat pozornost vodohospodářů. Dalšími příspěvky bychom ještě chtěli připomenout tyto události z pohledu Povodí Moravy a ČIŽP. V barevné příloze přinášíme záběry z průběhu povodní i napáchaných škod v povodí Moravy a Odry.

VODNÍ TOKY
A NÁDRŽE

POVODEŇ V ČERVENCI 1997 NA ÚZEMÍ POVODÍ MORAVY

Ing. Josef Matějček, CSc.
Povodí Moravy, a.s., Brno

Charakter červencové povodně

Povodeň byla způsobena mimořádnými souvislými, velmi intenzivními dešťovými srážkami 4. až 8. července, zejména v oblasti Beskyd a Jeseníků s tím, že se srážka s nižší intenzitou opakovala ještě jednou, a to od 18. do 24. července. Maximální denní úhrny dosáhly v povodí Bečvy na Lysé hoře 234 mm, v horním povodí Moravy 178 mm. Za období 4. až 8. 7. byla na Lysé hoře dešťová srážka ve výši 586 mm a na Pradědu 454 mm. Měsíční úhrny srážek např. na Pradědu dosáhly 622 mm, což je cca 450 % průměrné červencové srážky a 50 % průměrné celoroční srážky. Přitom v dílčích povodích ve stejné době srážky dosáhly u Dyje 253 mm (tj. 444 % měsíčního průměru a 55 % ročního průměru), v povodí Svratky 318 mm (tj. 346 %, resp. 42 %), v povodí Svitavy 258 mm (tj. 364, resp. 42 %) a v povodí Jihlavy 220 mm, (tj. 347, resp. 41 %).

Vysoká intenzita dešťových srážek a jejich dlouhodobé trvání s rychlým opakováním měly za následek vysoký podíl odtoku oproti vsaku a výparu. Velké spádové rozdíly v těchto oblastech neumožňují vytvoření přirozených akumulčních prostorů a naopak koncentrují odtok vody.

Uvedené intenzivní několikadenní dešťové srážky byly příčinou prudkého zvýšení průtoků ve všech vodních tocích v postižené oblasti. Kulminace průtoků v řekách nastala takto:

Bečva-Dluhonice	8. července	840 m ³ /s (Q ₁₀₀	744 m ³ /s) ¹
Morava-Olomouc	9. července	750 m ³ /s (Q ₁₀₀	484 m ³ /s)
Morava-Kroměříž	10. července	1 030 m ³ /s (Q ₁₀₀	725 m ³ /s)
Morava-Strážnice	14. července	850 m ³ /s (Q ₁₀₀	654 m ³ /s)
Morava-Moravský Ján	21. července	912 m ³ /s (Q ₁₀₀	1 400 m ³ /s)

¹ Hodnoty uvedené v článku jsou předběžné, s celostátním vyhodnocením povodní mohou být upřesněny.

Vlastní povodňová situace trvala od 6. července až do konce měsíce, stav ohrožení byl v povodí Moravy dosažen celkem ve 13 okresech.

Červencová povodeň v povodí Moravy měla dva charakteristické odlišné průběhy a projevy:

1. V horní části povodí Moravy a v povodí Bečvy a všech jejích přítocích (popř. i v horních částech povodí Svitavy, Dřevnice, Rusavy apod.) šlo o prudké zvýšení průtoků bezprostředně po intenzivních dešťových srážkách s ničivými erozivními a destrukčními dopady na území. Odtokový součinitel, který je pro tuto oblast 0,7, dosáhl za této povodně hodnoty cca 0,9 až 0,95. Kapacita koryt vodních toků, převážně neupravených nebo jen s místními nízkokapacitními úpravami, byla mnohonásobně překročena, voda se pohybovala velikou rychlostí celými údolími. Rozsah inundací a jejich trvání v těchto horských částech povodí neměl podstatný vliv na průběh povodně. Destrukční účinek povodně zde však byl velmi vysoký. Místní protipovodňové hráze u obcí a měst byly narušovány převážně na vzdušné straně, a to vnějšími vodami. Voda v těchto místech proudila v převážné části celého údolí, vytvořila se „nová koryta“ v místech nejprudšího podélného spádu údolí.
2. Na středním a dolním toku řeky Moravy, po úspěšném odvedení vod z níže ležících přítoků, které byly zasaženy povodní také ve dnech 6. až 9. července, došlo k vysokému překročení kapacity koryta odtokem vody z horní části povodí Moravy a Bečvy. Průtok vysoko překročil úroveň stoleté vody, v důsledku čehož došlo k rozsáhlým záplavám měst, obcí i zemědělských a lesních ploch, dosud ochráněných existujícími protipovodňovými hrázemi, vybudovanými ovšem na nižší stupeň ochrany. Překročení břehových kapacit upravených toků ve městech i kapacit uvnitř hrázových prostorů v polních tratiích o více než 25 až 40 % mělo za následek nejen proudění povrchové vody mimo koryta toků, ale také přelíti ochranných hrází s jejich následnou destrukcí a zaplavení dosud ochráněných území.

Postup povodně v údolní nivě byl vznikajícími samovolnými inundacemi zpomalován. Délétrvající záplavy přinesly výrazné znehodnocení především bytového fondu, vznikly škody na majetku a z přerušení provozu řady průmyslových závodů, povodeň zničila zemědělskou úrodu na postižených plochách. Významný vliv na průběh povodně v tomto úseku měly liniové stavby silnic a železnic v inundačních územích, které nejdříve vodu zadržovaly a jejichž následné destrukce pak vyvolávaly nové povodňové vlny v zahrázích a v řadě případů porušení hrází ze vzdušné strany. V údolní nivě mimo řeku Moravu se pohybovalo značné množství vody, např. při protržení železničního tělesa nad Hodonínem je hodnocen průtok inundací ve výši 250 m³/s. V některých případech šlo o dynamické působení, neboť rychlost vody dosahovala až 4 m/s, v některých případech se jednalo o působení statické, když výška vodního sloupce dosahovala 2 až 3 m.

Další příčinou záplav byly kanalizační systémy. Zpětným vzduťím vlastních výustí či dešťových odlehčovačů či výtokem vody z výše položených míst kanalizačního systému došlo totiž k vyvěrům vod v místech ochráněných, a to v řadě případů ještě před příchodem vlastní povodňové vlny na toku. Obdobně došlo vlivem vysoké hladiny vody v řekách ke zvýšení hladiny podzemních vod v zahrázovaných územích až nad úroveň terénu. Na území Slovenské republiky byla takto zaznamenána hladina až 1,5 m nad okolním terénem.

Podle křivky průtoků limnigrafem Moravský Ján je zřejmé, že v tomto koncovém profilu řeky Moravy nastalo prudké zvýšení průtoků již 8. července a trvalo nepřetržitě až do konce měsíce s kulminací dne 21. července ve výši 912 m³/s. Kulminace v řece Bečvě v Dluhonicích, tedy v místě 140 km proti proudu, byla však ve stejný den, tedy 8. 7., a kulminace v Moravě v Olomouci, v místě vzdáleném 165 km proti proudu, byla až 10. 7. Z toho vyplývá: jestliže nástup povodně byl v profilu Moravský Ján zaznamenán již 8. července, pak červencová povodeň postihla nejen Beskydy a Jeseníky, ale celé území povodí a korytem řeky Moravy postupně odtékaly vody nejdříve z níže položených toků Olšavy, Dřevnice, Dyje, později pak Bečvy a nakonec z horního úseku řeky Moravy s tím, že tyto odtoky byly značně zpomaleny inundacemi. Významný podíl na příznivém průběhu povodně v dolním toku řeky Moravy měla provedená regulace odtoků z řeky Dyje.

Ovlivnění průběhu povodně

Možnost ovlivnění průběhu povodně je jedním z úkolů Povodí Moravy, a. s. Souhrnně lze situaci hodnotit takto: Povodňová ochrana v údolní nivě řek Moravy a Bečvy je již od minulého století budována jako kombinovaná. V první polovině tohoto století byla systematicky prováděna regulace koryta řeky v kombinaci s převážně odsazenými ochrannými hrázemi na průtoky 10, 20, 50 až 100leté povodně, a to podle charakteru chráněné oblasti. Těmito úpravami je zabezpečen neškodný odtok v řece Moravě v Olomouci a níže ležícím území ve výši cca 400 m³/s, v řece Bečvě v Přerově též cca 400 m³/s a v řece Moravě pod soutokem s řekou Bečvou ve výši 500–600 m³/s, u průtoků vyšších dochází k rozlivům. V povodí Bečvy a Moravy nejsou vybudovány žádné významné nádrže, které by svou funkcí napomohly ke zmírnění povodňových průtoků. Plánovaná a dokonce jednou již zahájená výstavba nádrže Teplice na Bečvě se neuskutečnila. Malé přehrady, vybudované na horních úsecích některých řek, měly na povodeň 4. až 8. 7. pouze lokální vliv. Nádrž Bystřička zmenšila objem povodňové vlny o 2,5 mil. m³ a zpozdila povodňovou špičku o 6 hodin – objem povodňové vlny, která prošla nádrží ve dnech 6. až 9. července byl 26 mil. m³. Nádrž Luhačovice s využitím retence 1,6 mil. m³ ochránila toto město a transformovala povodňovou vlnu o objemu 5,3 mil. m³ na průtok max. 20 m³/s. Ostatní nádrže neměly

větší význam. Provozní schopnost všech děl v průběhu povodně byla zachována.

Pro ochranu slovenského a rakouského území bylo využito poldru na soutoku řek Moravy a Dyje a cca od 9. července byl Povodím Moravy, a. s., odlehčován do poldru průtok z řeky Moravy až na maximální hodnotu 90 m³/s.

Zcela jiná situace byla v povodí Dyje. Tuto oblast nezasáhly sice dešťové srážky tak vysoké intenzity, jako tomu bylo na řece Moravě, přesto šlo o srážky na úrovni cca 40 % ročního úhrnu. Na hlavních tocích tohoto povodí, s výjimkou řeky Svitavy, jsou vybudovány přehrady s retenčními a volnými zásobními prostory. Proto manipulací na těchto dílech mohlo Povodí Moravy, a. s., ovlivnit průběh povodni tak, že v tomto povodí (s výjimkou řeky Svitavy) nevznikly povodňové škody. Celkem bylo využito retenčního objemu 77,9 mil. m³. Například přítok stoleté vody do nádrže Vír byl transformován na neškodný odtok pod nádrží celým údolím až do Brna, plnění retenčního prostoru a odtok z vodního díla Nové Mlýny byl proměnlivě upravován podle možnosti řeky Moravy.

Mimo retenčních účinků těchto nádrží Povodí Moravy, a. s., dále využilo celé vodohospodářské soustavy na jižní Moravě k tomu, aby v kombinaci s manipulací na vodním díle Nové Mlýny bylo provedeno řízené napouštění a vypouštění poldru na soutoku řek Moravy a Dyje. Bylo tak dosaženo v dohodě se Slovenskou republikou snížení průtoků v řece Moravě od 8. do 28. července na úroveň cca 700 m³/s, s maximální kulminací pod soutokem s Dyjí 21. července ve výši 912 m³/s podle podkladů slovenské strany. Ve svém důsledku to znamenalo, že pod soutokem řek Moravy a Dyje se již nevyskytly škodlivé rozlivy způsobené překročením kapacity hrázového systému řeky Moravy v dolním úseku.

Celkový objem červencové povodňové vlny k 31. 8. 1997, i když ještě nedošlo k úplnému vyprázdnění inundačních území, byl 1,7 mld. m³, tj. 50 % průměrného ročního odtoku z povodí Moravy k profilu Moravský Ján, který je 3,4 mld. m³.

Povodňové škody

Překročení průtoků stoleté vody v obou hlavních řekách Moravě a Bečvě i jejich přítocích mělo za následek jednak rozsáhlá vyběžení vod z koryt vodních toků všech velikostních kategorií a průtok vody mnohdy v celém údolním profilu, jednak přelití ochranných hrází v důsledku překročení jejich průtočné kapacity a jejich následnou destrukci. To mělo za následek rozsáhlé záplavy okolních ploch, v řadě případů i dosud ochráněných hrázemi dimenzovanými na padesátiletou až stoletou ochranu. V žádném případě nelze tvrdit, že by nějakým zásadním způsobem selhal hrázový systém ochrany povodí Moravy. Je skutečností, že hrázový systém, který je na řece

Moravě i Bečvě budován od konce minulého století, nebyl a není na takový průtokový stav dimenzován.

Rozsah zaplavených ploch je vyhodnocován, předběžně lze odhadnout, že šlo o plochu přes 1 000 km². Záplavou bylo dotčeno asi 270 tis. obyvatel ve 30 městech (z významných uvádíme Olomouc, Šumperk, Vsetín, Val. Meziříčí, Rožnov, Přerov, Kroměříž, Otrokovice, Uherské Hradiště, Hodonín, Svitavy a část Brna) a 150 obcích. Totálně bylo zničeno asi 1 tis. rodinných domků a asi 3 tis. jich bylo vážně poškozeno. Ve městech byly zaplaveny celé městské části s rodinnými domky i sídliště s panelovými domy. V postižené oblasti došlo k přerušení dopravních spojení (silnic i železnic, včetně některých nádraží), dodávek elektrického proudu, pitné vody a plynu, přerušeno bylo telefonní spojení. Z provozu byla vyřazena v důsledku záplav všechna prameniště pitné vody v nivách řek Moravy a Bečvy o celkové kapacitě cca 1,4 m³/s a na čas bylo znehodnoceno i prameniště v Březové nad Svitavou o kapacitě 1,2 m³/s. V postižených městech byly mimo provoz všechny čistírny odpadních vod a celá řada průmyslových závodů a provozů. Znehodnocena byla zemědělská úroda na zaplavených plochách, došlo k úhynu velkého množství domácí i divoké zvěře. V oblastech s delším trváním záplavy se rozmnožili komáři, nejvíce v lužních lesích a jejich blízkosti nad Olomoucí a pod Břeclaví.

Na tocích, objektech a dalších zařízeních Povodí Moravy, a. s., došlo ke škodám v celkové výši 1,7 mld. Kč. Především jde o břehové nátrže v celkové délce 226 km, porušení opevnění v délce 91 km, porušení ochranných hrází v délce 136 km, nánosy štěrku a písku v objemu 280 tis. m³, splaveniny dřeva a jiného materiálu, podstatné rozšíření koryt vodních toků s devastací dosavadních zemědělských a lesních ploch. Hlavní příčinou škod na tocích a objektech na nich je skutečnost, že při červencové povodni došlo k výraznému překročení průtoků nad stoletou vodu, a tím i k devastaci břehů, opevnění, ochranných hrází a příčných staveb. Menší rozsah škod je na ostatním majetku akciové společnosti. Poměrně značný je rozsah poškozených příčných staveb a spádových stupňů v korytech vodních toků, z nichž bude nutno 132 opravit. Dobře přestály povodeň větší jezy a bez poruch jsou přehrady. Značným problémem při odstraňování následků povodně bude pozemkové vyrovnání zejména v místech, kde došlo k rozšíření nebo změně koryta vodního toku oproti dosavadnímu stavu.

Na likvidaci těchto škod až do jejich odstranění použije Povodí Moravy, a. s., všechny své vlastní zdroje, otevře úvěry v celkové výši 300 mil. Kč a očekává dotaci z pozemkového fondu či jiných zdrojů státního rozpočtu ve výši cca 1 mld. Kč. Práce jsou organizovány tak, aby likvidace následků povodni byla ukončena do roku 2000. Rozsah škod na ostatních majetcích nám není znám, podle sdělovacích prostředků se škody pohybují ve výši cca 30 mld. Kč.

V souvislosti s rozsahem vzniklých škod je nutno zdůraznit, že funkce nádrží, ochranných hrází a provedených návazných regulací toků mají zcela zásadní a pozitivní vliv na průběh povodní a s jejich absencí výrazně roste výše povodňových škod. Pro povodeň lze konstatovat, že provedená regulace řeky Moravy, včetně systému povodňových hrází, zajistila od 7. do 31. července neškodný odtok z postiženého povodí ve výši cca 600 m³/s, tedy odtok 1,3 mld. m³ vody a převážnou část škod na řece Moravě od Olomouce a Bečvě od Hranic způsobil zbytek povodňové vlny v rozsahu 200–300 mil. m³ vody. Pokud by kapacita koryta řeky Moravy nebo Bečvy byla nižší, např. 300 m³/s, byla by velikost povodňové vlny pohybující se mimo řečiště v údolní nivě větší o dalších 600 mil. m³ a rozsah škod mnohem větší co do šířky i délky postiženého území. Lze konstatovat, že bez těchto opatření – tedy bez možnosti rychlého odtoku výrazného množství vody z povodňové vlny – by škody z neusměrněné povodňové vlny byly ještě mnohem vyšší.

Výjimečností této povodně je, že byla svou velikostí a plošným rozsahem v historické době v tomto prostoru jednou z největších a překročila výrazně úroveň stoleté povodně, pro jejíž ovlivnění nemá povodí vodohospodářskou vybavenost.

Možnost ovlivnění průběhu povodně v budoucnu

Je třeba si uvědomit, že povodně jsou součástí hydrologického režimu povodí, a tudíž vznikají bez ohledu na naše chcení. Návrhům preventivních opatření proti povodním předchází společenské rozhodnutí o velikosti povodně, proti které je účelné se chránit.

Preventivní opatření tvoří určitý systém. Patří sem technická opatření (urbanistická, vodohospodářská, zemědělská, lesnická apod.), dále opatření organizační a legislativní a v neposlední řadě opatření ekologického charakteru. Jejich proporce musí určit decisní místa.

Pokud se týká technických vodohospodářských opatření, vyplývá z posouzení záznamu průtoků v řece Bečvě v Dluhonicích a řece Moravě v Olomouci, že při stanovení neškodného průtoků v Bečvě i v Moravě na 400 m³/s by bylo potřeba akumulovat objem povodňové vlny ve výši cca 75 mil. m³ na Bečvě a 65 mil. m³ na Moravě.

Za základní způsob řešení povodně červencového rozsahu je nutno uvést potřebu akumulace povodňové vlny v nádržích, poldrech a inundacích.

Pro postiženou oblast přicházejí v úvahu tyto:

na řece Bečvě nádrž Teplice	s retenčním prostorem	79 mil. m ³
na řece Moravě nádrž Hanušovice	s retenčním prostorem	20 mil. m ³
poldr Mohelnice	s retenčním prostorem	30 mil. m ³
řízená inundace nad Olomoucí	s retenčním prostorem	15 mil. m ³

Pro oblast řeky Moravy po soutoku s Bečvou (průtok 700–800 m³/s) nelze uvažovat na řece Moravě s výstavbou nádrže, a proto je nutno situaci řešit pouze výstavbou poldrů a řízených inundací na řece Moravě

Ostroh poldr	s retenčním prostorem	4,5 mil. m ³
řízené inundace nad Kroměříží, Otrokovicemi, Uh. Hradištěm, Rohatcem	s retenčním prostorem každá až	8 mil. m ³

Oblast řeky Moravy pod Hodonínem je již ochráněna poldrem mezi Moravou a Dyjí o celkové ploše 70 km².

Další skupinou opatření je obnova a dokončení ochranných protipovodňových hrází, a to jak z hlediska směrového a konstrukčního, tak i výškového s možností zvýšení mobilními stěnami na ochranu zvláště cenných území, jako jsou historická jádra měst, významné bytové soubory, průmyslové areály apod.

Celkové náklady na preventivní vodohospodářská opatření si vyžadují částku 28 mld. Kč. Finanční zdroje na krytí této potřeby Povodí Moravy, a. s., nemá k dispozici. Budou předmětem dalších jednání, především jako požadavek na státní rozpočet a zahraniční výpomoc či jiné zdroje, např. půjčky tuzemských či zahraničních bank.

Do skupiny preventivních opatření je nutno také zahrnout změny v zemědělském a lesnickém hospodaření, zejména v systému hospodaření s půdou, jejichž cílem by mělo být zlepšit hospodaření s vodou v krajině.

V neposlední řadě je nutno usměrnit výstavbu liniových staveb a jakoukoli výstavbu v inundačních územích tak, aby odpovídala potřebám pohybu vody v inundacích a nebyla příčinou povodňových škod.

Významnou oblastí je zlepšení právních norem pro případ havarijních událostí a prohloubení spolupráce při záchranných a zabezpečovacích pracích.

SUMMARY

The July 1997 Floods in the Catchment Area of the River Morava

In July 1997 the Czech Republic, in particular the territory of Moravia, was afflicted with disastrous floods. In the catchment area of the River Morava which was afflicted most severely, an area of approximately 1,000 sq kms was inundated, including 30 towns and 150 villages. About 1,000 family houses were totally destroyed and 3,000 seriously damaged. The floods caused a collapse of transport, power and water supply, and telephone connection. Damage to facilities managed by the Morava River Board exceeded 1.7 thousand million Czech crowns. Measures to prevent a similar floods

damage would necessitate accumulating a flood wave of about 75 million cu ms on the River Bečva and 65 million cu ms on the River Morava in reservoirs, polders and inundation stretches which could be built at localities named at the conclusion of the article. The author also brings up further preventive measures which should avert a recurrence of disastrous floods.

POVODNĚ A OCHRANA PŘÍRODY

Katastrofální povodně v povodí Rýna a Másy počátkem roku 1995 vedly Francii, Belgii, Nizozemí, Německo a Lucembursko ke společnému vytvoření mechanismů kooperace městského a krajinného plánování v každém z uvedených ohrožených povodí. Byla připravena konkrétní opatření ke snižování budoucího rizika záplav, která by měla být zavedena co nejrychleji, zejména s ohledem na využití země pro zemědělství, lesnictví, urbanizaci, trávení volného času i vodní hospodářství. Pro realizaci je třeba nejdříve prozkoumat možnosti:

- sestavení mezinárodně koordinovaného systému vodního hospodářství, tj. pro postup v případě povodně,
- sestavení zásad městského a krajinného plánování, které usnadní odvod vody z inkriminovaných povodí a deurbanizaci v oblastech ohraničených řekami,
- zákazu všech nových staveb ve vysoce rizikových oblastech ohraničených Rýnem a Másou.

Podle názoru ministrů životního prostředí pěti dotyčných států by měla uvedená opatření nejen snížit rizika záplav, ale také by měla mít pozitivní dopad na přírodní bohatství oblastí ohraničených Rýnem a Másou.

Evropská komise uvolnila pro oběti povodní v členských státech EU částku 1,5 mil. ECU. Jde o „akt solidarity a ne příspěvek k nahrazení škod“, neboť škody způsobené těmito záplavami jsou enormní a přesahují kapacitu rozpočtu unie. Suma 1,5 mil. ECU představuje více než polovinu úvěru ve výši 2,5 mil. ECU, rezervovaného pro případy naléhavé pomoci.

Europe environment, 1995, č. 448, s. 1/15



Povodeň v Přerově dne 7. 7. 1997 – výška hladiny u gymnázia dosahovala 30 cm



Jez Bolelouc na Moravě, stav 7. 7. 1997 (2krát foto K. Drbal)



Zatopené jímací území Postoupky u Kroměříže dne 9. 7. (původní koryto Moravy asi 500 m vpravo)



Opavice v Hynčicích – destrukce koryta, mostu a okolních staveb (stav po základním vyčištění koryta)



Svratka v Židlochovicích 9. 7. – k přelítí koryta nedošlo díky nádržím Vír a Brněnská



Zničená rychlíková trať u obce Ruda n. Moravou (koryto řeky vlevo za stromy)



Poškozené domky v Nových Heřmínovech na Opavě (v místech uvažované nádrže) – stěny domů jsou vytlačeny prouděním vody



Úplná změna koryta Zlaté Opavice nad Krnovem v místech, kde tok tvoří státní hranici – koryto posunuto o 80 m od původní trasy (6krát foto E. Polenka)

ŽIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ

K VÝSLEDKŮM ŠETŘENÍ DOPADŮ POVODNÍ V ROCE 1997 NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Ing. Hynek Beneš
oddělení ochrany vod ČIŽP, Praha

Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP) je odborným specializovaným dozorovým orgánem státní správy, v jehož popisu práce je dohled nad dodržováním zákonů v oblasti životního prostředí. Není legislativně ani materiálně vybavena k řešení povodňových situací, přesto se podle potřeby a možností podílela na zásazích k omezení environmentálních dopadů záplav. Názorným příkladem oprávněnosti tohoto tvrzení je její významný podíl při zneškodňování několika závažných havárií (např. v ostravském Ostramu apod.).

S poklesem povodňových stavů, kdy se postupně zpřístupňovaly zaplavené oblasti, narůstala aktivita ČIŽP. Jejím hlavním cílem bylo zjištění důsledků, které měly záplavy na zařízeních a objektech čištění odpadních vod, na skládkách odpadů a průmyslových a zemědělských provozech, v nichž se nakládá se závadnými látkami, které mohou ohrozit životní prostředí. Od 29. 7. do 4. 8. 1997 prověřili inspektoři oblastních inspektorátů ČIŽP Ostrava, Brno, Olomouc, Hradec Králové celkem 488 objektů. Jejich zjištění je stručně shrnuto v následujícím textu a tabulkách.

Skládky odpadů

Z prověřených 42 skládek odpadů bylo povodněmi zasaženo 17, ze zasažených skládek 4 musely v důsledku záplav zastavit provoz, který byl ve všech případech v krátké době obnoven. Ve dvou případech došlo k odplavení uložených odpadů, nešlo však o odpady nebezpečné.

Zemědělské provozy

ČIŽP prověřila 33 zemědělských provozů, z nichž 20 zůstalo povodněmi nedotčeno. Povodně způsobily škody ve 13. provozech, svou činnost byly nuceny přerušit 3 z nich. V polovině ze 6 případů, kdy byl povodněmi zasažen sklad závadných látek, došlo k jejich úniku. V jednom případě bylo vzhledem k vysokým stavům vody odplaveno 1 100 tun průmyslových hnojiv do toku Bečvy, bez vážnějších následků pro životní prostředí.

Tabulka 1. Průmyslové zdroje znečištění

Okres	Počet kontrol. zdrojů	Provozní stav zdrojů				Zasažení skladu				Únik závadných látek					
		A	B	C	D	N	S	M	O	0	1	2	3	4	5
Blansko	22	8	3	0	11	20	2	0	0	0	20	2	0	0	0
Brno-město	4	1	2	0	1	3	0	0	0	0	3	1	0	0	0
Brno-venkov	7	5	0	1	1	7	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Bruntál	23	1	12	10	0	9	10	1	3	0	8	13	0	2	0
Břeclav	6	2	0	1	3	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Frýdek-Místek	6	3	3	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Hodonín	23	12	8	1	2	19	2	0	0	0	19	2	0	0	2
Karviná	4	0	4	0	0	2	2	0	0	0	3	1	0	0	0
Kroměříž	4	0	4	0	0	1	3	0	0	0	2	1	0	0	1
Mladá Boleslav	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Náchod	15	1	13	0	1	14	1	0	0	0	14	1	0	0	0
Nový Jičín	9	2	5	2	0	5	2	1	1	1	6	2	0	0	0
Olomouc	10	1	8	1	0	4	6	0	0	1	7	2	0	0	0
Opava	8	0	2	6	0	1	7	0	0	1	4	2	0	1	0
Ostrava-město	22	0	12	10	0	7	13	2	0	2	13	5	0	1	1
Pardubice	2	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0

Přerov	3	0	3	0	0	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0
Rychnov n. K.	6	2	3	1	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0
Semily	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Svitavy	6	4	2	0	0	5	1	0	0	0	4	2	0	0	0
Šumperk	17	2	12	3	0	6	6	1	3	7	6	1	0	2	1
Trutnov	7	1	2	4	0	6	1	0	0	0	6	1	0	0	0
Uherské Hradiště	21	13	2	4	2	18	1	0	0	1	17	0	0	1	2
Ústí n. L.	46	3	25	17	1	38	6	1	0	1	37	6	0	0	2
Vsetín	4	0	3	1	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Zlín	11	2	3	4	2	5	2	0	0	1	5	2	0	1	2
Celkem	288	63	133	67	25	197	66	7	7	15	208	46	0	8	11

Stav zdroje znečištění:

- A nedotčen, v provozu
 B v provozu se škodami
 C provoz zastaven v důsledku škod
 D provoz zastaven v důsledku záplav okolí, zdroj přímo nedotčen

Sklady závadných látek:

- N sklad a systém dopravy a manipulace nedotčen
 S zasažen sklad
 M zasažen systém dopravy a manipulace
 O zasažen sklad i systém dopravy a manipulace

Únik závažných látek:

- 0 dosud nebylo možno zjistit
 1 k žádnému úniku nedošlo
 2 minimální únik, který je vyřešen, odstraněn
 3 dosud k úniku nedošlo, ale nebezpečí trvá
 4 větší únik, zachycen bez významnějšího ohrožení ŽP a akutního nebezpečí
 5 větší únik do prostředí nebo ohrožení zdrojů pitné vody

Průmyslové zdroje znečištění

Souhrnně bylo prověřeno ve 26 okresech 288 průmyslových zdrojů znečištění. Mezi tyto zdroje byly zařazeny vedle průmyslových podniků také objekty či provozy, ve kterých se ve větší míře nakládá se závadnými látkami (např. čerpací stanice pohonných hmot, objekty s většími kotelnami na lehký topný olej apod.). V 70 % případů byla inspektory ČIŽP provedena fyzická kontrola objektů, v ostatních případech posloužily k hodnocení stavu zdrojů informace provozovatele či obecních nebo okresních úřadů. Z údajů uvedených v *tabulce 1* a rozborů dalších dostupných informací lze konstatovat následující:

- vlivem záplav zastavilo provoz 92 průmyslových zdrojů (více než 20 % prověřených zdrojů),
- přibližně 45 % zdrojů bylo záplavami poškozeno, ale provoz zůstal zachován,
- necelých 30 % prověřených zdrojů nebylo záplavami dotčeno, z nich jedna třetina byla přesto nucena v důsledku okolních záplav zastavit provoz,
- odhad škod způsobených záplavami sdělilo ČIŽP 96 průmyslových podniků či zdrojů (33 % kontrolovaných), jejich souhrnná výše činila 1 320 mil. Kč,
- 95 % prověřených zdrojů je vybaveno sklady závadných látek, nebo s nimi nakládá ve větším rozsahu, téměř 70 % skladů či zařízení dopravujících závadné látky zůstalo nedotčeno,
- ve 46 případech průmyslových zdrojů došlo k drobnějším únikům závadných látek, tyto případy jsou již vyřešeny, mnohde se jednalo jen o vypláchnutí provozních nádob či strojních zařízení v zatopených objektech,
- bylo zaznamenáno 17 závažnějších případů úniku závadných látek z průmyslových zdrojů, 9 nejvýznamnějších se stručným popisem situace je uvedeno dále,
- ze zjištěných úniků závadných látek se jednalo v 80 % případů o únik ropných látek,
- u prověřených zdrojů další významné úniky již nehrozí.

Čistírny odpadních vod

Údaje uvedené v *tabulce 2* a doplňující informace dostupné ČIŽP umožňují k provozu ČOV v zasažených okresech konstatovat toto:

- ze 126 kontrolovaných ČOV zůstalo 22 povodněmi nedotčeno, 14 ČOV, přestože nebyly přímo zasaženy, muselo především z důvodu poškození kanalizací omezit nebo zcela zastavit provoz,
- 26 čistíren bylo vlivem zaplavení nebo poškození částí technologie odstaveno z provozu, většina z nich obnovila provoz do 31. 8. 1997,

– v případě ČOV Otrokovice bylo odplaveno do toku Moravy 500 m³ kalu z kalových polí, žádné další významnější úniky závadných látek z ČOV nebyly zjištěny.

Z významnějších čistíren odpadních vod (se zatížením nad 10 000 ekvivalentních obyvatel) nebyly k 8. 8. 1997 vlivem záplav v provozu ČOV Otrokovice, ČOV Uherské Hradiště, ČOV Uherský Brod, ČOV Kyjov, ČOV Bzenec, ČOV Veselí nad Moravou, ČOV Hodonín, ČOV Zlín, ČOVaK, a. s., Ostrava, ČOV Opava-Jaselská.

Závažné případy úniku závadných látek z průmyslových zdrojů znečištění

Bývalý areál Toma, a. s., Otrokovice

Došlo k zatopení celého podniku do výšky 3 až 8 m. Bylo zde skladováno velké množství vysoce toxických látek, zejména chemikálií s obsahem chromu, které byly vyplaveny do řeky Moravy. Zachytit se podařilo pouze omezené množství těchto látek. Povodní byla zničena i evidence škodlivých látek.

Moravan, a. s., Otrokovice

Zatopen byl sklad ropných látek, zachytné jímky emulzí u obráběcích strojů a vyplavena deemulgační stanice. Celkově bylo do řeky Moravy vyplaveno několik desítek tun ropných látek.

Zlínská doprava, a. s., Otrokovice

Došlo k úniku ropných látek v množství do 10 tun ze zachytných van a jiných zařízení, kde byly ropné látky skladovány v neuzavřených obalech, do řeky Moravy. Množství uniklých ropných látek není možno zpětně přesně určit.

Kovo Bzenec, a. s.

Byl zaplaven areál podniku, kde probíhají sanační práce na odstranění chlorovaných uhlovodíků. Sanace byla přerušena a k úniku závadných látek nedošlo. V důsledku zaplavení areálu pravděpodobně došlo k transportu kontaminantů do podzemních vod. Areál je v oblasti prameniště pitné vody, kvalita vody je monitorována hygienickým orgánem a je uznána za vodu pitnou. Pokračují sanační práce.

EZANOVA, a. s., Šumperk

Došlo k vyplavení 1 000 litrů olejů, zatopení jímek s provozní, silně alkalickou vodou a s obsahem chromu a k odplavení těchto látek. Byla zjištěna kontaminace studny ropnými látkami.

Tabulka 2. Čistírny odpadních vod (ČOV)

Okres	Počet kontrol. ČOV	Provozní stav ČOV				Únik kalů nebo jiných závadných látek					
		A	B	C	D	0	1	2	3	4	5
Brno-venkov	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Bruntál	4	0	2	2	0	0	4	0	0	0	0
Břeclav	4	0	0	4	0	2	2	0	0	0	0
Frýdek-Místek	5	1	3	1	0	0	5	0	0	0	0
Hodonín	8	1	3	1	3	1	7	0	0	0	0
Hradec Králové	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
Chrudim	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
Karviná	5	0	3	2	0	0	5	0	0	0	0
Kroměříž	4	0	3	0	1	3	1	0	0	0	0
Mladá Boleslav	6	0	1	0	5	0	6	0	0	0	0
Náchod	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Nový Jičín	11	1	8	2	0	0	11	0	0	0	0
Olomouc	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Opava	9	0	8	1	0	0	8	1	0	0	0

Ostrava-město	3	0	2	1	0	1	0	2	0	0	0
Přerov	5	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0
Rychnov n. K.	8	5	2	1	0	1	7	0	0	0	0
Svitavy	5	1	3	1	0	2	3	0	0	0	0
Šumperk	10	2	5	3	0	9	1	0	0	0	0
Trutnov	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Uherské Hradiště	11	5	1	4	1	0	11	0	0	0	0
Ústí n. O.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Vsetín	9	3	6	0	0	5	4	0	0	0	0
Zlín	6	1	2	2	1	1	4	0	0	0	1
Žďár n. S.	4	2	1	0	1	0	4	0	0	0	0
Celkem	126	22	64	26	14	31	91	3	0	0	1

Stav ČOV:

- A nedotčena, v provozu
 B v provozu se škodami
 C provoz zastaven v důsledku škod
 D provoz zastaven v důsledku záplav okolí, zdroj přímo neohrožen

Únik závadných látek:

- 0 dosud nebylo možno zjistit
 1 k žádnému úniku nedošlo
 2 minimální únik, který je již vyřešen, odstraněn
 3 dosud k úniku nedošlo, ale nebezpečí trvá
 4 větší únik, zachycen bez významnějšího ohrožení ŽP a akutního nebezpečí
 5 větší únik do prostředí nebo ohrožení zdrojů pitné vody

PAL Magneton Kroměříž, a. s.

Byla zatopena ruční linka galvanovny s kyanidovými lázněmi a neutralizační stanice – kontaminované vody byly uzavřeny v galvanovně, teoreticky nedocházelo k úniku. Došlo k úniku ropných látek ze sanovaného stáčiště mazutu.

Tesla, a. s., Lanškroun

Došlo k vypláchnutí skladu ropných látek, kontaminovaná voda zaplavila rozsáhlou plochu zástavby města. Půdní profil zahrad byl zasazen do hloubky 30 cm nepolárními extrahovatelnými látkami a polychlorovanými bifenylly. Byla zpracována riziková analýza a ČIŽP zahájila správní řízení k uložení nápravných opatření – sanace zemin a podzemních vod.

Ostramo, Vlček a spol. s r. o., Ostrava-Přívov

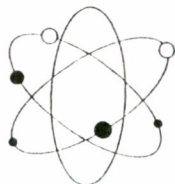
Došlo k zaplavení a destrukci většiny objektů. Ze 116 nádrží na ropné látky jich bylo poškozeno cca 110. Došlo k úniku 450 t upotřebených olejů, z nichž cca 350 t bylo zachyceno. Byl již zahájen provoz čistírny zaolejovaných vod a hydraulická ochrana okolí. Šlo o nejzávažnější zjištěný případ ekologických škod, jejichž náprava si vyžádá cca 20 mil. Kč.

OKD, OKK, a. s., Koksovna Svoboda

Pro odstavení ÚČOV Ostrava není v provozu likvidace fenolčpavkových vod z koksovny. Náhradní likvidace fenolčpavkových vod je na odvalu Heřmanovice. Celkové zaplavení do výše 2 m. Ze skladu bylo vyplaveno cca 40 tun síranu amonného do řeky Odry.

Závěr

Uvedená zjištění potvrzují, že během povodní došlo k úniku několika stovek tun závadných, převážně ropných látek. Jejich značná část byla odplavena při vysokých průtocích ve vodních tocích. V některých případech však závadné látky kontaminovaly povodňové vody v rozlivech a následně půdu, došlo také k ohrožení zdrojů pitné vody. V některých případech např. Ostramo, Vlček, s r. o., Ostrava, Toma, a. s., Otrokovice, Kovo Bzenec, a. s., způsobily úniky závadných látek kontaminací přímo v areálech těchto podniků.



TECHNOLOGICKÉ TESTY PRO HODNOCENÍ ODVODŇOVACÍCH VLASTNOSTÍ KALŮ A SEDIMENTŮ

*Ing. PAVEL FRANČE, CSc., JAROSLAV POCHOP
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, PRAHA*

ODPADNÍ
VODY

Při zpracování kalů a některých pevných odpadů, ať už za účelem využití nebo zneškodnění, je třeba znát jejich fyzikálně chemické vlastnosti. K tomu právě slouží různé technologické testy, na jejichž základě lze po vyhodnocení doporučit optimální provozní podmínky zpracování, včetně technologického zařízení.

Existuje celá řada hodnotících postupů, odlišujících se vypovídacími schopnostmi. Výčet níže uvedených postupů je proto pouze doporučením těch metod, které poskytují výsledky v požadovaném rozsahu a především v takové kvalitě, která umožňuje jejich využití jako věrohodných podkladů pro hodnocení a rozhodování. Pouze na základě jednotných metod lze získat srovnatelné údaje, které jsou podkladem pro spolehlivé hodnocení. Vypracování a praktická aplikace těchto technologických testů je standardně prováděna v laboratořích VUV Praha. I když nejsou zpracovány formou metodické příručky, mohou být doporučením k použití jednotných postupů pro hodnocení odvodňovacích vlastností různých typů kalů a sedimentů.

Správný výsledek hodnocení je v samém začátku značně závislý na odběru vzorku. Nesprávně odebraný vzorek může snadno zpochybnit jakýkoliv smysl následných technologických testů. Vzhledem k možným značným rozdíly v homogenitě odebíraného vzorku kalu nebo sedimentu a rozmanitosti podmínek, kterých je nutno při odběru dbát, nelze poskytnout podrobný a jednoznačný předpis vyhovující všem případům. Přesto lze vyjmenovat hlavní zásady, kterých je třeba při odběru vzorku dbát:

1. Odebraný vzorek musí reprezentovat poměry v místě odběru, podle kterých se zvolí podmínky odběru.
2. Odběr vzorku, skladování, doprava a zacházení s ním musí být takové, aby nedošlo ke změnám fyzikálně chemických vlastností.
3. Množství odebraného vzorku musí být pro použité testy dostatečné.

Před vlastním provedením testů je ale nutno provést některá běžná fyzikálně chemická stanovení, jako je např. stanovení pH, celkové sušiny (organického i anorganického podílu), stanovení nerozpuště-

ných látek apod. Získané hodnoty slouží jednak pro určení podmínek, za kterých budou testy probíhat, jednak při výpočtech a vyhodnocování.

V některých případech se musí před vlastním odvodňováním vzorek upravit tak, aby test probíhal za určitých standardních podmínek, a tedy co nejlépe. Úprava se provádí následujícími způsoby:

1. Zahušťováním příliš řídkého kalu
 - samovolnou gravitací,
 - pomocí pomaloběžného míchání.
2. Fyzikálně chemickou úpravou
 - koagulací,
 - flokulací.

Zahušťování

U některých kalů, např. řídkých aerobně stabilizovaných komunálních kalů, důlních kalů nebo jemných jílovitých zemin ve vznosu apod., je zapotřebí zahuštit suspenzi na optimální koncentraci (většinou 2–4 % hmot.), při které odvodňovací proces probíhá nejlépe. K zahušťování dochází během usazování, když se mezi kapalnou fází a vrstvou usazeného kalu začne vytvářet rozhraní.

Pro výpočet usazovací rychlosti částic musíme znát „charakteristiku suspenze“. Graficky se vyjadřuje tzv. křivkou usazovacích rychlostí, kde na ose x jsou vyneseny hodnoty usazovacích rychlostí a na ose y četnost zastoupení sedimentujících částic. U suspenzí nepodléhajících koagulaci (zrnité kaly) je možno sedimentační analýzu provádět v laboratorním Andreasenově přístroji, kde se zjišťuje rychlost sedimentujících částic v závislosti na koncentraci zahušťujících se usazených látek. U suspenzí, které podléhají koagulaci (vločkové kaly), se během usazování mění charakteristika suspenze. Sedimentační analýza se proto musí provádět ve válci, jehož výška má odpovídat hloubce provozní usazovací nádrže.

Informace o vrstvě usazeného kalu podává „zahušťovací křivka“. Měří se ve skleněném odměrném válci, kde se sleduje pohyb rozhraní odsazeného kalu. Zahušťovací křivka se získá vynesáním výšky rozhraní v závislosti na čase. Značný vliv na průběh zahušťování má průměr válce, který by neměl být menší než 8 cm, a pomalé míchání s frekvencí otáčení míchadla 1 ot.min⁻¹.

Fyzikálně chemická úprava

Koagulace

Jde o předúpravu řídkých kalů chemickým způsobem, a to za účelem zlepšení sedimentačních a odvodňovacích vlastností kalové suspenze. Předchází procesu zahušťování či odvodňování kalu. Dochází při ní k destabilizaci suspenze minerálních částic snížením elektrokinetického

potenciálu na povrchu částic za vzniku vločky-sraženiny. Jako koagulační činidla se nejčastěji používají síran hlinitý, železitý nebo i železnatý, chlorid železitý a vápenatý a hydroxid vápenatý. Používají se ve formě vodného roztoku či suspenze o koncentraci 5–10 %. V některých případech se hydroxid vápenatý dává přímo v práškové formě. Při koagulaci je nutné aplikovat dvoustupňové míchání; zpočátku tzv. homogenizační, tj. rychlé míchání po krátkou dobu, a následně pomalé míchání, během kterého se tvoří se vločky nesmějí rozbíjet. Po ukončení míchání probíhá sedimentace. Výsledky testu se vyhodnotí a zjistí se optimální koagulant, jeho dávka, doba a rychlost míchání, hodnota pH, teplota apod.

Flokulace

Jde o proces, při kterém jsou jednotlivé pevné částice či drobné vločky vázány pomocí rozpuštěného polymerního flokulantu do značně velkých, volně ohraničených shluků vloček. Flokulanty jsou ve vodě rozpustné polymery, většinou na bázi akrylamidů a jejich derivátů.

Flokulanty se dělí podle:

- a) ionogenity (druhu a podílu iontových nábojů) na
 - neinogenní (N),
 - anionaktivní (A),
 - kationaktivní (K);

- b) stupně polymerizace nebo molekulové hmotnosti.

Neinogenní flokulanty neobsahují v polymerním řetězci disociované skupiny a jsou tudíž bez náboje. Lze jimi upravovat suspenze (kaly) charakteru jak minerálního, tak i organického.

Anionaktivní flokulanty obsahují v polymerním řetězci disociovatelné skupiny. Lze jimi upravovat kaly s převážně minerálním charakterem (většina průmyslových kalů a říčních sedimentů). Kationaktivní flokulanty s opačným nábojem než anionaktivní se používají k úpravě kalů organického složení (převážně kaly komunální).

Výsledkem flokulace kalových suspenzí, po vytvoření velkých shluků vloček, je značné urychlení sedimentace, a tudíž velmi dobré vyčištění odsedimentované vody a následně podstatné zlepšení odvodňovacích vlastností kalu.

Zásobní roztoky flokulantů se připravují v 1% koncentraci. Pracovní roztoky se získají ze zásobních nádrží naředěním na 0,1% koncentraci. Musí se připravovat vždy čerstvé (trvanlivost max. 24 h). Flokulační testy se provádějí podobně jako koagulační tak, že se ke zkoušené kalové suspenzi postupně přidávají různé koncentrace vytipovaného polymerního flokulantu. Flokulace se opět provádí na míchacím zařízení (s regulovatelnými otáčkami). Mícháme nejprve po dobu 30 až 60 sekund při vyšších otáčkách (cca 100 ot.min⁻¹). Tím získáme

dobrou disperzi polymeru ve vzorku a potom mícháme s nízkou frekvencí (cca 20 ot.min⁻¹) po dobu 5–10 minut.

Tímto postupem ověřujeme účinnost jak rozdílných typů flokulantů, tak i jejich dávek. Sleduje se zejména závislost na tvorbě a velikosti vloček, čistotě odsazené vody, rychlosti sedimentace, zahuštění sedimentu apod.

Stanovení odvodňovací schopnosti – CST test

Pro posouzení odvodňovací schopnosti zkoagulované či vyflokulované kalové suspenze nám slouží tzv. CST test.

CST = doba kapilárního sání (Capillary Suction Time) je odvodňovací schopnost, která se stanovuje na přístroji se standardními chromatografickými papíry (Whatman 17) s měřicí celou (obsahu 1,8 nebo 1,0 cm³). CST vyjadřuje dobu v sekundách, která je potřebná ke kapilárnímu sání ve standardní vzdálenosti na uvedeném chromatografickém papíru. Z těchto údajů a z koncentrace nerozpuštěných látek (NL) zkoušené kalové suspenze se potom vypočte tzv. CST_s = CST specifické, které slouží jako kritérium při posuzování odvodňovacích vlastností zkoušeného média. Je-li hodnota CST_s < 1,0, jde o kalové suspenze dobře odvodnitelné; při hodnotě CST_s > 1,0 jde o suspenze buď velmi špatně, či vůbec neodvodnitelné.

Filtrační zkoušky

Vyflokulovanou či zkoagulovanou kalovou suspenzi je třeba oddělit. To se provádí filtrací

- gravitační (beztlakovou),
- za sníženého tlaku (podtlakovou),
- za zvýšeného tlaku (tlakovou).

Účelem těchto filtračních testů je zjistit filtrační rychlost upravené kalové suspenze, dále kvalitu filtračního koláče (sušina celková) a čisťotu odtékajícího filtrátu (množství nerozpuštěných látek).

Na základě získaných hodnot se potom posuzuje nejvhodnější způsob filtrace a podle toho se též provádějí výpočty a návrhy vhodného provozního zařízení pro odvodňování kalové suspenze.

Filtrace gravitační

Provádí se za normálního atmosférického tlaku. Filtruje se přes filtrační plachetku, která má podobné vlastnosti jako plachetky používané na provozních filtračních zařízeních (pásových lisech). Ke zkoušené kalové suspenzi se postupně přidává zvyšující se koncentrace vytípaného polymerního flokulantu. Provede se promíchání směsi tak, jak již bylo uvedeno u flokulace. Potom se filtruje přes plachetku a zaznamenává se čas a množství filtrátu. Přitom mezním kritériem pro hodnocení beztlakové filtrace je 40 % objemu filtrátu nateklého v čase do 2 minut. Kaly, jejichž filtrační rychlost je v tomto

limitu, jsou zpravidla dobře odvodnitelné. Po skončení filtrace se provede stanovení sušiny kalového koláče a stanovení nerozpuštěných látek ve filtrátu. Filtrační rychlost se vyjádří graficky.

Filtrace podtlaková

Filtrace podtlaková (ale i tlaková) se provádí za účelem stanovení SFO – specifického filtračního odporu kalového koláče. Jeho hodnota potom charakterizuje odvodňovací vlastnosti filtrované kalové suspenze.

Filtrace se provádí na speciálním podtlakovém zařízení, které umožňuje při konstantním tlakovém spádu měřit v různých časech objem nateklého filtrátu.

Aparatura se skládá ze zdroje vakua (vakuová pumpa), tlakoměru na měření podtlaku, filtrační nálevky s papírovými filtry a speciální kyvety s trojcestnými kohouty na jímání a měření nateklého filtrátu. Při filtraci se na filtrační přepážce vytváří kalový koláč. Během filtrace se postupně zaznamenává množství nateklého filtrátu do odměrné kyvety vždy v určitých časových intervalech. Při filtraci musí být udržován konstantní tlak, takže filtrační rychlost je přímo úměrná specifickému filtračnímu odporu kalového koláče. Z takto experimentálně získaných hodnot filtrační rychlosti za stálého tlaku se pak z filtrační rovnice vypočte hodnota specifického filtračního odporu (SFO).

U kalových suspenzí upravených flokulací či koagulací se zároveň stanoví SFO kalu neupraveného (původního). Z rozdílu hodnot SFO u obou testů lze potom usuzovat na efekt úpravy kalu. Zároveň se stanoví obsah sušiny ve vytvořeném kalovém koláči a obsah nerozpuštěných látek v zachyceném filtrátu. Podle všech získaných parametrů se potom hodnotí celý technologický proces a případně i navrhuje vhodné strojní zařízení k odvodňování testované kalové suspenze.

Výpočet specifického filtračního odporu – SFO

Provedením tlakového testu s kalovou suspenzí, a to buď za sníženého, nebo za zvýšeného tlaku, se získají hodnoty t a V v sekundách a mililitrech. Tyto hodnoty se přepočtou na podíl t/V a vynesou do grafu tak, že na osu x se vynesou podíl t/V a na osu y hodnoty V . Zároveň se zjistí hodnota V_{celk} (= celkový objem nateklého filtrátu), dále sušina testované kalové suspenze, sušina kalového koláče a obsah nerozpuštěných látek ve filtrátu.

Potom se vypočte SFO

$$K = \frac{t}{V} \cdot 10^{12} \quad [\text{s} \cdot \text{m}^{-6}]$$

$$C = \frac{\text{sušina suspenze}}{100} \quad [\text{g} \cdot \text{g}^{-1}]$$

$$C_K = \frac{C \cdot V_1 \text{ nebo } V_2}{V_1 \text{ nebo } V_2 - V_{\text{celk}}} \quad [\text{g} \cdot \text{g}^{-1}] \quad V_1 \text{ nebo } V_2 = \text{objem suspenze}$$

vzaté do práce ($V_1 = \text{podtlak}$,
 $V_2 = \text{tlak}$)

$$X = \frac{C}{1 - \left(\frac{C}{C_K}\right)} \cdot \rho_f \cdot 10^{13} \quad [\text{g} \cdot \text{g}^{-1}] \quad \rho_f = \text{odpor filtrační přepážky}$$

$$r = \text{SFO} \quad r = a \frac{K}{X} \quad r = b \frac{K}{X} \quad [\text{m} \cdot \text{kg}^{-1}]$$

kde $a = 13\,990 = \text{konstanta pro podtlakovou filtraci}$,
 $b = 11\,100 = \text{konstanta pro tlakovou filtraci}$.

Tyto hodnoty platí pro konkrétní zařízení instalované v laboroři VÚV.

Uvedená závislost platí za předpokladu konstantního podtlaku 0,04 MPa a tlaku 0,4 MPa v celém průběhu podtlakové či tlakové filtrace.

Filtrace tlaková

Provádí se obdobně jako filtrace podtlaková za účelem stanovení specifického filtračního odporu (SFO).

Postup je podobný, pouze filtrace probíhá na jiném zařízení – tlakovém. I v tomto případě platí podmínka dodržení konstantního tlakového spádu v průběhu filtrace.

Celé tlakové zařízení je kovové, pouze zásobní nádržka na upravenou kalovou suspenzi je zhotovena ze silného skla. Z této nádoby je suspenze vytlačována přes systém trysek v kovové přírubě na filtrační plachetku, na níž se postupně vytváří kalový koláč. Filtrát vytéká na spodku příruby a zachycuje se ve skleněném kalibrovaném válci. Jeho množství se opět zaznamenává v určitých časových intervalech. Výpočty a vyhodnocení výsledků jsou obdobné jako u filtrace podtlakové.

Pro přiblížení se provozním podmínkám se provádí tlaková filtrace též na malém kalolisu, na němž je možno pracovat s větším množstvím zkoušeného média a lze docílit vyššího tlakového spádu. Na tomto zařízení lze nasimulovat podmínky, které budou podobné jako při tlakové filtraci v provozních podmínkách.

Výčet výše uvedených testů pro ověřování a hodnocení odvodňovacích vlastností kalů a sedimentů zohledňuje metody běžně používané a laboratorím k tomu určeným i snadno dostupné. Jednotné a komplexní metody berou v úvahu základní odborná hlediska (správnost, přesnost, srovnatelnost, kompatibilita se zahraničními metodami apod.) a zaručují, že v podmínkách rutinního využití budou poskytovat správné a srovnatelné údaje. Pouze takové údaje jsou potom vhodným podkladem pro doporučení a navrhování technologických postupů a zařízení.

SUMMARY

Technological Tests for the Assessment of Decantation Properties of Sludges and Sediments

During the treatment of sludges and some solid wastes, be it for the purpose of utilization or disposal, it is necessary to know their physico-chemical properties. It is just for this that various technological tests serve, on the basis of which, following the assessment, it is possible to recommend optimum operational conditions of treatment, including the technological equipment.

The objective of these filtration tests is to ascertain the filtration rate of the treated sludge suspension, furthermore the quality of the filtration cake (total solids) as well as the purity of the effluent filtrate (quantity of suspended solids).

On the basis of these established values, the most appropriate way of filtration is being considered, and in accordance with this, calculations and designs of a suitable operational equipment are made for the decantation of sludge suspension.



Převádění vody mezi povodími – vodohospodářské řešení

Publikace je věnována převádění vody mezi povodími, především pak způsobům vodohospodářského řešení. Teoretické poznatky této vodohospodářské disciplíny jsou většinou ve stadiu vývoje. Text se pokouší některé z dalších vývojových cest naznačit a shrnuje problémy, které zůstávají i nadále otevřené. Opírá se především o poznatky z disertační práce jednoho ze spoluautorů – L. Pavlovského „Převádění vody mezi povodími“ z roku 1983. Materiál je však v mnoha ohledech aktualizován, především o aplikace výpočetní techniky a software – zde se vychází z příspěvku druhého ze spoluautorů – K. Drbala (spolupráce od r. 1989). Dalším doplňujícím textem je sedmá kapitola, která se věnuje vztahům mezi převody vody a jejich účinky na životní prostředí.

Pozornost se soustřeďuje na stav úprav a řízení odtokových poměrů, na funkce převádění vody v soustavách, na základní prvky a vazby při převodech vody i na jejich klasifikaci a typologii. Pro úplnost jsou hodnoceny i systémy využívající i účelovou přepravu vody mezi povodími a interní přesun vody uvnitř povodí.

Nejvýznamnějšími částmi publikace jsou 4. a 6. kapitola, které se zabývají zevrubněji způsoby vodohospodářského řešení, klasickými i pravděpodobnostními způsoby tohoto řešení, modelováním řad převáděných průtoků, algoritmizací řešení i potřebným programovým vybavením. V jedné z podkapitol se pozornost zaměřuje i na vztahy mezi vodohospodářským řešením a technickými návrhy soustav s převody vody. Zvláštní důraz je kladen na řešení pomocí analytického vyjádření úhrnové čáry průtoků. Neméně důležitá je 7. kapitola, zaměřená na zmíněné hodnocení vlivů převádění vody na životní prostředí. Pátá kapitola se zabývá problematikou účinnosti převodů vody mezi povodími, zároveň je tu i nastíněn postup při orientačním technicko-ekonomickém hodnocení.

Publikace je k dostání pouze ve Výzkumném ústavu vodohospodářském TGM, Podbabská 30, Praha 6.

Redakce

Eötvös József College (Maďarsko) v rámci projektu TEMPUS-ICER od roku 1995 organizuje krátke intenzívne kurzy zamerané na vodné hospodárstvo a revitalizácie územia. Posledný kurz sa uskutočnil v dňoch 30. 6.–6. 7. 1997 na Technickej Fakulte v Baji, Maďarsko.

Cieľom kurzu bolo získanie odborných vedomostí v oblasti hydrológie a vodného hospodárstva s praktickou aplikáciou pozorovaní a meraní údajov vyúsťujúcich v syntézu inžinierskeho a ekologického prístupu spracovania projektu s využitím časti inundačného územia Dunaja.

Kurzu sa zúčastnilo 25 účastníkov z technických univerzít v Maďarsku, TU Graz, TU Wien, BOKU Wien (Rakúsko), TU Delft a Wageningen Agricultural University (Holandsko) a STU Bratislava (Slovenská republika); prevažne študenti a doktorandi a 20 prednášajúcich odborníkov z Maďarska, Holandska a Rakúska. STU sa zúčastnila kurzu v rámci grantovej úlohy 1/3035/96.

Účastníci boli rozdelení do pracovných skupín, ktoré zohľadňovali ich odborné zameranie:

Využitie územia

Hydrológia

Hydraulické modelovania, úprava tokov a protipovodňová ochrana

Modelovanie kvality vody

Ekológia

Kurz pozostával z piatich dní a exkurzie. Pracovné dni mali nasledovnú náplň.

Prvá časť zahrňovala dvojdnový cyklus prednášok, počas ktorého si účastníci vypočuli prednášky popredných domácich a zahraničných odborníkov z oblasti hydrológie, ekológie a riadenia zátopových území, ako aj ich revitalizácie a využívania. Dôraz bol kladený na výsledky výskumu v oblasti inundačného územia a ramennej sústavy Dunaja v blízkosti mesta Baja, ležiacej v národnom parku (NP) Gemenc.

Druhá časť bola zameraná na konkrétne terénne merania v oblasti Gemenc. Merania sa sústredili na bližšie analýzy zátopového územia, ramennej sústavy, ako aj riečného koryta, kvality vody, ekologickej stability územia a jeho využitia. Rekognoskáciou územia účastníci získali podrobný prehľad o analyzovanom území a ekologických aspektoch krajiny.

Tretia časť pozostávala zo spracovania nameraných výsledkov v rámci jednotlivých pracovných skupín a návrhu riešenia analyzovaných situácií. Riešenie problematiky vyústilo do počítačom vypracovaného projektu s grafickými výstupmi.

V rámci všetkých TEMPUS-ICER kurzov sa riešili nasledovné problémy týkajúce sa NP Gemenc:

- obnovenie prietokových pomerov na vedľajších ramenách Dunaja,
- vylepšenie kvality vody a možnosti využitia územia,
- vyriešenie problému vysychania oblastí inundačného územia v NP Gemenc.

Terénne práce sa v rámci kurzu sústredili v oblasti dvoch ramien Dunaja, Baja-Sugovica a Szeremlei-Sugovica, kde sa riešilo ich vzájomné prepojenie a sprietočenie.

Sledovanie využitia územia bolo zamerané na región Szeremlei-Sugovica, kde sa prostredníctvom technického riešenia a zohľadnenia ekologických aspektov flóry a fauny sledovalo zhodnotenie atribútov pre hospodársku a rekreačnú činnosť obyvateľstva.

Samotné tvorivé riešenie využitia územia pozostávalo z nasledovných častí:

- A. Regulačnými opatreniami zabezpečiť optimálnu hladinu vody v kanáli Szeremlei-Sugovica.
- B. Vytvoriť podmienky pre rekreačné využitie návštevníkov regiónu (trasy pre plavbu člmi, turistické a cyklistické chodníky, vyhradenie miest pre kúpanie, rybolov).
- C. Vyhradiť plochy pre kempingovanie, výstavbu ubytovacích zariadení, športové a relaxačné centrá, vikendové domy.
- D. Vytvoriť podmienky pre agroturistiku so zameraním na jazdu na koni.
- E. Vybudovať centrum vzdelávania pre potreby turistického ruchu.

Všetky tieto podmienky sa zohľadnili do grafickej časti so sprievodným textom využitia územia.

Keďže v posledných rokoch dochádza k postupnému vysychaniu ramennej sústavy a okolitého lesa v národnom parku Gemenc, hlavným cieľom pracovnej skupiny so zameraním na hydrológiu, bola analýza vodného režimu stredného úseku Dunaja.

Pre potreby analýzy boli k dispozícii údaje o vodných stavoch a prietokoch z vodomerných staníc Baja, Paks a Mohács za pozorovacie obdobie 1901 až 1996. Z týchto údajov boli zostavené rady maximálnych, priemerných a minimálnych ročných vodných stavov a prietokov. Nasledovným krokom bolo overenie homogenity dátových radov za pomoci upravenej verzie testu Kolmogorov-Smirnov. Všetky rady vodných stavov sa ukázali ako nehomogénne.

Následnou trendovou analýzou bol potvrdený pokles vodných stavov za celé pozorovacie obdobie. Na druhej strane všetky prietokové rady sa ukázali byť na zvolenej hladine významnosti homogénne a ich trendové čiary vo väčšine prípadov zodpovedali vodorovnej priamke. V porovnaní so stavom na konci minulého storočia sa dá konštatovať, že rovnaké prietoky pretekajú dnes touto časťou Dunaja pri vodnom stave až o jeden meter nižšom. Pokles hladiny v dôsledku dňovej erózie bol vyčíslený na 1–1,5 cm za rok.

Na záchranu národného parku Gemenc boli vypracované dve varianty riešenia:

- prvou je výstavba vodného diela na úseku Dunaja nad národným parkom, čím by sa mohol zabezpečiť ľubovoľný prítok vody do ramennej sústavy,
- druhou bola varianta nakoniec zvolená, a to pre svoju ekonomickú nenáročnosť obnovy a dobudovania existujúceho systému kanálov, ktoré by napájali ramennú sústavu vodou z vyššie ležiacich častí povodia.

Z hľadiska hydraulického sa aplikovali dva hydrodynamické modely:

1D model SOBEC (Delft Hydraulics) na simuláciu odtokových pomerov a transportu sedimentov v bočných ramenách a hlavnom toku.

2D model na simuláciu rýchlostného poľa na sútoku ramien.

Výstupy z modelu SOBEC slúžili ako vstup pre model kvality vody DELWAQ (Delft Hydraulics), ktorým sa simulovali koncentrácie rozpusteného kyslíka a koncentrácie chlorofylu-a v ramennej sústave.

Záverom môžeme konštatovať, že intenzívny kurz v rámci projektu TEMPUS-ICER, ktorého sme sa zúčastnili, bol veľmi dobre organizovaný. Cyklus prednášok popredných domácich a zahraničných odborníkov mal vysokú odbornú úroveň a zahrňoval všetky témy týkajúce sa problematiky vodného hospodárstva a revitalizácie územia. Nadobudnuté vedomosti a údaje z terénnych meraní boli následne využité vo vypracovávaní záverečných správ v rámci jednotlivých pracovných skupín. Kurz bol odborným prínosom pre všetkých účastníkov.

*Ing. Vladimír Mosný, CSc., Dr. Ing. Silvia Kohnová,
Mgr. Juraj Čunderlík, Mgr. Juraj Parajka*

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v Praze z pověření Ministerstva životního prostředí ČR.

Určeno pracovníkům zabývajícím se problematikou vodního hospodářství, pracovníkům státní správy a samospráv, vodohospodářských podniků a organizací a podnikovým vodohospodářům.

Dohledací pošta Praha 07

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou, s. p., Odštěpným závodem Praha, čj. nov 5385/95 ze dne 8. 8. 1995

Vychází měsíčně.

Redakční rada:

Ing. Ivan Koruna, CSc. (předseda), Ing. Josef Beneš (místo-
předseda), Ing. Jan Bartáček, CSc., Ing. Karel Hartig, CSc.,
RNDr. Ladislav Havel, CSc., Ing. Daniela Joklová, Ing. Václav
Jirásek, doc. Ing. Jan Koller, CSc., Ing. Magdalena Konvičková,
Ing. Bohuslava Kulasová, Ing. Josef Matějček, CSc., Ing. Bohu-
mil Müller, prof. Ing. Jaroslav Pollert, DrSc., RNDr. Hana Prcha-
lová, Ing. Petr Soukup, Ing. Václav Svejkovský, Ing. Jan Vilímec,
doc. Ing. Ladislav Žáček, DrSc.

Redaktor: Josef Smrťák

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka

Podbabská 30, 160 62 Praha 6

tel. 243 108 34

fax 243 104 50

Tisk VUSTE ENVIS, Praha 6

Číslo 1

Cena Kč 10,-

CONTENTS

Concerning the Topical Legislative Issues in Water Management (Kinkor J.)	41
WATER ANALYSES	
Good Laboratory Practice Abroad and in the Czech Republic (Klokočnicková E., Koruna I.)	45
WATER BODIES AND RESERVOIRS	
The July 1997 Floods in the Catchment Area of the River Morava (Matějček J.)	53
THE ENVIRONMENT	
About the Results of Investigating the Impacts of the 1997 Floods on the Environment (Beneš H.).....	61
WASTEWATERS	
Technological Tests for the Assessment of Decantation Properties of Sludges and Sediments (Franče P., Pochop J.).....	69
PUBLICATIONS	76
CONFERENCES	
Floodplain Rehabilitation with the Aim of Improving Water Quality and Land Use (Mosný V. et al.)	77



