

ŠKODY ZPŮSOBENÉ POVODNĚMI

Ladislav Pavlovský, Pavel Bíza

Od července 1997, kdy mimořádné povodně zasáhly významnou část České republiky, hlavně povodí Moravy nad soutokem s Dyjí a povodí Odry, uplynulo více než tři a půl roku. Přes značné úsilí vodohospodářů i dalších odborníků si dodnes nemůžeme být jisti tím, že jsme na podobné události dostatečně připraveni z hlediska prevence a zabezpečení ochrany před jejich účinky, ohrožujícími životy, zdraví i majetky lidí a způsobujícími i další škody materiální i nehmotné povahy.

Úvodem si schematicky naznačíme základní faktory, které společně s přírodními silami ovlivňují míru povodňového ohrožení. Prvou skutečností je poměrně rozsáhlá urbanizace území podél vodních toků, která neustále narůstala. Podrobnější mapy prozradí, že v České republice je jen velice málo obcí a měst, kudy neprotéká řeka (která se za povodně stává veletokem) nebo potok (který se za povodně promění v dravou řeku). Druhou, neméně významnou okolností, je značná investiční náročnost a tím limitované možnosti efektivní ochrany před povodněmi. Je zřejmé, že se při značné hustotě osídlení neobejdeme bez finančně náročných technických opatření, která by měla především chránit člověka a jeho sídla. Třetím faktorem jsou tendence podceňovat veřejnou prospěšnost vodního hospodářství. Hodnota jeho aktivit se měří jednak komplexností řešení, jednak „vícegeneračními“ časovými dimenzemi, přesahujícími zpravidla průměrnou délku lidského života. O to více do popředí vystupuje nezbytnost pravděpodobnostního hodnocení a integrované syntézy povodňových jevů. Čtvrtou neopomenutelnou skutečností jsou některé antropogenní zásahy do krajiny, které významně změnilo odtokové režimy, zejména hospodářsko-technické úpravy pozemků v letech 1948 – 1990, ale i některá další technická opatření, která přispěla ke zkrácení a napřímení toků i k zástavbě údolních niv.

Není snadné najít optimální řešení. Na jedné straně jde o požadavek trvale zachovat dobrou kvalitu lidského života v pestrém spektru hospodářských, sociálních a přírodních podmínek, k nimž patří nevyhnutelně i povodňové události, na straně druhé vystupuje do popředí strategie, směřující ke zlepšování stavu životního prostředí a podepřená preventivními přístupy i systematickostí kroků ve vodohospodářském a územním plánování. Jen v krátkosti si tu připomeňme hlavní ztráty a škody, způsobené nedávnými povodněmi: poškozené a zničené domy i vybavení domácností, znehodnocení zdrojů pitné vody, poškozené či nefunkční stokové sítě, čistírny odpadních vod a úpravní vody, zničené komunikace, úniky nebezpečných látek ze skládek i skladišť, úhyn zvěře a domácích zvířat, znehodnocené a erodované pozemky i sesuvy půdy, zničená úroda, znehodnocení materiálů a zařízení i další škody v průmyslu, zemědělství, ve službách i jinde, a hlavně ztráty na lidských životech.

1. Bilanční hodnocení protipovodňových opatření

1.1 Povodňové jevy a škody způsobené povodněmi

Povodeň je přirozený hydrologický jev, který se řídí zákonitostmi náhodných nebo-li stochastických procesů. Tyto procesy můžeme charakterizovat různými způsoby a nejobektivnější metodou je vyjádření pomocí pravděpodobnostních vlastností, které se opírá jednak o konkrétní sledování a měření potřebných hydrologických údajů, jednak o modelování na základě synteticky odvozených údajů, časově obvykle překračujících období hydrologických měření. K základním datům patří historicky doložené kulminace průtoků, objemy povodňových vln, doba trvání povodně, základní soubory statistických veličin včetně hodnot odchylek, variací, asymetrie atp., dále výskyt, četnost, opakování a míra překračování hodnot povodňových průtoků v jednotlivých letech i ročních sezónách.

V dané úloze se však na tyto povodňové charakteristiky - představující s určitou

vypovídací schopností prapříčinu povodňových strastí a škod – zaměříme v závěru kapitoly č. 2.1, navíc s nezbytnou dávkou zjednodušení. Podobně musíme postupovat i při sestavování základních položek povodňových škod, které jsou ekonomickým, sociálním, kulturně-historickým a v mnoha ohledech i environmentálním důsledkem přírodních povodňových jevů. Tyto důsledky a účinky jsou z hledisek potřeb lidí, žijících a působících v územích potenciálně ohrožovaných povodněmi, považovány většinou za škodlivé a míra ohrožení člověka, jeho statků a jím obhospodařovaného území se stala základním kritériem pro zařazení povodní mezi tzv. živelné pohromy.

Podle občanského práva se za škodu považuje újma nastalá v majetkové sféře poškozeného, kterou lze vyjádřit peněžním ekvivalentem. Může jít jednak o kategorii majetkové újmy – kam spadají hlavně skutečné škody, škody způsobené ušlým ziskem a náhrady formou naturální restituce, jednak o náklady spojené s léčením i ztrátou na životech, a konečně i o hodnotově stanovené poskytování

satisfakcí nemajetkové povahy (bolestné apod.). K čistě nemajetkovým a peněžně nevyjádřitelným újmám patří – vedle samotné ztráty na životech lidí – většinou újmy environmentální a ekologické (spojené kupříkladu s následnými účinky vyvolanými ztrátami na stavu zvěře i hospodářských zvířat, se synergickými důsledky souběžného působení povodní a znečištění - s možnými dopady na vegetaci, faunu, úrodnost, kvalitu terestrického prostředí), újmy hygienické (způsobené hlavně změnami jakosti pitné a užitkové vody i kvality pěstovaných plodin v inundačním území, často nesnadno zjištělnými) a újmy sociálně-psychologického rázu (související s šokem i doprovodnými traumaty následkem události, ztrát na životech, zdraví i majetku, hospodářským úpadkem podnikatelských subjektů a tím vyvolanými ztrátami pracovních míst atp.).

V ideálním případě jsou majetkové újmy identické s náklady na obnovu, rekonstrukce, nápravná a sanační opatření po povodni, jinou stránkou věci je předcházení potenciálním povodňovým ško-

dám. V tomto případě jde o opatření preventivní.

Navazující analýza problémového okruhu povodňových škod je zpracována tak, aby byla využitelná

- jak v období po povodni – kdy je nezbytné vyčíslení a sumarizace reálných povodňových škod,
- tak v čase, kdy se na povodeň „zapomíná“ a kdy je přesto nutno provádět preventivní protipovodňová opatření.

1.2 Povodňové škody – přehled základních položek

1.2.1 Povodňové škody majetkové povahy

Pozornost zaměříme nejprve na povodňové škody majetkové povahy, způsobené budovám i jiným stavbám a zařízením, škody v infrastruktuře, na zemědělských i lesních půdách a pozemcích, na hospodářské škody související s úhynem zvěře a hospodářských zvířat.

Povodňové škody můžeme vztáhnout k jakémukoliv území, v našich podmínkách bude asi nejlepší vyjít z administrativního uspořádání územních celků, samozřejmě s přihlédnutím ke konkrétním podmínkám ohrožení povodněmi, tj. k inundačním územím definovaným podle povodňových plánů nebo stanoveným jiným způsobem (např. na základě analýzy rizik – podle výskytu, četnosti a opakování extrémních hydrologických jevů; viz další text – kapitola č. 2.1).

- a) Na prvním místě je tedy nutno definovat *místo, obec, město* a popř. *městskou část*, kde k povodňovým jevům docházelo nebo může dojít. Zároveň je třeba blíže vymezit zátopové území. V rámci základní geografické a hydrologické charakteristiky je třeba uvést okres, kraj (zemi) a především vodní tok, jeho úsek či jiné vodní útvary, ovlivněné povodňovou událostí a podléající se na ní.
- b) Další položkou je souhrn údajů o postižené nebo potenciálně ohrožené obci (městu): *počet trvale i přechodně bydlících obyvatel, počet obyvatel dojíždějících sem za prací, počet trvale obydlených, přechodně obydlených i neobydlených rodinných domků, sídlištních i dalších obytných budov, chat i přidružených přístřešků*. V případě konkrétního vyčíslení škod uvedeme i přehled o objektech zničených a ur-

čených k demolici, o částečně a středně poškozených stavbách. Do úhrnu škod budou zahrnuty i újmy související s poškozením či zničením nábytku a další vybavenosti domů, budov, chat. Do kategorie obytných budov nezařadíme objekty pro infrastrukturu, služby, průmysl, zemědělství, lesní a vodní hospodářství. Ty budou posuzovány v příslušné kategorii a i v těchto případech budou ve škodách zahrnuty i materiální újmy na ostatním nemovitém i movitém majetku uvnitř budov a přístřešků.

- c) Významnou položkou jsou *silnice, dálnice*, hospodářské a lesní cesty, náměstí, chodníky, pěší zóny, parkoviště, autobusová nádraží, *mosty, lávky, podchody, propustky a tunely*. Půjde jednak o objekty zničené, poškozené (značně, středně apod.), úplně nebo zčásti zanesené, popř. ucpané.
 - d) Neméně důležitými objekty jsou *železnice, vlečky, železniční mosty, propustky a tunely, nádraží, železniční depa* aj. Při klasifikaci bude rozlišení obdobné jako v případě ad c).
 - e) Blízkou kategorií představuje *sít hromadné dopravy ve městech a obcích*, především jde o objekty i zařízení tramvajové, trolejbusové i autobusové dopravy (včetně dopravních těles, mostů, nadjezdů, podjezdů, remíz atp.). Znovu půjde o přístup obdobný, jak se uvádí v bodě c).
 - f) V údolní nivě bývají často *dobývací prostory pro těžbu nerostů: šterkoviště, těžba nafty a zemního plynu, někdy i dobývací prostory pro jiné nerosty – uhlí, lignit, rašelina, sádrovec, někdy i rudy*. Povodněmi budou nejčastěji postižována šterkoviště a škody se dotknou hlavně strojního vybavení, vlastního pracoviště a přístupových cest.
 - g) Na *vodních tocích* jde především o tyto škody: výmoly ve dně i podél břehů, nátrže a výtrže v ohrázení podél toků, protržení hrází v inundačním území, škody na stavebních objektech i zařízeních na stupních, výhonech, v jezích, zdymadlech, plavebních komorách, přehradách, ve vývážních, vodních elektrárnách, tunelových, otevřených i trubních přivaděcích, shybkách, náhonech, rybníčních hrázích, rybích přechodech, nábrežních zdech, přístavech apod. Škody je nutno blíže specifikovat, opět může jít o částečné nebo střední poškození, o zničení, zanesení nebo ucpání průtočných
- profilů a akumulčních prostorů, navíc půjde často i o zhoršení jakosti vody.
- h) Dalšími ohroženými objekty a zařízeními jsou prvky *vodárenských, kanalizačních a závlahových soustav*: odběrná místa (profily odběrů vody), jímací území, prameniště, studny, vodovody, úpravní vody, kanalizace, čistírny odpadních vod (včetně vegetačních kořenových čistíren, biologických nádrží, lagun a kalových polí), žumpy, septiky, závlahové soustavy, čerpací stanice pro různé účely. Jedním z klíčových faktorů je – kromě omezení funkce – i ohrožení jakosti vody.
 - i) Majetkové újmy související s *ostatní infrastrukturou liniového charakteru* bude třeba posuzovat jednotlivě. Systémy chlazení vod zaujímají postavení blízké bodu h), se specifickými škodami je třeba počítat u teplovodních, horkovodních a parovodních soustav, jejichž povodňový náboj spočívá hlavně v tepelném znečištění vod. Povodně mohou poškodit nadzemní a podzemní kabelová, elektrická i telekomunikační vedení, objekty a zařízení sítí ropovodů, produktovodů a plynovodů, hlavně v místech jejich křížení s vodními toky i v inundačních územích.
 - j) Mnohé *objekty a zařízení služeb* jsou umístěny v blízkosti vodních toků a často i v inundačním území nebo jeho blízkém okolí. Z hlediska ochrany před povodněmi a před souvisejícím znečištěním vod je třeba věnovat pozornost především čerpacím stanicím pohonných hmot, obchodním a skladovacím střediskům (zvláště Brna: co nejvíce supermarketů v údolní nivě), dílnám, opravnám, sportovním střediskům apod. Do této kategorie náleží i budovy škol, zdravotních středisek, nemocnic, výstavišť, kulturních zařízení, aj.
 - k) Široké spektrum možných povodňových situací „nabízí“ *průmysl*, kde bude nutno postupovat velice individuálně. Mezi povodňové škody nezahrneme jenom zanesení, poškození či zničení budov i dalších objektů a zařízení, ale i škody způsobené okolním složkám životního prostředí, zvláště půdě a vodě. Největší hrozbu v tomto směru představuje chemický průmysl i skladovací prostory na venkovních skládkách a úložistiích i ve skladištích situovaných v nižších podlažích uvnitř budov.
 - l) Rovněž *zemědělské objekty, zařízení a pozemky* mohou utrpět značné ško-

dy během povodňových událostí. To se týká i sadů a intravilánových ploch v zahradách, parcích a lesních parcích, situovaných v údolních nivách. Nejméně škod by mělo postihnout luční a „remízkové“ hospodaření v údolních nivách, které je značně adaptabilní. Mezi priority transformace zemědělství patří i přeměna orné půdy na louky i lesy a nejlépe se k tomu hodí právě aluviální pozemky. V dané situaci však musíme počítat i se škodami způsobenými na výměrách orné půdy v údolní nivě. Ke škodám patří i poškozené či zničené budovy, zařízení, sila, silážní jámy či hnojiště a ztráty na stavu a zdraví hospodářských zvířat. Průvodním jevem povodňových škod v zemědělství je znečištění vod.

- m) Pravděpodobně s mnohem menšími povodňovými škodami se bude potýkat *lesní hospodářství*, pro něž by inundace v údolních nivách měla představovat spíše pozitivní přínos a ne neřešitelný problém. Mnohé bude záviset na aktualizaci lesních plánů a plánů těžby i zpracování dřeva, na výběru vhodných dřevin i porostů v stanovištích údolních niv. K největším ztrátám dochází u lesní zvěře.
- n) Do skupiny „*Ostatní objekty a zařízení*“ zařadíme skládky komunálního a průmyslového odpadu, odkaliště a soustavu armádních objektů, cvičišť i zařízení, popř. podobné stavby a zařízení. Většinou půjde o souběh povodňových škod a významnějších škod způsobených znečištěním půdy a vod.
- o) *Mobilní prostředky*, jako vozidla, autojeřáby, mobilní stavební, průmyslové, zemědělské, lesní, důlní, armádní mechanismy aj., mohou být také ohroženy během povodňových událostí. Může dojít k jejich poškození či znehodnocení a naopak mohou přispět ke kontaminaci životního prostředí.

V kapitole č. 1.4 bude text odpovídat přímo uvedeným bodům a) – o).

1.2.2 Jiné škody způsobené povodněmi v dotčeném území i v jeho významném okolí

K dalším škodám může dojít – a zpravidla také dochází – ve specifických oblastech, jakými jsou například:

- narušení hospodářských činností a funkce služeb,

- škody a újmy způsobené občanům žijícím a působícím v ohroženém území,
- škody způsobené životnímu prostředí.

1.2.3 Narušení hospodářských činností a funkce služeb

Povodeň podstatně změní chod života a hospodářských činností v inundačním území i v jeho okolí, dokonce může vážně narušit klíčové funkce obcí, měst, okresu, regionu a státu. Můžeme tu vyjít z událostí v červenci 1997, kdy došlo k těmto jevům:

- lidé se museli zničehonic věnovat úplně jiným činnostem než předtím,
- záchrana tonoucích a jinak postižených osob,
- starost o zdraví a životy své i lidí v nejbližším okolí,
- starosti se zřetelem ke značným materiálním i nemateriálním újmám,
- starosti s podmáčením a řícením budov, s úklidem trosek,
- starosti související s úhynem hospodářských zvířat,
- přerušení hospodářského života v krajině,
- zastavení běžných pracovních procesů,
- přerušená železniční a silniční doprava,
- přerušená dodávka elektrické energie, přerušené telefonické spojení,
- zaplavené vodárenské zdroje, skládky odpadu a čistírny odpadních vod v údolní nivě (a s tím spojené znečištění vod a hrozba infekcí),
- průsaky hrázemi, jejich prorazení, zpětná vzduť v obcích z vyústění kanalizačních stok (i jinými potrubími nebo podél nich) do recipientů, zaplavení sklepů,
- nedostatečný počet disponibilních plavidel a jiných potřebných prostředků (naftová nebo benzinová čerpadla, lana aj.), vědomí nedostatečnosti těchto prostředků,
- nemožnost docházet i dojíždět do práce a vědomí ztrát na výdělku,
- podstatně ztížené zásobování,
- narušená funkce většiny služeb, které se musí přeorientovat na úplně jiné činnosti,
- permanentní a někdy až vyčerpávající pohotovost zdravotnických služeb, hasičů, policie, vojenských složek a celé řady dobrovolníků,
- ztížená komunikace s „vnějším“ světem,
- na jedné straně očekávání pomoci „z vnějšku“, na straně druhé pocit bez-

mocností, stavy zoufalství a chaotická nepřehlednost situace,

- zvýšená ostraha proti rozkrádání,
- traumata z nedostatečné výpomoci, ať už přímé materiální nebo ve vztahu k pojištění (neexistujícímu i reálnému),
- vědomí nepřilíh kvalitní funkce a koordinace činností povodňových štábů i komisí, aj.

1.2.4 Škody a újmy způsobené občanům žijícím a působícím v ohroženém území

Tyto škody a újmy jsou do jisté míry již popsány v předchozí kapitole. Velice významným prvkem jsou škody sociálního a psychického rázu, které se pro mnohé stanou celoživotním traumatem. Na prvním místě je nutno jmenovat ztráty na životech. Následují poškozené zdraví a ztráta majetku. Někdy jde o celoživotní dílo jednotlivců i jejich rodin a během krátké chvíle přijdou lidé o všechno; samozřejmě jde o velice citlivou záležitost, závisící hlavně na rozsahu škody, na míře poškození nebo zničení. Na prvním místě je obydlí – rodinný dům, byt v sídlištním domě, na dalších místech budou nábytek, obrazy a veškeré „drobné jmění“ získané během života, včetně cenností, osobní korespondence, knih. Na této úrovni bude asi veškeré jmění dané osobním vlastnictvím mimo vlastní obydlí: studny, kůlny, sklepy, stodoly, stáje, dílny i jiné drobné hospodářské objekty, nádvoří, zahrady, sady a přidružené zemědělské i lesní pozemky, dále dopravní a mechanizační prostředky, hospodářské zvířectvo, nástroje i další majetek umístěný v některém z uvedených míst aj.

Neméně podstatné jsou i ztráty související se zaměstnaním (hospodářské potíže podnikatelských subjektů i jiných organizací, ztráty pracovních příležitostí, nemožnost náhradního řešení), se sníženými příjmy, s mimořádnými výdaji na stěhování (nouzové i se zřetelem k změně trvalého bydliště), nedostatečnou hmotnou výpomocí z vnějšího prostředí, poruchy služeb a dodávky energie, opravy, čerpání vody, sanační práce i další nedostatky a mimořádné aktivity.

1.2.5 Škody způsobené životnímu prostředí

Každá povodeň způsobí i vážné škody životnímu prostředí, přestože jde o přírod-

ní jev. Na prvním místě jmenujme znečištění vod a půdy, především v blízkosti skládek odpadu, vyústění stok, čistíren odpadních vod, skladovacích prostorů pro nebezpečné a toxické látky, čerpadel pohonných hmot, objektů i zařízení chemického průmyslu i některých dalších průmyslových odvětví (metalurgický, strojírenský, báňský, kožedělný, potravinářský průmysl aj.). Mimořádně ohroženy bývají všechny zdroje vody, zejména podzemní: studny, vrty, jímací území a pramenišť v údolních nivách, vývěry „obyčejné“ i minerální a léčivé vody.

Vážným problémem je mikrobiologické znečištění, které může vést k infekčnímu ohrožení a šíření nemocí.

Mohou být však poškozeny i jiné složky životního prostředí, především fauna (úhyn lesní zvěře i drobného zvířectva, rozmnožení nežádoucího hmyzu) a hydrogeologické prostředí. Také vegetace může být místně vážně poškozena, většinou však dojde k rychlé reprodukci a obnově.

Povodeň svými účinky zpravidla překračuje lokální rámec a jde tedy často o nadregionální událost, mnohdy přesahující i hranice států, jak jsme byli svědky i během povodní v roce 1997, kdy došlo k značnému ohrožení obyvatel i jejich jmění na území Polska i Německa a částečnému ohrožení na území Slovenska i Rakouska.

K životnímu prostředí patří i sociální a pracovní prostředí; o obojím jsme se již zmínili v předchozím textu.

1.3 Charakteristika potenciálních povodňových škod

Jak již naznačuje přehled základních položek, týkajících se povodňových škod materiální povahy (a uvedených v kapitole č. 1.2.1), míru těchto škod lze poměrně přesně stanovit po povodňové události, mnohem složitější je vymezení potenciálních povodňových škod v relaci k budoucí, zatím neznámé živelné pohromě. Zatím nám nezbývá nic jiného, než vyjít ze známých historických povodní i nabytých zkušeností a pokusit se navrhnout základní scénáře ochrany před povodněmi. Nejvhodnější a zároveň nejrealističtější scénář této ochrany vytvoří klíčový podklad pro sumarizaci a vyhodnocení potenciálních povodňových škod.

Pro ověřování dopadu různých scénářů protipovodňové ochrany lze s výhodou použít matematických modelů, které umožňují simulovat na průběhu určité po-

vodňové vlny dopad a efekt navržených protipovodňových opatření (zabránění rozlívám na určitou část území, snížení úrovně hladiny, zkrácení doby zaplavení území nebo její pozdější inundace apod.) a tím vytvořit podklad pro stanovení potenciálních povodňových škod. Vždy je však nutné získat obdobné informace jako u historických povodní. Půjde o to, abychom dokázali kvalifikovaně odpovědět na otázky – které části území budou zaplaveny, jaká bude hloubka vody v konkrétních místech a jak dlouho povodeň potrvá.

Při kvantifikaci, oceňování a vyhodnocování povodňových škod by měly být – vedle konkretizace položky ve smyslu kapitoly 1.2 – uváděny tyto základní údaje:

- určení lokality,
- fyzická jednotka (ks, ha, m², m³, m, km atd.),
- materiální újma v Kč (tis. Kč, mil. Kč) vztažená k fyzické jednotce (např. tis. Kč/m²),
- celková škoda pro danou položku a danou lokalitu (v Kč, tis. Kč, mil. Kč)
- celková škoda pro danou položku ve všech lokalitách v okrese / kraji / povodí,
- škoda úhrnem v dané lokalitě...součet všech celkových škod v dané lokalitě (v Kč, tis. Kč, mil. Kč),
- škoda úhrnem v okrese / kraji / povodí.

Kromě toho by měly být podle možnosti doplněny i informace, půjde-li o dílčí nebo střední poškození, o zničení, o zaplavení, zanesení, ucpání, popř. o úhyn zvířat, kontaminaci půdy či vody, ekologické újmy, významné sociální škody atp.

Půjde-li o hodnocení potenciálních povodňových škod, je třeba uvést i metodiku technicko-ekonomického vyhodnocení preventivních opatření, s určením místa, fyzických objemů i dalších nezbytných údajů: odsazení hrází podél toku, zvýšení hrází, prohloubení koryta toku, použití mobilních hradičích prvků na hrázích, vytvoření odlehčovacího ramene, řízení inundačních procesů v údolní nivě, ohrázení podél obcí, vybudování jednoúčelové suché retenční nádrže (poldru), vybudování údolní nádrže, úprava manipulačního řádu na existující nádrži, přesídlení obyvatel z údolní nivy, „zvednutí“ staveb nad nebezpečnou hladinu (na pilotech) atp.

Preventivní opatření budou charakterizována klasickými ukazateli technicko-ekonomického i multikriteriálního hodnocení. Vedle fyzických výměr a odpovídajících

jednotek půjde hlavně o stanovení výše pořizovacích nákladů, odpisů, provozních nákladů, převedených nákladů, výnosnosti, efektivnosti v relaci k reálně zjištěné transformaci povodňové vlny (jak se zřetelem k akumulaci vod v retenčních prostorech, tak k příslušnému snížení kulminace průtoků, transformace objemů povodňových vln i doby trvání povodně) i souhrnného efektu opatření (celkových užitků), časové náročnosti a náročnosti z hlediska finančního krytí.

1.4 Měrné ukazatele v relaci k potenciálním povodňovým škodám

Dále uváděný přehled se opět vztahuje k povodňovým škodám materiální povahy. Jednotlivé odrážky se vztahují k popisu položek v kapitole č. 1.2.1:

- a) Základní geografická a hydrologická charakteristika je výchozím podkladem pro stanovení povodňových škod.
- b) V systému „Obytné domy“ se uvede jednak počet objektů zničených a určených k demolicí, jednak počet částečně a středně poškozených staveb (v ks). Při zjednodušené kalkulaci lze vhodně použít i ukazatele plošné výměry pro zastavěnou plochu (m²).
- c) V soustavě „Silnice“ bude hlavním měrným ukazatelem km, u neliniových staveb půjde většinou o stanovení počtu (mosty...v ks) nebo plošné výměry (m² nebo ha).
- d) Hlavním měrným ukazatelem v soustavě „Železnice“ bude km, u neliniových staveb půjde většinou o stanovení počtu (mosty...v ks) nebo plošné výměry (m² nebo ha).
- e) Základním měrným ukazatelem u soustavy „Městská hromadná doprava“ bude km, u ostatních neliniových staveb půjde většinou o plošné výměry (m²).
- f) Hlavním měrným ukazatelem soustavy „Dobývání nerostů“ bude m², popř. m³.
- g) V soustavě „Hydrotechnika“ bude u vodních toků a ohrázení hlavním měrným ukazatelem km, u ostatních objektů a staveb bude postup individuální; u plošných objektů půjde o m² nebo ha, u příčných hydrotechnických staveb ks nebo m³.
- h) Kategorie soustavy „Pitná voda, stokování a závlahy“ je velice různorodá a bude nutno jednotlivě použít téměř všechny uvedené měrné ukazatele (m u liniových staveb, jinde m² nebo m³ aj.).

- i) Hlavním měrným ukazatelem soustavy „Ostatní liniová infrastruktura“ bude m nebo km.
- j) Rovněž tato kategorie „Služby“ je velice různorodá a bude nutno použít téměř všechny uvedené měrné ukazatele.
- k) I v kategorii soustavy „Průmysl“ bude nutno postupovat velice individuálně.
- l) Hlavním měrným ukazatelem systému „Zemědělství“ bude ha, popř. m², u hospodářských zvířat se kalkulace bude opírat o počet (ks).
- m) Základním měrným ukazatelem systému „Lesní hospodářství“ bude ha, popř. m², u lesní zvěře se kalkulace bude opírat o počet (ks).
- n) Do skupiny „Ostatní objekty a zařízení“ jsou zařazeny skládky odpadu a armádní objekty zařízení; nejčastěji používanou měrnou jednotkou bude m² nebo ha.
- o) Skupinu „Mobilní dopravní a mechanizační prostředky“ nejlépe charakterizujeme výčtem a počtem jednotlivých prostředků (v ks).

2. Oceňování škod a nákladů z hlediska preventivních, operativních, nápravných i sanačních opatření

2.1 Podklady pro oceňování povodňových škod

Při retrospektivním oceňování škod, způsobených povodněmi, je třeba využít všech dostupných podkladů a přehledů, které jsou po povodňové události k dispozici. První odhady škod, které se objevují bezprostředně po povodni, bývají často neúplné a nepřesné. V případě povodně v červenci 1997 byla první upřesnění v postižených okresech provedena cca 3 – 4 měsíce po živelné pohromě. Bohužel však nebyla vypracována jednotná metodika a úroveň oceňování škod byla velice různorodá. Poměrně kvalitním materiálem je vyhodnocení povodňových škod na bytovém fondu, zpracované v roce 1998 Ministerstvem pro místní rozvoj České republiky, rovněž ocenění škod na vodních tocích a dílech spravovaných Povodím Moravy, a. s. má dobrou úroveň (z roku 1997 – 1998). Při souhrnném modelovém oceňování povodňových škod, zpracovávaném v Povodí Moravy, a. s., se vychází hlavně z dokumentů o „Vyhodnocení povodňové situace v červenci 1997. Souhrnná zpráva projektu“ (Český

hydrometeorologický ústav Praha pro Ministerstvo životního prostředí ČR – z června 1998) a „Zpráva o stavu likvidace škod po povodních na Moravě a východních Čechách v letech 1997 a 1998 a o finančním a materiálním zajištění zbývajících prací a časovém harmonogramu dokončení všech potřebných úprav v povodích postižených povodněmi“ (zpracovali společně ministr životního prostředí, ministr zemědělství a ministr financí, předkládal předseda vlády v říjnu 1999). V těchto materiálech byly získány nejdůležitější informace o skutečných povodňových škodách materiální povahy v roce 1997. Staly se základem pro lineární simulaci povodňových škod na Moravě a Bečvě i některých jejich přítocích pro jiné varianty povodňových situací.

K nejdůležitějším podkladům oceňování povodňových škod patří:

- soubor komplexních hydrologických údajů, potřebných pro toto ocenění (včetně údajů o extrémních srážkách, průtocích a rozlivech, o postupech prací v rámci hydrometeorologické i předpovědní služby, informačních a varovných systémů, o variantních metodách analýzy i vyhodnocování povodňových rizik),
- soubor úplné mapové dokumentace zájmové oblasti (v dnešních podmínkách jde o komplexní soubory geografických informačních systémů GIS, nevztahujících se jenom k hydrografické síti a vodohospodářským soustavám, nýbrž i ke všem systémům, „postižitelným“ během povodně a potenciálně ohrožujícím své okolí „vlastními“ negativními dopady během povodně i po ní,
- kompletnost informací o stavu objektů i zařízení v ohroženém území (domy z méně odolných materiálů, podsklepené domy, sklady apod.; mělo by být věci pojištěny),
- veškeré dokumenty územního a stavebního plánování i jiných strategických materiálů, majících vztah k zájmovým územím ohroženým povodněmi a jejich následky,
- soubor všech klíčových povodňových plánů i jiných dokumentů krizového řízení a varovné protihavarijní služby,
- soubory všech manipulačních a provozních řádů vodních děl (i dalších staveb a zařízení) i soubory dalších vodohospodářských dokumentů (podélné i příčné profily vodních toků, hydraulická hodnocení, dokumentace o jima-

cích územích aj.), které mají nebo mohou mít souvislost s povodňovými situacemi i s preventivní ochranou před povodněmi, včetně zvláštních manipulačních řádů (i pro průlomové vlny za mimořádného poškození nebo zničení vodního díla),

- kvalitní cenové podklady a jiné dokumenty potřebné pro technicko-ekonomická a multikriteriální hodnocení i pro hodnocení škod, efektivnosti opatření a jejich užitků, inflačních trendů i situace v oblasti pojištění a nezbytné výpomoci v případě povodně.

Posloupnosti povodňových jevů ve vybraných profilech vodních toků však naznačují, že téměř žádná povodňová vlna není věrnou kopií průběhu kterékoli předěšlé povodně. I tyto průběhy a tvary povodňových vln bude nutno vyhodnotit pravděpodobnostními metodami. K postupnému prohlubování hydrologických znalostí nutně přispěje *analytické vyhodnocení povodňových rizik*, jež se bude opírat o zjištěné čáry rozlivů a vymezení hranic inundačních území na základě průběhů historických i synteticky simulovaných povodní – v relaci k definovaným hodnotám N-letých povodňových průtoků (s charakteristikami N, T a Q_N v m³.s⁻¹) a determinovaným pravděpodobnostním veličinám p (v %).^{*)}

- Prvním kvalifikovaným krokem hodnocení povodňových škod i nákladů na ochranu před povodněmi je výběr variant a zajištění základních dat i podkladů pro různé scénáře protipovodňové ochrany, zahrnující i veškerá nezbytná preventivní opatření. Součástí kroku je i zpracování přehledu o těchto variantách a možných scénářích ochrany před povodněmi.
- Druhým důležitým krokem je odpovědné stanovení čar rozlivů a hranic inundačních území pro jednotlivé varianty na základě analýzy rizik (podle hodnot p, N, Q_N , T).^{*)}
- Třetím neméně významným krokem je pečlivě zpracovaný výkaz základních fyzických výměr, uvedených v kapitolách 1.2 až 1.4, a odpovídajících potenciálním povodňovým škodám i nezbytným nákladům na příslušnou ochranu před povodněmi (v návaznosti na první krok). K tomuto výčtu je třeba doplnit alespoň informativní soubor údajů o škodách na ušlém zisku, o ztrátách na zdraví i na životech,

o specifických újmách hygienického, ekologického, environmentálního, kulturního a sociálně-psychologického charakteru.

- Čtvrtým krokem je ekonomické a multikriteriální hodnocení uvedených variant i scénářů na základě kvalifikovaně získaných cenových, ekonomických i dalších potřebných podkladů, podle metody „Cost-Benefit Analysis“ (analýza nákladů a užitků) i metod multikriteriálního hodnocení – s přihlédnutím k faktorům času, návratnosti investic, amortizace, životnosti, účinnosti, k míře inflace, fyzického a morálního opotřebení i stupně integrovaného a holistického řešení v širším systému a územním celku (povodí).
- Pátým rozhodujícím krokem je nalezení kritických variant potenciálního povodňového ohrožení pro různé hodnoty p , N , Q_N a T ^{*)}. Jisté je, že u větších měst – jakým je např. Brno – by se mělo počítat s co nejvyšší zabezpečeností protipovodňové ochrany, odpovídající průtoku vyššímu než stoleté povodni. Výsledné řešení by mělo zároveň vyústit ve **směrné rozdělení inundačního území podle předpokládaných rozlivů a stupně povodňového ohrožení na různé rizikové zóny.**^{**)} Tento krok je výslednicí směřující k nalezení optimální varianty protipovodňové ochrany vzhledem k danému území i k jeho významnému okolí.

Poznámky:

*) *Uváděné analytické vyhodnocení povodňových rizik by se mělo stát základem **pojštění subjektů proti povodňové živelné pohromě**, jak vyplývá z řady materiálů o protipovodňové ochraně ve vyspělých státech západní Evropy a Severní Ameriky. Vyhodnocení je založeno na pravděpodobnosti výskytu N -letého povodňového průtoku Q_N během časového intervalu $\Delta t = T$ roků. Dochází-li k identitě hodnot N a T (tj. $N = T$), pak hodnota pravděpodobnosti výskytu povodně (a tím i povodňových škod) p se pohybuje v rozmezí 63,2 až 65,1 % pro různé N -leté průtoky a nikoliv $p = 100$ %, jak jsme si zvykli používat v naší vodohospodářské praxi u stoleté povodně. Zajištění na tzv. 100letou povodeň tedy v žádném případě neznamená stoprocentní ochranu před touto velkou vodou !!!*

***) *Jednotlivé zóny potenciálního povodňového ohrožení, územně definované podle stupně povodňové hrozby a ohraničené příslušnými čarami rozlivů, budou charakterizovány okrajovými podmínkami, vztahujícími se jednak k „méně ri-*

zikové vnější“ čáře rozlivu (vzdálenější vzhledem k ose toku), jednak k „rizikovější vnitřní“ čáře rozlivu – v relaci k odpovědně stanoveným intervalům pro hodnoty N , Q_N , T a p , vlastním příslušné rizikové zóně. Zóny mohou být navrženy například takto: zóna A s nejvyšším stupněm ohrožení (kde dojde k rozlivům při průtocích nižších než Q_{10}), zóna B se značným stupněm ohrožení (kde dojde k rozlivům při průtocích mezi Q_{10} a Q_{20} , nižších než Q_{20}), zóna C s poměrně značným stupněm ohrožení (kde dojde k rozlivům při průtocích mezi Q_{20} a Q_{50} , nižších než Q_{50}), zóna D se středním stupněm ohrožení (kde dojde k rozlivům při průtocích mezi Q_{50} a Q_{100} , nižších než Q_{100}), zóna E se stupněm ojedinělého ohrožení (kde dojde k rozlivům při průtocích mezi Q_{100} a Q_{1000} , nižších než Q_{1000}) a zóna F se stupněm výjimečného ohrožení (kde dojde k rozlivům při průtocích Q_{1000} a vyšších).

2.2 Oceňování staveb, zařízení i dalších protipovodňových opatření

2.2.1 Stavby a zařízení poškozené během povodně

K nejvíce poškozeným stavbám patří obvykle koryto vodního toku, dno tohoto koryta, břehy a podélné hráze lemující vodní tok i některé příčné stavby na vodním toku, především výhony, menší stupně, dále odběrná místa na toku, situovaná většinou na březích. Poškozeny mohou být i další hydrotechnické stavby a zařízení, jako jsou např. jezy, zdymadla, plavební komory, čerpací stanice, vodní elektrárny, rybníční hráze a zařízení, přehrady.

Rovněž tak bývají poškozeny i stavby zařízení křižující vodní tok a stavby umístěné v inundačním území: mosty, aluviální jímací zařízení a prameniště, výustní tratě kanalizačních stok a drenáží, čistírny odpadních vod a liniové stavby, které křižují vodní tok nebo jsou vybudovány paralelně s jeho osou – jako silnice, železnice, vodovody, ropovody, závlahové přivaděče apod.

V ohroženém území bývají bohužel i další stavby a zařízení. Na prvním místě je třeba jmenovat objekty obytné zástavby (rodinné domy, což je hojně v řadě vesnic situovaných v údolích, jednotlivé domy a dokonce i celá sídliště v některých městech). Dalšími v pořadí z hlediska „zastavenosti uvnitř inundačních území“ jsou průmyslové stavby a zařízení (velice častý případ, důvodem byl příhodný tvar terénu, možnost vodní dopravy a využívání vodní energie, dostupnost vody při odběrech) a stavby i zařízení různých služeb (již zmí-

něná obchodní střediska, dílny, sklady, čerpací stanice pohonných hmot). Samozřejmě nemůžeme zapomenout ani na stavby a zařízení pro dobývání nerostů (hlavně těžba šterku i písků, ropy a zemního plynu) a nebezpečné skládky i úložiště odpadů.

2.2.2 Stavby a zařízení pro preventivní ochranu před povodněmi

O těchto stavbách a zařízeních se zmíníme jen velice stručně. Spíše půjde o jejich výčet; bližší popis a charakteristika těchto opatření je uvedena v příslušné odborné literatuře. Většinou jde o opatření hydrotechnického a vodohospodářského charakteru:

- odstranění nánosů v korytech toků, pod a v blízkosti objektů či zařízení křižujících toky,
- prohloubení koryta toku,
- zvětšení příčného profilu koryta toku,
- zvýšení podélných ochranných hrází prostřednictvím zemních popř. jiných stavebních prací,
- zvýšení průtočných profilů v kritických místech toku (pod mosty, lávkami, v propustcích, v zúžených místech, v místech s rozbujelou vegetací uvnitř koryta toku a na březích i ohrázení),
- odsazení podélného ohrázení směrem k hranicím inundačních území a obcím,
- realizace ohrázení podél měst a obcí (v jejich těsné blízkosti) a souběžné odstraňování původního podélného ohrázení,
- podobné rekonstrukce a přemístování nábřežních zdí (popř. i příčných hydrotechnických staveb),
- použití mobilních prvků protipovodňové ochrany, instalovaných do předem připravených konstrukcí na březích i na existujících nebo nově vybudovaných ochranných hrázích, okrajových částech hydrotechnických objektů či nábřežních zdech (mobilní hradipla, vakové a foliové utěsnění apod.),
- vybudování jednoúčelové retenční nádrže (suché nebo zčásti naplněné vodou),
- vybudování víceúčelové nádrže s předpokládaným využitím i pro protipovodňovou ochranu,
- odlehčení povodňového průtoku do souběžného ramene toku,
- převádění povodňového průtoku nebo jeho části do jiného povodí (potrubím, štolou, otevřeným přivaděčem),

- řízení odtokového režimu v inundačním území (řízení inundace pomocí stavidel, hradicích zařízení aj.),
- postupná realizace opatření zlepšujících odtokový režim v krajině (protierozní i protipovodňová opatření v zemědělství, lesích i urbanizovaném území),
- postupná realizace opatření zlepšujících odtokový režim v údolní nivě (obnova meandrů a propojení ramen - ve spojení s již zmíněným odsazováním podélných hrází a celkovou revitalizací vodních toků).

2.2.3 Stavby a zařízení, používané během operativních zásahů za povodně

Jde většinou o provizorní stavby a zařízení, umožňující především dočasné zvýšení podélných hrází a nábrežních zdí. Nejčastěji se používají pytle s pískovou náplní. K provizorním stavbám patří i nezbytné pontony, stavby pro cílevědomé uvolnění průtoku natrženými či protřzenými hrázelemi, pro odstranění příčných těles (výhonů, hrází, silničních a železničních násypů aj.). K provizoriím patří i skládky stavební sutě, instalace stavebních buněk pro řízení operativních činností i pro nouzové ubytování, dále instalace kontejnerů pro ukládání sutě a odpadu, náhradní přístupové cesty i jiné náhradní inženýrské sítě.

V jistém směru můžeme mezi dočasně používané stavby a zařízení řadit i mobilní prvky zmíněné v předchozí kapitole.

Za některých situací je nutno uvolnit tok, např. odstraněním nánosů v propustcích, potrubích, stokách, shybkách, pod mosty, v zátočinách a zúžených profilech, odstraněním ledových bariér (jako specifického jevu během zimního období a jarního tání), odstraňováním štěrkového „muru“ jako charakteristického nánosů v některých horských štěrkonosných oblastech (v našich podmínkách nejde o příliš častý jev, velice hojný je naopak v alpských státech).

2.2.4 Stavby a zařízení, sloužící jako nápravná a sanační opatření po povodni

V nejkratší možné časové lhůtě je nutno obnovit běžné hospodářské, sociální, kulturní a environmentální podmínky v údolní nivě i jejím okolí, postiženými povodněmi.

Kromě základních prací, zaměřených na obnovu funkcí obytných domů i budov, silnic, železnic, energetických, telekomunikačních, vodárenských, stokových, čís-

tírenských i jiných inženýrských sítí, průmyslových podniků, zemědělských, lesnických a vodohospodářských staveb i zařízení a soustavy veškerých služeb, vybavenosti infrastrukturních a podnikatelských organizací, je nutno soustředit pozornost i na sanační opatření po povodni.

Patří sem zejména:

- sanace míst, kde byly umístěny skládky odpadů i sklady nebezpečných a toxických odpadů, i celého zjištěného území postiženého kontaminací z těchto skládek (týká se i odkališť),
- sanace území, postiženého kontaminací odpadními vodami z poškozené kanalizační sítě nebo následkem zpětného vzduť ve stokách a odvodňovacích soustavách,
- odstranění nánosů a celková sanace postižených čistíren odpadních vod i jejich okolí,
- sanace postižených vodárenských zdrojů a pásem hygienické ochrany,
- sanace ostatních poškozených a zničených vodárenských objektů i zařízení,
- sanace území, kde následkem povodně došlo k akumulaci nebezpečných a toxických látek (ropy, olejů, chemikálií atp.).

2.3 Celkové zhodnocení

2.3.1 Hodnocení z hlediska minulých povodňových událostí

Hodnocení z hlediska minulých povodňových událostí je nezbytné, užitečné a velice poučné. Varovný příklad minulých dvaceti až pětaticeti let naznačuje, jak nebezpečné může být zapomenutí na minulé povodně a celkové podcenění situací, kdy k povodním může dojít. Projevilo se to nejenom v projekční praxi, kdy se téměř všechny stavby a zařízení zjednodušeně dimenzovaly na statickou a bezmála předem determinovanou ochranu před stoletými povodněmi – včetně míst, kde mohlo dojít a také docházelo k snižování průtočných profilů následkem ucpávání i zanášení. Dostatečně funkční nebylo ani propojení mezi vodohospodářskými odborníky a povodňovými komisemi v obcích, okresech, ucelených povodí i v celé České republice. Dokonce ani klíčový strategický dokument – Státní vodohospodářský plán z let 1974 (SVP) – nevěnoval problematice ochrany před povodněmi patřičnou pozornost. Naopak mnohem větší péči této oblasti věnovali

vodohospodáři před rokem 1950. K dílčí nápravě začalo docházet počátkem 90. let, kdy byl SVP aktualizován v rozsáhlejším sborníku v letech 1995 – 1997.

Výsledek dlouhodobého podceňování povodní se musel zákonitě dostavit. Rozhodujícím časovým mezníkem byl právě červenec 1997, kdy byly v povodňových štábech a komisích poněkud nepřehledně, komplikovaně, ne-li chaoticky organizovány operativní akce.

Tyto události však přispěly i v pozitivním směru. Odborníci se mnohem více orientovali na preventivní protipovodňová opatření, legislativní i normativní předpisy byly významně doplněny, ve větší míře se zpracovávaly povodňové plány a po všech stránkách se analyzovaly příčiny uvedených, následujících i historických povodní. Byla zpracována celostátní strategie ochrany před povodněmi. Ale ani tentokrát nelze hovořit o ukončeném systémovém zhodnocení povodňových jevů.

Informace o historických povodních tvoří jeden ze základů komplexního zhodnocení povodňových jevů a návrhů preventivní ochrany před potenciálními povodněmi v budoucnosti. V oblasti historického a hydrometeorologického výzkumu bychom však měli obrátit pozornost i do vzdálenější minulosti, do dob historických i prehistorických, kdy některé povodně musely mít ještě dramatičtější průběh než na přelomu druhého a třetího tisíciletí, jak prozrazují geologická i hydrogeologická zjištění o rozsáhlých nánosech v údolních nivách i celkové dimenze aluvií. Nejde však jenom o hodnocení na základě paleohydrologického průzkumu, nýbrž i o promítnutí probíhajících změn životního prostředí, nejspíše z důvodů pokračujících antropogenních činností. Stále častěji je slyšet varování, že výrazně zvýšená četnost povodní i růst jejich extrémních hodnot na celé Zemi velice těsně souvisí s globálními změnami podnebí.

2.3.2 Hodnocení se zřetelem k potenciálním povodňovým škodám – ve vztahu k pravděpodobnosti výskytu a opakování povodňových jevů

Právě této oblasti bude třeba věnovat náležitou pozornost v nejbližší budoucnosti, jak jsme se již zmínili v předchozím

textu v kapitole č. 2.1. Znovu je třeba připomenout, že společně s využitím moderních geografických, hydrologických, vodohospodářských a územně-plánovacích, informačních, předpovědních i varovných systémů, půjde zejména o důkladné analytické vyhodnocení povodňových **rizik na všech významných tocích i v přílehlých inundačních územích**.

Tento požadavek je zdůrazněn v závěru kapitoly č. 2.1 a v krátkých poznámkách na jejím konci je naznačen postup při stanovení těchto rizik. Statické pojetí na základě jednou dané stoleté protipovodňové ochrany by mělo být nahrazeno pravděpodobnostními a stochastickými metodami, uplatňovanými již delší dobu ve vyspělých zemích.

2.3.3 Hodnocení účinnosti preventivních, operativních, nápravných i sanačních opatření

Účinnost preventivních, operativních, nápravných i sanačních opatření ochrany před povodněmi můžeme posoudit a vyhodnotit různými způsoby.

Mělo by jít nejprve o vyčíslení investičních (pořizovacích) a provozních nákladů. V detailu pak půjde v prvním případě o stanovení nákladů na stavby, zařízení, technologie a strojní vybavení i dalších nákladů na realizaci (projekt, průzkum, stavební dohled, zábor půdy, výkup pozemků a režijní náklady), ve druhém pří-

padě o náklady na mzdy, materiál, mechanizaci, dopravu, služby, režii, opravy a údržbu staveb i zařízení. V časově-prostorových dimenzích půjde o stanovení a posouzení amortizace (odpisů), vyhodnocení efektivnosti převedených nákladů (kdy jde o přepočtenou sumarizaci investičních a provozních nákladů), návratnosti investic, diskontované výnosnosti, fyzického i morálního opotřebení, životnosti a úhrnné efektivnosti opatření.

K prostředkům celkového hodnocení patří technicko-ekonomické a multikriteriální hodnocení variant i scénářů, již dříve uvedených, a to na základě kvalitních cenových, ekonomických i dalších potřebných podkladů. K nejuvhodnějším způsobům hodnocení patří metoda „Cost-Benefit Analysis“, představující poměrně podrobný rozbor nákladů a užitků (či přínosů, prospěchu). Klíčovými vstupními, průběžnými i výstupními informacemi této analytické úlohy jsou: tok disponibilních finančních prostředků, postupná sumarizace těchto prostředků, současná hodnota kapitálových nákladů, interní míra návratnosti vložených prostředků, diskontovaná výnosnost jako vyjádření poměru mezi užitky, škodami a náklady. Existují tři druhy této analýzy: finanční, ekonomická a sociální, podle toho o jakou oblast přínosů se jedná. Ani při aplikaci této metody se soustavy investičních a provozních nákladů od sebe neoddělují. Analýzu Cost-Benefit pro ochranu před povodněmi můžeme zjednodušeně popsat jako porovnání „nákladů na

protipovodňová opatření“ na jedné straně s „výší potenciálních povodňových škod, kterým existující soustavy a (nebo) preventivní opatření zabrání“ na straně druhé. Samozřejmě bude nutno zároveň ověřit, zda se z finančního hlediska vyplatí vystačit s danými prvky soustavy nebo bude zapotřebí je doplnit. Musíme vzít také v úvahu trvale rostoucí náklady, které se v budoucnu budou nejspíše dále zvyšovat – v závislosti na inflačních tendencích i na narůstajících potřebách ochrany životního prostředí.

V „naší“ úloze bychom neměli jednotlivá kritéria od sebe oddělovat. Proto lze doporučit i metody multikriteriálního hodnocení, zahrnující všechna významná hlediska – ekonomická, finanční, sociální, environmentální a ekologická, v souladu se zásadami i závěry programů trvale udržitelného rozvoje a mezinárodních úmluv ochrany životního prostředí. Podle jednoho z principů Luzernské konference z roku 1993 je třeba řešit všechny problémy životního prostředí v daném území integrovaně a nezávisle na sobě, kdy se negativní dopady přenášejí z jedné oblasti do jiné.

Ing. Ladislav Pavlovský, CSc.

Ing. Pavel Bíza

Povodí Moravy, a.s.

[ČLÁNEK BYL ZPRACOVÁN NA ZÁKLADĚ PRACÍ PRO GRANTOVÝ PROJEKT „STRATEGIE ROZVOJE MĚST PO POVODNĚ“, GA ČR 103/99/0780.]