



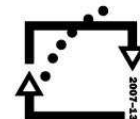
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Publikace je zpracována v rámci projektu: „Podpora dalšího vzdělávání pracovníků
vodního hospodářství v Jihočeském kraji“, registrační číslo projektu:
CZ.1.07/3.2.08/02.0043, který realizuje Výzkumné centrum VŠERS, o.p.s.

Štěpán Kavan, Šárka Kročová

LIKVIDACE HAVARIJNÍHO ZNEČIŠTĚNÍ POVRCHOVÝCH A PODZEMNÍCH VOD

České Budějovice
2013

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem České republiky.

Vzor citace: KAVAN, Š., KROČOVÁ, Š. Likvidace havarijního znečištění povrchových a podzemních vod. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2013, 104 s., ISBN 978-80-87472-54-5

Ediční rada VŠERS

Dr. Milena BEROVÁ; doc. JUDr. PhDr. Jiří BÍLÝ, CSc.; Ing. Jiří DUŠEK, Ph.D.;
RNDr. Růžena FEREBAUEROVÁ; PhDr. Jan GREGOR, Ph.D.;
PhDr. Lenka HAVELKOVÁ, Ph.D.; doc. Ing. Marie HESKOVÁ, CSc.;
doc. Dr. Lubomír PÁNA, Ph.D. (předseda); doc. Ing. Oldřich PEKÁREK, CSc.;
doc. Ing. Ladislav SKOŘEPA, Ph.D.

LIKVIDACE HAVARIJNÍHO ZNEČIŠTĚNÍ POVRCHOVÝCH A PODZEMNÍCH VOD

© Mgr. Štěpán Kavan, Ph.D., doc. Ing. Šárka Kročová, Ph.D., 2013
Vydavatel: Vysoká škola evropských a regionálních studií, o.p.s. České Budějovice

ISBN 978-80-87472-54-5

Obsah

Předmluva	5
1 Úvod.....	7
2 Právní prostředí v oblasti ochrany vod před kontaminací	9
2.1 Právo a jeho význam při ochraně vod	9
2.2 Zákony a další legislativní předpisy v ČR	9
2.3 Mezinárodní smlouvy a Směrnice EU 27	11
3 Rizika ohrožující vodní hospodářství v České republice.....	13
3.1 Současná kvalita povrchových a podzemních vod.....	14
3.2 Zdroje znečištění vod	15
3.2.1 Zdroje znečištění povrchových vod	16
3.2.2 Zdroje znečištění podzemních vod	19
3.2.3 Rizika a nebezpečí ohrožující vodní zdroje pitných vod	21
3.2.4 Rizika kontaminace vod nebezpečnými látkami při povodních ..	22
4 Metodika stanovení rizik ve vodním hospodářství	29
4.1 Výběr vhodné metody pro stanovení rizik	29
4.2 Základní podmínky metod a jejich znaky	31
4.2.1 Metoda kontrolního seznamu.....	33
4.2.2 Metoda FMECA vycházející z metody FMEA	34
4.2.3 Definování oblastí podmiňujících provedení analýzy rizik ve vodárenství.....	36
5 Povrchové a podzemní vody – základní bezpečnostní systémy	39
5.1 Ochrana povrchových vod před kontaminací.....	41
5.1 Ochrana podzemních vod před kontaminací závadnými látkami	42
5.2 Ochrana vodních zdrojů pitných vod před kontaminací	42
5.3 Ochrana povrchových a podzemních vod před kontaminací	44
povodněmi	44
5.4 Ochrana vodních zdrojů	45
5.5 Ochrana objektových staveb	46
5.6 Ochrana liniových staveb vodárenských systémů.....	48
5.7 Ochrana objektových staveb kanalizační sítě.....	49
5.8 Ochrana liniových staveb kanalizační sítě	51
5.9 Ochrana čistíren odpadních vod před povodněmi.....	51
6 Havarijní a krizové plánování na úseku vodního hospodářství	55
6.1 Havarijní plánování	55
6.2 Krizové plánování ve vodním hospodářství.....	56
6.2.1 Konstrukce managementu rizika.....	58
6.2.2 Analýza relevance	60
6.2.3 Analýza ohrožení	61
6.2.4 Analýza zranitelnosti	65

6.3 Plány krizové připravenosti.....	68
7 Celkové shrnutí problematiky havarijního znečištění povrchových podzemních vod.....	71
Příloha 1.....	72
Literatura.....	98
Seznam tabulek.....	102
Seznam obrázků.....	102
Seznam zkratk.....	102
Seznam symbolů.....	103

Předmluva

Voda je jedním ze základních předpokladů života na zemi. Život nejen lidí a jiné fauny, ale i široké škály flóry není bez vody možný. Tento fakt je všeobecně znám a nikdo jej nezpochybňuje. Jiná situace je však na úseku hospodaření s vodou a její ochranou před znečišťováním různými látkami. Voda se v přírodě vyskytovala celá tisíciletí v relativně velmi čisté podobě. Ke změně fyzikálních a chemických vlastností docházelo pouze vlivem přírodních jevů. Lidský podíl na kontaminaci vod byl bezvýznamný.

V novověku, s rozvojem vědecko-technického poznání a využíváním nových, zejména chemických materiálů, se situace začíná rychle měnit k horšímu. Dochází následně k bodovému a plošnému znečišťování povrchových a podzemních vod různými kontaminujícími látkami až k limitům, kdy část, především povrchových vod, je znečištěna tak, že v nich přestává existovat biologický život.

Danou hrozbu si lidstvo v průběhu druhé poloviny 20. století uvědomilo a byly zahájeny práce na změně k lepšímu. Na národní a mezinárodní úrovni vznikla celá řada legislativních předpisů k ochraně vod před kontaminací závadnými látkami. Již v současné době lze konstatovat, že kvalita povrchových a podzemních vod se již nezhoršuje, ale postupně zlepšuje. I přes dané konstatování vodám stále hrozí a bude trvale hrozit celá řada nebezpečí a rizik z přírodních příčin nebo antropogenních vlivů.

Cílem této publikace je upozornit odbornou a obecnou veřejnost na reálná nebezpečí ohrožující kvalitu vod, v základním rozsahu naznačit, jakými metodami lze hrozící nebezpečí rozpoznat a jak situaci následně řešit na úroveň současného vědeckého poznání a technické vyspělosti společnosti.

1 Úvod

Voda a vodní ekosystémy jsou mimořádně důležitým předpokladem života na zemi. Je všeobecně známým faktem, že bez vody není život flóry ani fauny. Danou skutečnost potvrzuje prostředí pouští nebo polopouští v různých částech světa. I když je relativně vody dostatek, vody vhodné pro pitné účely ubývá. Většinu vody tvoří voda slaná, další podstatná část již sladké vody je vázána v ledovcích a teprve její zbytek se nachází ve formě vody povrchové nebo podzemní.

Od 19. století se zvyšuje nerovnováha mezi zdroji pitných vod a rychlým růstem světové populace. Daný faktor je vážnou hrozbou pro přírodu, obecnou faunu i lidi po celé nejméně 21. století. Pravděpodobně způsobí hromadnou migraci, jak vyplývá ze zprávy OSN – úřadu UNHCR o transferu lidí. Jestliže dle prognóz (*OSN Světová populace – prognóza 2003* [online].) se v Evropě celkový počet lidí sníží, tak například v USA se zvýší o 25,6 %. Zásadním problémem je celkové zvyšování lidské populace. Dle střední varianty vývoje se v roce 2050 očekává již 8,9 miliardy obyvatel. Kdyby zůstala plodnost ve všech zemích na současné úrovni, počet obyvatel by se do roku 2050 zdvojnásobil a dosáhl úrovně 12,8 miliardy lidí.

Pro uvedený předpokládaný demografický vývoj již není na světě k dispozici dostatek vody. Nejedná se pouze o vodu pitnou, ale i o vodu nutnou k zemědělskému hospodaření. Situaci mohou dále negativně urychlit a umocnit klimatické změny. Některé prognózy uvažují s alternativou, že se podstatně sníží rozsah a objem pevninských ledovců. Uvedené nebezpečí by mohlo ještě v tomto století zasáhnout i Evropu. Pokud by k němu skutečně došlo, nastala by vážná situace v celém vodním hospodářství. Při podstatném snížení průtoků vody zejména v letních a zimních měsících a stejném nebo i zvýšeném látkovém zatížení, by se zásadně změnila kvalita povrchových vod.

Stejně vážnou hrozbou jako klimatické změny pro vodní hospodářství je trvalé celosvětové znečišťování povrchových a podzemních vod různými organickými a anorganickými látkami. Kontaminace vod dosahuje v některých částech světa již zcela neúnosné míry. Jedná se především o asijskou část světa (Čína, Indie atd.) s dynamicky se rozvíjejícím průmyslem. Obdobná situace, se zatím menší

mírou zatížení vodních ekosystémů, je i v Africe a Jižní Americe. Uspokojivý stav, se zlepšujícím se trendem vývoje, lze pozorovat pouze v zemích EU 27.

Zlepšení stavu vodního hospodářství a vodních ekosystémů v zemích EU nenastalo pouze náhodně. Evropa si relativně včas uvědomila, že zhoršením kvality vod ohrožuje svou podstatu. Kontaminace vod závadnými, nebezpečnými nebo zvláště nebezpečnými látkami, vznikajícími v důsledku průmyslové činnosti, zemědělského hospodaření a v důsledcích havarijního znečištění, má řadu primárních a sekundárních následků. K primárním následkům patří přímé ohrožení lidského zdraví a kvality potravin. K sekundárním následkům lze zejména přiřadit podstatné zvyšování nákladů na úpravu surových vod na vody pitné a nutnosti tyto náklady promítnout do ceny produktů.

I přes všechna pozitivní opatření, která byla v Evropě v posledních desetiletích uskutečněna na úseku ochrany vod před znečišťováním, stále hrozba kontaminace vod trvá. Může opakovaně vznikat z přírodních příčin nebo antropogenních vlivů.

Snížit ji může pouze trvalé odstraňování rizik a nebezpečí na základě vědeckého poznání, technické vyspělosti států a důsledného vymezení právního prostředí v oblasti ochrany vod a vodních ekosystémů.

2 Právní prostředí v oblasti ochrany vod před kontaminací

2.1 Právo a jeho význam při ochraně vod

Existence práva a jeho vymahatelnost má pro každý hospodářský subjekt nebo fyzickou osobu mimořádný význam. Stejný význam má právo i v oblasti životního prostředí a při jeho ochraně. V reálné praxi nelze spoléhat na dobrovolnost a individuální přístup k řešení jakékoliv problematiky. Jen systémové přístupy a řešení mají předpoklady dosáhnout cílů ve zlepšování životního prostředí a ochraně vod.

Praxe ukazuje, že k udržení a zlepšování současné situace již není dostatečná ani ochrana na národní úrovni. Ochrana životního prostředí a vod musí být vnímána a realizována v globálním celosvětovém nebo minimálně kontinentálním prostředí. Pro uskutečnění této ideje jsou v zemích EU 27 přijímány společné normy a tyto prostřednictvím mezinárodních smluv aplikovány do národních zákonných a podzákonných předpisů.

2.2 Zákony a další legislativní předpisy v ČR

Po vstupu České republiky do Evropské unie došlo k zásadní změně v obsahové náplni zákonných a podzákonných předpisů, mimo jiné i na úseku ochrany životního prostředí, vodního hospodářství, ochraně před negativním působením havárií a závažných havárií. Česká republika se na základě mezinárodních smluv zavázala aplikovat do vnitrostátní legislativy většinu Směrnic EHS. V kontextu jejich znění je v současnosti schválena parlamentem a vydávána velká část zákonů, Nařízení vlády a vyhlášek.

K základním legislativním předpisům, vztahujícím se k ochraně vod, prevenci před vznikem a působením havárií a krizovým řízením po jejich vzniku, patří následující normy ve znění pozdějších předpisů:

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, (vodní zákon),
- zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií),
- zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích),
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon),
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů,
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů,
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon),
- zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů,
- nařízení vlády č. 431/2010 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 462/2000 Sb. k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) ve znění nařízení vlády č. 36/2003 Sb.
- nařízení vlády č. 229/2007 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 63/2003 Sb., o ukazatelích a hodnocení přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech povolení vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech,
- nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury,
- vyhláška č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládnutí povodňových rizik,
- vyhláška 155/2011 Sb., o profilech povrchových vod využívaných ke koupání,
- vyhláška 175/2011 Sb., kterou se mění vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování škodlivých následků,

- vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).

Výše uvedené zákony, vládní nařízení a vyhlášky vytvářejí na území České republiky základní legislativní rámec pro ochranu vodních ekosystémů, vodních zdrojů, prevenci před vznikem havarijních a krizových situací. Současně ukládají jednotlivým subjektům a fyzickým osobám, které jsou původci havárií, celou řadu povinností. Pro dodržování zákonných povinností a zajišťování prevence na úseku ochrany před haváriemi je důležitá taktéž možnost sankcí za jejich porušování. Bez legislativní podpory by nebylo reálně možné docílit účinného zvýšení bezpečnosti při ochraně vodních ekosystémů a postupného snižování počtu havárií.

2.3 Mezinárodní smlouvy a Směrnice EU 27

Od roku 2003 je pro Českou republiku závazná velká část Směrnic EHS. Většina z níže uvedených směrnic je již přiměřeně zapracována do legislativních předpisů České republiky. V řadě případů se při první verzi zákonů nepodařilo zákonodárcům dostatečně vystihnout smysl Směrnice EHS, proto musely být zákony v krátké době novelizovány. Nadměrný počet novelizací zbytečně ztěžuje odborné veřejnosti a občanům orientaci v aktuálně platném právu.

Pro základní orientaci čtenáře publikace je v této kapitole vybráno několik základních Směrnic EHS vztahujících se k ochraně evropských vod. Níže uvedené směrnice mají mimo svého obsahového významu především smysl v evropském sjednocení ochrany životního prostředí jako nedílného kontinentálního celku.

- Směrnice Rady 75/440/EHS z 6. června 1975 o požadované jakosti povrchových vod určených k odběru pitné vody v členských státech (změny dle 79/869/EHS, 91/692/EHS),
- Směrnice Rady 79/869/EHS z 9. října 1979 o metodách měření, četnosti odběrů a rozborů povrchových vod určených k odběrům pitné vody v členských státech (směrnice dle 81/855/EHS, 91/692/EHS),
- Směrnice Rady 80/68/EHS ze 17. prosince 1979 o ochraně podzemních vod před znečištěním způsobeným určitými nebezpečnými látkami (změny dle 91/692/EHS),

- Směrnice Rady 80/778/EHS z 15. července 1980 o jakosti vody určené k lidské spotřebě (změny dle 81/858/EHS, 91/692/EHS – platnost od 24. 12. 2000),
- Směrnice Rady 98/83/EHS z 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené k lidské spotřebě (platnost od 25. 12. 2000),
- Směrnice Rady 91/692/EHS z 23. prosince 1991 ke standardizaci a racionalizaci zpráv o zavádění určitých Směrnic, vztahujících se k životnímu prostředí.

Jednou z nejdůležitějších Směrnic z hlediska vodního hospodářství, která sjednotila dosud nesourodou legislativu zemí Evropské unie, je Směrnice 80/778/EHS. Tato směrnice jasně mimo jiné definovala, že referenční analýzy musí být trvale přizpůsobovány vědeckému a technickému pokroku. Směrnice Rady 80/68/EHS ze 17. prosince 1979 o ochraně podzemních vod před znečištěním způsobeným určitými nebezpečnými látkami (změny dle 91/692/EHS) dává členským státům EU 27 základní návod, jak dané znění aplikovat v národní legislativě.

Shrnutí právní problematiky

Současné legislativní předpisy zabývající se vodami, vodními ekosystémy a jejich ochranou před různými druhy kontaminace nebezpečnými látkami lze považovat za velmi dobré. Samotné právo, aby bylo skutečně účinné, je však nutno pochopit a jeho dikci aplikovat v praxi. Nejblíže k tomuto cíli má státní správa a samospráva při územním plánování a vydávání stavebních povolení.

Kontrolní otázky:

- *Charakterizujte vlastními slovy význam práva ve vodním hospodářství při ochraně vod před kontaminací a jeho aplikaci do praxe ve Vašem regionu.*
- *Jakým způsobem dle Vašeho názoru lze v České republice zlepšit ochranu vod před havarijním znečištěním prostřednictvím stávajícího nebo nově upraveného práva?*
- *Jaký význam mají pro Českou republiku Směrnice Rady EHS v oblasti vodního hospodářství?*

3 Rizika ohrožující vodní hospodářství v České republice

V každém průmyslově vyspělém státě světa výrazně vzrůstá riziko znečištění životního prostředí chemickými, nebezpečnými nebo zvláště nebezpečnými látkami. I přes řadu přijatých bezpečnostních opatření a realizaci bezpečnostních systémů havárie vznikají a nadále vznikají budou. Na dané případy musí být společnost připravena a mít současně vytvořeny prostředky, jak negativní působení havárií a jejich následků minimalizovat. Mimořádně negativní dopad průmyslových havárií je při úniku závadných látek do vodního prostředí povrchových nebo podzemních vod. Mimo klasických havárií ohrožují zejména podzemní vody staré ekologické zátěže. Jejich rozsah a působení je často jen obtížně předvídatelný. Základním problémem je neznalost místa ekologické zátěže (skládka městských odpadů, skládka nebezpečných látek, území kontaminované nebezpečnými látkami, atd.) a jejich reálné množství a chemické složení látek.

Další velkou hrozbou pro udržení kvality vod je znečištění nebo nedostatečné čištění odpadních vod ze zastavěných území a vznikající havárie na těchto systémech. I přes podstatné zlepšení přístupů k této problematice není dodržena mezinárodní smlouva, že v České republice nejpozději do konce roku 2010 budou čištěny odpadní vody ze zastavěných území nad 2 000 ekvivalentních obyvatel. Kontaminace povrchových vod odpadními vodami je skrytou vážnou hrozbou pro životní prostředí a může kdykoliv způsobit vážnou havárii a rozsáhlé škody.

V České republice negativní situace v oblasti kvality povrchových a podzemních vod kulminovala v druhé polovině minulého století. Postupně dochází ke zlepšování kvality vod, situace však stále není uspokojivá. Každoroční havárie a znečištění vod nebezpečnými látkami v různých povodích jsou varujícími stimuly, že bezpečnostní systémy je nutno neustále zlepšovat.

Předpokladem úspěšnosti v této oblasti je podrobná znalost současné kvality vod, provedení analýzy rizik pro jednotlivá nebezpečí, prevence a propracovaný systém krizového plánování.

3.1 Současná kvalita povrchových a podzemních vod

Kvalitu vod a rizika jejich ohrožení je nutno vnímat a řešit ve dvou samostatných, jen volně propojených rovinách. Každá z těchto rovin má své specifické parametry a základní vývojové trendy.

- kvalita povrchových vod,
- kvalita podzemních vod.

Povrchové vody svou kvalitu relativně rychle mění v závislosti na přírodních nebo antropogenních podmínkách a jsou extrémně zranitelné. Havarijní změna kvality však zpravidla odezní v průběhu několika dnů, maximálně týdnů.

Pokud dojde ke kontaminaci podzemních vod závadnými látkami při havárii nebo jiné činnosti, lze očekávat, že docílení původní kvality vody může trvat řadu měsíců nebo i let.

Kvalita povrchových vod

Pro životní prostředí má mimořádný význam kvalita povrchových vod. Její kvalita primárně určuje, jaká vodní fauna se v dané oblasti vyskytuje. Od velmi citlivé fauny s životními nároky na vysokou kvalitu vody až po druhy adaptované i na vody znečištěné organickými a anorganickými látkami. V České republice jsou vody dle dosažené čistoty zařazeny dle normy ČSN 75 7221 – Jakost vod do pěti tříd.

- I. třída – neznečištěná voda,
- II. třída – mírně znečištěná voda,
- III. třída – znečištěná voda,
- IV. třída – silně znečištěná voda,
- V. třída – velmi silně znečištěná voda.

V České republice dochází k podstatnému zlepšení kvality povrchových vod u většiny toků. Daný pozitivní trend nelze pouze vzít na vědomí, ale je nutno z něj vyvozovat následně investiční a technicko-provozní opatření ke snížení rizika potenciálního vzniku průmyslových havárií. Jestliže se změnila například kvalita vody z třídy IV. na třídu II, budou potenciální škody na vodním toku a jeho ekosystémech zcela odlišné. Trend zlepšování kvality povrchových vod v České republice je dán mezinárodními závazky a v jejich kontextu musí být realizována i technická opatření na úseku vědeckého poznání a havarijního plánování. Nerovnováha by nejen snižovala prestiž České republiky

v zahraničí, ale současně i podstatně zvyšovala následné hmotné škody na majetku státu a dalších právnických nebo fyzických osob.

Kvalita podzemních vod

Kvalita podzemních vod ve srovnání s vodami povrchovými je relativně dlouhodobě vyrovnaná. Změnou kvality jsou podle statistik výrazněji ohroženy mělké horizonty podzemní vody s horizonty a prameny hlubokými. Rozdíl nebezpečí je způsoben filtračními schopnostmi půdního prostředí k zachycení řady závadných látek.

Hodnocení kvality podzemních vod se zaměřuje především na výskyt nebezpečných látek ve vodách. Ve vodách se nejčastěji v nadlimitních hodnotách z anorganických iontů vyskytoval mangan, dusičnany amonné ionty a sírany. Ze skupiny kovů baryum, hliník a nikl. Z organických látek jsou často překračovány limity stanovené pro pitnou vodu metabolity herbicidů a některých skupin pesticidů [Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2011 - http://eagri.cz/public/web/file/171287/Modra_zprava_2011_web_10._9..pdf].

Obecně lze konstatovat, že u mělkých horizontů podzemních vod jsou zvýšené koncentrace anorganických látek. U hlubokých horizontů podzemních vod se v nich ve zvýšené míře vyskytují fluoridy.

Po přechodném zhoršování kvality podzemních vod v celé druhé polovině 20. století se negativní trend zastavil. V následujících letech, po realizaci celé řady technicko-bezpečnostních opatření, je systém jako celek stabilizovaný. I přes dané konstatování však mohou být podzemní vodní zdroje lokálně ohrožovány z různých níže uvedených příčin. Jednou z hlavních příčin je havarijní znečištění závadnými látkami.

3.2 Zdroje znečištění vod

Vzhledem k fyzikálnímu charakteru vody, mimo jiné schopnosti rychle přijímat do sebe i jiné látky organického nebo anorganického původu, reálně existuje zvýšené riziko kvalitativního znehodnocení vody. Ne každý zdroj znečištění vody kontaminujícími látkami má stejnou váhu a význam pro tři základní skupiny vod dle jejich druhu a primárního využívání.

- zdroje znečištění povrchových vod,
- zdroje znečištění podzemních vod,
- rizika a nebezpečí ohrožující zdroje pitných vod.

Z hlediska váhy a rozsahu sekundárních škod je následek téměř vždy největší při kontaminaci vodního zdroje. V obecné rovině ovlivňují kvalitu vod bodové zdroje znečištění, plošné znečištění a havarijní znečištění povrchových nebo podzemních vod.

3.2.1 Zdroje znečištění povrchových vod

Nejzranitelnější skupinou vod ve vztahu k znečištění různými kontaminujícími látkami jsou povrchové vody. Až na výjimky, kdy jsou současně i zdroji pitné vody, nemají žádná ochranná pásma. Zákon o vodách v obecné rovině přiměřeně chrání povrchové vody v řadě aspektů a rizikových situací. K nejdůležitějším paragrafům chránících kvalitu povrchových vod patří ustanovení o zranitelných a citlivých oblastech. Nařízením vlády č. 229/2007 Sb., o ukazatelích a hodnocení přípustného znečištění povrchových a odpadních vod jsou stanoveny základní oblasti a způsob ochrany vod, zejména před působením dusičnanů na úroveň kvality povrchové vody.

V širším kontextu nebezpečí ovlivňují kvalitu vody tři následující rizika - bodové, plošné a havarijní znečištění.

Bodové zdroje znečištění

Za bodové zdroje znečištění je vhodné vždy považovat minimálně následující producenty a technologické systémy:

- **průmyslové objekty** – zařízení vyrábějící závadné, nebezpečné nebo zvláště nebezpečné chemické látky a přípravky. Dále všechny jiné objekty, které s těmito organickými a anorganickými látkami ve svém výrobním cyklu pracují nebo je užívají pro interní potřeby,
- **výusti kanalizačních systémů odpadních nečištěných vod** – jedná se zejména o kanalizační systémy menších obcí než 2 000 ekvivalentních obyvatel (evidované povolené a neevidované a nepovolené),
- **odlehčovací komory jednotné kanalizace** – riziko, že při odlehčování nadměrného průtoku vod při dešťových srážkách dojde k vyplavení silně koncentrovaných látek anorganického původu do recipientu, viz obr. 1,

- **výusti z kanalizací dešťových vod** – dochází k odtoku zejména ropných látek do vodních toků (parkoviště),
- **havarijní výusti před čistírnami odpadních vod** – při nefunkčnosti čistírny odpadních vod odtékají silně koncentrované městské (případně i průmyslové) odpadní vody do recipientů,
- **výusti ze zemědělských objektů** – zejména z objektů živočišné výroby a zpevněných ploch areálů.



Obr. 1: Výust' z odlehčovací komory jednotné kanalizace do recipientu

Ze statistiky o stavu vodního hospodářství ČR vyplývá, že v letech 1989–2011 došlo k snížení vypouštěného množství nebezpečných a zvláště nebezpečných látek. Současně došlo k poklesu makronutrientů dusíku a fosforu.

Ke zlepšování situace v dané oblasti dochází v důsledku optimalizační funkce kanalizačních systémů a zejména postupným zaváděním třetího stupně čištění odpadních vod, při kterém dochází k chemickému odstraňování fosforu.

Plošné zdroje znečištění

K plošným zdrojům znečištění povrchových vod patří zejména:

- **zemědělsky obdělávané plochy** – hnojené minerálními dusíkatými hnojivy a hnojivy s rychle uvolnitelným dusíkem. Současně nadměrné používání pesticidů při ochraně zemědělských plodin,
- **lesní porosty** – používání některých vybraných látek chemického původu k ochraně lesní vegetace,
- **zpevněné plochy v zastavěných územích** – únik ropných látek a tuků ze zemědělské techniky a silně koncentrovaných organických látek rostlinného původu z technologické části zemědělských podniků,
- **plochy ohrožené erozí půdy** – nevhodný systém orání půdy, nevhodný druh plodin na svažitéch a velmi svažitéch plochách, velké plochy stejného druhu zemědělské plodiny, zejména kukuřice nebo řepky olejné.

V posledních letech na základě aplikace ustanovení vodního zákona o citlivých a zranitelných oblastech se snižuje intenzita používání hnojiv nad nutnou úroveň pro optimální hospodaření se zemědělskými produkty. Současně dochází ke zlepšení skladování statkových hnojiv mimo oblasti ohrožující povrchové a podzemní vody, viz obr. 2.



Obr. 2: Uskladnění zemědělského hnoje mimo území ohrožující kvalitu vod

Havarijní znečištění

Velmi často ovlivňují jakost povrchových vod různé nebezpečné látky. K základním nebezpečím patří zejména:

- **průmyslové havárie** – únik nebezpečných nebo zvláště nebezpečných látek pro vodní ekosystémy do kanalizačních sítí nebo přímo do vodních toků z výrobního cyklu, ze skladovacích prostor a provozně-bezpečnostních zařízení,
- **havárie na čistírnách odpadních vod** – odtok velmi silně koncentrovaných odpadních městských a průmyslových vod při vyřazení z provozu městských nebo průmyslových čistíren odpadních vod. Následně dochází k mimořádně závažnému látkovému zatížení povrchové vody v recipientech a negativnímu dopadu na vodní faunu. Téměř vždy dochází k velkému úhynu ryb,
- **dopravní havárie** – zpravidla mají lokální charakter. Následky lze při rychlém profesionálním zásahu minimalizovat.

Nejpočetnější skupinou znečišťujících látek jsou ropné látky, které tvoří větší část z evidovaných havárií.

3.2.2 Zdroje znečištění podzemních vod

Podzemní vody jsou z důvodu vodního zákona v České republice přednostně vyhrazeny pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Z daného konstatování vyplývá, že mají i vyšší stupeň ochrany před kontaminací než vody povrchové, které jsou určeny především obecnému využívání. U významnějších vodních zdrojů (s průměrným odběrem více než 10 000 m³/rok), využívaných i potenciálních, jsou vždy vyhlášena ochranná pásma.

I přes vyšší stupeň ochrany před kontaminací hrozí podzemním vodám zejména následující nebezpečí – bodové, plošné a havarijní znečištění.

Bodové znečištění

- **skládky komunálního odpadu** – zejména skládky vybudované bez podrobného předcházejícího hydrogeologického průzkumu území, znalosti směru proudění podzemních vod, hloubky zvodněných vrstev a infiltrační schopnosti půdy zachycovat (filtrace) závadné látky,

- **sklárky průmyslového odpadu a chemických látek** – všechny druhy skládek, pokud nejsou vodotěsně uzavřeny před kontaminací půdního prostředí a zvodněných vrstev,
- **sklady chemických látek** – všechny druhy skladů chemických a jiných nebezpečných látek, pokud nemají 100% bezpečnostní systémy k zadržení obsahu látek ve skladu,
- **staré ekologické zátěže** – patří do skupiny nejnebezpečnějších zdrojů kontaminace podzemních vod. Zpravidla není znám charakter sklárky, její obsah, množství ani další bezpečnostní systémy proti pronikání závadných látek do přírodního prostředí.

I přes postupně se zlepšující situaci trvale hrozí podzemním vodám výše uvedené a další bodové zdroje znečištění. Dosud existující bezpečnosti a provozní systémy jen minimalizují riziko, ale nezaručují přijatelnou bezpečnost.

Plošné znečištění

- **zemědělské hospodaření** – kontaminace zejména mělkých zvodněných vrstev organickými a anorganickými látkami při infiltraci dešťových srážek do půdního podloží,
- **kanalizační systémy** – zejména staré kanalizační sítě z betonových trub s nedokonalými spoji hrdel trub a další podzemní kanalizační objekty s výraznou infiltrací odpadních vod do vod podzemních,
- **dopravní infrastrukturní stavby** – s chybnou nebo nedostatečnou funkcí lapačů ropných a dalších závadných látek ze zpevněných ploch komunikací, tunelů a dalších pomocných objektů.

Plošné znečišťování podzemních vod lze dosud považovat za největší hrozbu udržení kvality vod. Zlepšení lze očekávat v závislosti na investicích do staveb nových kanalizačních systémů nejdříve v horizontu několika desítek let.

Havarijní znečištění

- **průmyslové havárie** – ve srovnání s vlivem průmyslových havárií na povrchové vody je riziko podstatného znečištění podzemních vod minimální. Při rychlém profesionálním zásahu lze kontaminovanou půdu rychle odtěžit a tím zabránit průsaku závadných látek do zvodněných vrstev,

- **povodňové události** – jako riziko přírodního charakteru bude trvalé. Nebezpečí kontaminace podzemních vod závadnými látkami z povrchových vod při povodních, vzniká pouze u vod z třídy III, IV a V.

S nově zavedeným bezpečnostním systémem a postavením Hasičského záchranného sboru České republiky a integrovanému řízení se nebezpečí hrozící podzemním vodám výrazně minimalizovalo.

3.2.3 Rizika a nebezpečí ohrožující vodní zdroje pitných vod

Ohrožení kvality surové povrchové nebo podzemní vody určené k úpravě na vodu pitné patří v každém státě k největším rizikům na úseku technické infrastruktury. Kontaminace vod nebezpečnými nebo zvláště nebezpečnými látkami vždy vyřazuje vodní zdroj z provozu. Úpravny vod nejsou technologicky uzpůsobeny se s těmito látkami vypořádat. Následně dochází dle významu vodního zdroje pro vodárenské systémy (skupinové, oblastní, místní) k fatálním následkům na veřejnou i soukromou infrastrukturu měst a obcí.

Pitnou vodu nelze dlouhodobě skladovat v akumulacích (čerstvost pitné vody) a již během několika hodin, v závislosti na hydraulické účinnosti vodovodní sítě, dochází k totálnímu přerušení dodávky spotřebitelům.

K základním rizikům ohrožujícím vodní zdroje lze zařadit:

Bodové, plošné a havarijní znečištění

- **ropnými látkami** – ropnými látkami jsou ohroženy zejména povrchové vodní zdroje (recipienty, vodárenské nádrže) a některé další zdroje podzemních mělkých vod v blízkosti zastavěných území,
- **chemickými látkami** – chemickými a dalšími nebezpečnými nebo zvláště nebezpečnými látkami; zejména (povrchové i podzemní) vodní zdroje dislokované v zastavěných územích a blízkosti průmyslových subjektů,
- **odpadními vodami** – z kanalizačních systémů měst a obcí, septiků a žump nebo z nedostatečně chemicky a biologicky vyčištěné odpadní vody infiltrované do půdního podloží,
- **starými ekologickými zátěžemi** – mimořádně nebezpečná oblast kontaminace vod, zpravidla bez předcházejícího varování na možnou kontaminaci,
- **povodňovými stavy** – přímou nebo nepřímou kontaminací podzemních vod, viz obr. 3, organickými a anorganickými látkami z povrchových vod.



Obr. 3: Totálně dlouhodobě vyřazené prameniště podzemních vod z provozu vlivem povodně [Novinky.cz, [online],]

Rizika kontaminace výrazně snižují ochranná pásma vodních zdrojů. Při optimálně stanoveném a provozovaném ochranném pásmu vodního zdroje lze většinu výše uvedených nebezpečí a rizik minimalizovat. V případě vyššího stupně rizika musí mít spotřebiště pitné vody k dispozici minimálně jeden další záložní zdroj vody pro potřeby nouzového zásobování vodou.

3.2.4 Rizika kontaminace vod nebezpečnými látkami při povodních

Česká republika se nachází v klimaticky mírném pásmu. Lze ji též považovat za určitou rozvodnici střeoevropských povodí a řek. Z daného vyplývá, že vodní toky jsou poměrně málo vodnaté a tím mají i nižší potenciál k výskytu velkých povodní. Pro vznik povodní je současně důležité vzít v úvahu působení povětrnostních podmínek a jejich převládající charakter. V neposlední řadě má důležitou funkci členitost terénu, plocha jednotlivých povodí infiltrační schopnosti půdy, způsob zemědělského a lesního hospodaření. Z technického hlediska výrazně ovlivňuje potenciální rozsah povodňových škod řada vodních děl, zejména kapacita přehrad, vhodné umístění poldrů a reálný provozní stav protipovodňových hrází recipientů. Celou řadu uvedených základních faktorů

působících na rozsah a důsledky povodní způsobil člověk. Zvláště ve druhé polovině 20. století provedl na území Čech a Moravy řadu neuvážených a z dlouhodobého hlediska škodlivých meliorací vodních toků, podstatně snížil infiltrační schopnosti zemědělsky obdělávaných ploch a výrazně zvýšil úpravou povrchů okamžité odtokové poměry dešťových srážek. Povodně a hmotné škody však vznikají i bez zásahu člověka do přírodních ekosystémů.

Povodňové události jsou zcela přirozeným faktorem širších klimatických a přírodních vztahů na zemi, které je nutno předpokládat. V různých klimatických pásmech však mají různou periodicitu a intenzitu, která se dále trvale mění. Změny zpravidla neprobíhají v jedné lidské generaci a jsou nepravidelné. Tato okolnost často může vést lidskou populaci k podceňování nebezpečí a pocitu, že vývoj lidské civilizace již pokročil tak daleko, že nemusí dostatečně respektovat přírodní události. V jistém směru dané konstatování může být pravdivé, ale vždy jen do určité míry. Tato musí být vykoupena poměrně vysokými pořizovacími a provozními náklady vodohospodářských staveb chránících veřejnou a soukromou infrastrukturu měst a obcí před povodňovými událostmi. Ani tyto stavby v řadě případů nemohou zastavěná území ochránit dokonale. Z ekonomických důvodů, někdy i urbanistických, jsou dimenzovány ve většině případů na zadržení maximálně 100letých vod. Velká vodohospodářská díla (přehrady) na podstatně větší kapacitu vypočítanou z rozsáhlosti povodí a pravděpodobné intenzity dešťových srážek v posuzovaném klimatickém pásmu.

Ne každý typ veřejné a soukromé infrastruktury v zastavěných územích vykazuje stejný stupeň ohrožení povodněmi. Z infrastrukturního zařízení státu bývá zpravidla nejohroženější část dopravní infrastruktury dislokovaná v blízkosti vodních toků a souběhu s nimi a ve značné míře vodárenské a kanalizační systémy. Jejich vyšší stupeň ohrožení vyplývá z nutnosti je budovat v blízkosti vodních recipientů nebo přímo jako jejich součást.

Pro lepší pochopení rizik a nebezpečí, která vyplývají z povodňových událostí pro veřejnou a soukromou infrastrukturu jsou v této části publikace uvedeny dva vzorové případy.

Povodně na Moravě v roce 1997

Začátkem července 1997 postihly povodí řeky Moravy mimořádně silné povodně způsobené extrémně nasyceným vzduchem vodními parami. První vodní srážky se vyskytly dne 5. 7. 1997. Celkové srážky téhož dne se pohybovaly mezi 50 až 80 mm.m⁻² na poměrně velké ploše území od Jeseníků

až po Beskydy. Zvláště vydatné srážky se vyskytly v odpoledních hodinách dne 6. 7. 1997, kdy na Lysé hoře dosáhly 234 mm.m^{-2} , na Rejvízu v Jeseníkách 214 mm.m^{-2} , ale např. i ve Valašském Meziříčí činily 86 mm.m^{-2} . I v dalších dvou dnech se pohybovaly na uvedených a dalších místech v rozmezí cca 100 až 150 mm.m^{-2} . [MF DNES: Povodně, 2007].

Tyto srážky přesáhly infiltrační schopnosti zemědělské a lesní půdy a po relativně velmi krátké době začaly svým objemem plnit recipienty potoků a řek. V důsledku toho bylo následně dosaženo 3. stupně povodňové aktivity a následně opět rychle vody začaly opouštět koryta vodních toků na rozsáhlých územích. Postupně začaly zaplavovat nejen zemědělskou a lesní půdu, ale i desítky měst a obcí na celé Moravě, viz obr. 4.



Obr. 4: Zaplavené zastavěné území vlivem povodně v roce 1997
[Povodeň Morava 1997 foto David Malík]

Povodňové vlny měly několik vrcholů. V řadě případů dle vyhodnocení ČHMÚ Ostrava přesáhly hodnoty 100leté vody. Částečně rozsah následných hmotných škod byl snížen vlivem řízené akumulace a následného vypouštění vod z přehrad. I přes veškerou snahu vodohospodářů a zejména Hasičského záchranného sboru České republiky a jednotek požární ochrany dosáhly škody mimořádně vysokých rozměrů, viz přehledná bilance [MF DNES: Povodně, 2007]:

- zahynulo 50 lidí,
- evakuováno bylo 80 000 lidí,
- zaplaveno bylo 538 měst a obcí,
- celkové škody dosáhly 63 miliard Kč.

Od dané povodně byla realizována celá řada protipovodňových opatření, ale i přes jejich realizaci není vyloučeno, že se podobná povodeň nebude opakovat. Prognózy a historie spíše naznačují, že jistota její recidivy je poměrně vysoká. Jak byla společnost poučena, ale hlavně jaká se z poučení stala opatření, prověří další povodeň.

Povodně v Čechách v roce 2002

Jen několik let po rozsáhlých povodních na Moravě zasáhly obdobné povodně území Čech. Ve dnech 8. až 18. srpna 2002 byly rozsáhlými povodňovými událostmi zasaženy hlavně jižní, západní střední a východní Čechy, tedy povodí Vltavy a Labe. V jihočeském kraji bylo zaplaveno a poničeno 329 obcí, v plzeňském kraji 128 obcí, ve středočeském kraji 188 obcí a v ústeckém kraji 79 obcí. Velmi vážně bylo povodní taktéž zasaženo území Prahy. Celková bilance záplav byla následující [MF DNES: Povodně, 2007]:

- zahynulo 17 lidí,
- evakuováno bylo 225 000 lidí,
- zaplaveno bylo 986 měst a obcí,
- celkové škody dosáhly 75 miliard Kč.

Z přehledné bilance lze na první pohled vyvodit zásadní rozdíl mezi ztrátami na lidských životech mezi povodněmi na Moravě a o pár let později v Čechách. Státní správa, samospráva a orgány krizového plánování a řízení vyvodily z roku 1997 určité závěry a přijaly celou řadu protiopatření. I přes zlepšení je však nelze hodnotit jako dostatečná. Jestliže materiálním ztrátám u tak rozsáhlých katastrof lze zabránit jen velmi obtížně a mimořádně vysokými investičními náklady, tak lepší organizací záchranných prací, především fázi včasného varování, lze až na výjimky ztráty na lidských životech vyloučit.

Z uvedeného přehledu dvou velkých povodní v Čechách a na Moravě je zřejmé, že dané události zasahují výrazně každý typ infrastruktury měst a obcí. Jestliže u většiny infrastruktury, zejména technické a dopravní, dochází pouze k částečnému poškození zařízení, tak u kanalizačních systémů vznikají

v důsledku povodní často velmi vážné sekundární ekologické škody na vodních ekosystémech. Škody způsobují nečištěné odpadní vody s vysokým obsahem nebezpečných látek v těchto vodách.

Kanalizační systémy a čistírenské objekty odpadních vod při povodních

Z hlediska kontaminace životního prostředí a zejména vodních ekosystémů závadnými, nebezpečnými a zvláště nebezpečnými látkami dochází při povodních v souvislosti s poškozením kanalizačních sítí a čistíren odpadních vod, viz obr. 5.



Obr. 5: Destrukce plynojemu ČOV vlivem povodně v Ostravě v roce 1997
[Ondeo Suez, [online] 2007]

Při těchto událostech téměř vždy dochází k úniku velkého množství závadných látek do vodního prostředí a terénu v zaplaveném území. Tyto látky jsou z části, vlivem naředení vod, odplaveny mimo území postiženého povodně, ale většina z nich dlouhodobě kontaminuje povrchové a podzemní vody v bezprostředním okolí, kde došlo k jejich úniku.

Pro plošnou rozsáhlou povodí řek Moravy, Vltavy, Labe a dalších jejich přítoků je nutno s opakováním povodňových stavů nadále počítat a zvýšit stupeň protipovodňových opatření nejen pasivního charakteru, ale i aktivního charakteru, viz kapitola číslo 5.

Vzhledem k tomu, že vzniku povodní nelze reálně zabránit, ale pouze snižovat jejich negativní dopad na technickou infrastrukturu, je nutné vytvořit efektivní protipovodňový systém opírající se o preventivní přípravu.

Shrnutí problematiky rizik ohrožujících vodní hospodářství v České republice

Jak vyplývá z této kapitoly, zabývající se zdrojem rizik pro vodní ekosystémy, je škála rizik a nebezpečí velmi různorodá a široká.

Eliminovat rizika na přijatelnou úroveň lze řadou opatření. K základním bezpečnostním opatřením patří analýza nebezpečí a rizik prováděná na základě vědeckého poznání a přesně definovaných metod. K úspěchu a dosažení stanoveného cíle nelze použít každou metodu, ale pouze metody vhodné pro daný typ technické infrastruktury.

Součástí následující kapitoly je seznámení čtenářů publikace s metodami používanými pro analýzu rizik a následně výběrem vhodné metodiky pro vodárenské systémy.

Kontrolní otázky:

- *Charakterizujte svými slovy na základě osobních poznatků, jaká je kvalita povrchových a podzemních vod ve Vašem bezprostředním okolí.*
- *Jaká nebezpečí a rizika hrozí v České republice povrchovým a podzemním vodám bez důsledné ochrany vodních ekosystémů?*
- *Definujte základní rozdíl mezi přírodním a antropogenním rizikem ve vodním hospodářství, jaké mohou mít dopady na výrobu a distribuci pitných vod pro zastavěná území.*
- *Mají vliv klimatické podmínky nebo roční období na kvalitu vod, jak se projevují a jak je lze v reálném prostředí rozeznat dle jednotlivých typů zdrojů znečištění?*
- *Charakterizujte základní typy havarijních rizik a jejich negativní dopad na povrchové vody.*

4 Metodika stanovení rizik ve vodním hospodářství

Ve vodárenství dosud nejsou dostatečně využívány metodiky stanovení nebezpečí a rizik. Jejich praktické využívání je teprve na začátku cesty. Problematika zabývající se riziky v obecné poloze a v oblasti ochrany před havarijním znečištěním povrchových a podzemních vod, uvedená v této publikaci, je jednou z prvních verzí, jak přiblížit odborné veřejnosti nové poznatky o havarijním a krizovém plánování.

4.1 Výběr vhodné metody pro stanovení rizik

Při zjišťování rizika je v praxi využívána celá řada metod. Aby daná metoda splnila pro řešená rizika v maximální možné míře efekt, musí být způsobilá k tomu, aby ji mohli hromadně využívat různí odborníci v příslušném oboru. Současně musí být vědecky obhajitelná a vhodná pro řešený systém. V obecné praxi se nejčastěji pracuje s metodami Monte Carlo, stromovými diagramy a expertními metodami.

Metoda Monte Carlo

Za metodu Monte Carlo se zpravidla považují různé simulační metody založené na posloupnosti náhodných nebo pseudonáhodných čísel (Tichý, 2006). Tato metoda je poměrně flexibilní a lze jejím prostřednictvím řešit různé druhy analýzy rizik. Soubory pracují obvyklými postupy matematické statistiky.

Princip metody Monte Carlo spočívá v předpokladu, že veličina y závisí na n -tici vstupních veličin x_1, x_2, \dots, x_n , jež jsou obecně náhodné a jsou popsány každá svým rozdělením *pravděpodobností s distribuční funkcí* Φ_{x_i} . V těchto případech je y veličina y náhodná (Tichý, 2006).

Pro potřeby analýzy vodárenských systémů a jejich výstupů, stanovení rizik snižujících nebezpečí kontaminace vod závadnými látkami, však není příliš vhodná.

Stromové diagramy

Velmi častým nástrojem analýzy rizik bývají v praxi strojové diagramy (tree diagram). Stromový diagram je v podstatě uspořádaný a orientovaný graf, který popisuje vývoj událostí. Uspořádání stromového diagramu se zpravidla vyskytuje ve třech základních podobách (Tichý, 2006):

- objektivní verze vyplývá převážně z fyzikální podstaty dané problematiky,
- subjektivní verze bývá výsledkem usuzování vycházejících z teoretických poznatků,
- smíšená verze při řešení sdružuje poznatky objektivní a subjektivní verze.

Stromové diagramy se používají k odhadu pravděpodobnosti výskytu sledovaného jevu. Diagram usnadňuje orientaci v pravděpodobnostech vzniku dílčích událostí, příčin a následků.

Taktéž tato uvedená metoda svou strukturou a zaměřením není příliš vhodná pro řešení problematiky nebezpečí a rizik na vodárenských systémech. Řešení je provozně složitá, relativně nesourodá. Problematice ochrany vodních zdrojů, výroby pitné vody a její distribuce, lépe vyhovují expertní analytické metody.

Expertní metody

Expertní metody se používají zejména u technicko-provozních systémů zatížených nejistotami a neurčitostmi. V základním spektru je lze rozdělit do dvou základních skupin dle cílů a jejich následného využití (Tichý, 2006):

- metoda verbálního odhadu,
- metoda numerických odhadů.

U metody verbálního odhadu získá analytik široký soubor informací, ze kterého musí následně vybrat optimální vzorek pro rozhodnutí.

U metody numerických odhadů zpravidla vychází pro analytika dostatečně jednoznačný podklad k následnému rozhodnutí. V praxi se z celé škály expertních metod používají zejména následující metody:

- **FMEA** (Failure Mode and Effect Analysis), jedna ze současných nejrozšířenějších metod analýzy rizika,

- **DFMEA** (Design – FMEA), zaměřená především na projektování projektů a procesů,
- **PFMEA** (Product – FMEA) orientovaná na realizaci projektů,
- **FMECA** (Failure Mode, Effect, and Criticality Analysis), zaměřená zejména na závažnost a četnost poruch systémů,
- **UMRA** (Universal Matrix of Risk Analysis). Metoda se používá zejména u systémů dopravní infrastruktury na hodnocení nebezpečí,
- **SWOT** (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) využívaná v projektovém managementu pro získání přehledu možností jak snížit hrozby a zvýšit pravděpodobnost příležitostí.

Z výše uvedených metod je pro potřeby analýzy nebezpečí a rizik ve vodárenství, vhodné po rozpracování do praktické použitelnosti, využívat základů metod FMEA/FMECA a metody kontrolního seznamu.

4.2 Základní podmínky metod a jejich znaky

V procesu managementu rizika pro různá průmyslová odvětví a distribuční systémy různých energetických médií existuje v současné době řada specifických norem, ve kterých se zavádějí přednostní metody a úrovně analýzy pro určité aplikace. Každá z těchto metod, aby byla obecná, musí mít následující znaky (Tichý, 2006):

- má být vědecky obhajitelná a vhodná pro uvažovaný systém,
- má poskytovat výsledky ve tvaru, který zlepšuje pochopení povahy rizika a způsobu, jakým ho je možné regulovat,
- musí být způsobilá k tomu, aby ji mohli používat různí profesionálové tak, aby byla sledovatelná, opakovatelná a ověřitelná pro ověření řízení rizik.

Metody zaměřené na vodárenské systémy a jejich bezpečnost by měly respektovat následující aspekty:

- **adaptabilitu a otevřenost.** Každá metoda, aby měla obecnou platnost, musí být adaptabilní k novým vědeckým a technicko-provozním poznatkům, vývoji průmyslového potenciálu. Současně musí být dostatečně otevřená pro případné nastavby a aplikovatelnost v různých specifických podmínkách vodárenských systémů.
- **rozišitelnost výrobně-distribučních systémů.** Vzhledem k různorodosti výrobně distribučních zařízení vodovodů pro veřejnou potřebu, typům zdrojů vod, nárokům dodávek pitné vody pro veřejnou a soukromou

infrastrukturu a požární bezpečnost staveb, respektuje a řeší metoda daná specifikem.

- **nejistotu s odhadem rizika.** Každá metoda, zejména ve vodárenství, musí počítat s určitým stupněm nejistot způsobených nedostatkem informací jejich provozovatelů o přesném techniko-provozním stavu distribučních systémů pitných vod. S nižším stupněm znalostí o provozním stavu zařízení se zvyšuje do určité míry efekt přesnosti aplikované analýzy.
- **optimistický náhled.** Každý současný výrobně-distribuční systém vodovodů pro veřejnou potřebu umožňuje aplikovat metodu bez vysokých pořizovacích nákladů, nebo zcela bez nich, v reálné praxi. Základní předpoklady stabilních a mobilních měřicích zařízení jsou součástí stávajících systémů nebo je lze s minimálními náklady doplnit, případně u menších systémů kooperovat s jinými vodárenskými společnostmi.
- **pesimistický náhled.** U zařízení, která nesplňují základní technické parametry o měření množství realizované vody v systému, umožní metoda pomocí SW zjistit slabé stránky a vyhledat skryté problémy a nejistoty. Následně, dle potřeb provozovatele, slabé stránky systému odstranit.
- **postup a návaznost jednotlivých analýz.** Metoda je strukturována systémem od rozpoznání základních nebezpečí a rizik ohrožujících jejich provozuschopnost k detailním stavům v jednotlivých tlakových pásmech, monitorovacích zónách nebo dle potřeby až k jednotlivým páteřním řadům. Metodou prvního kroku je kontrolní seznam a pro podrobnou analýzu se používá principů metody FMECA .
- **objektivitu analytických postupů.** Metoda je obsahově postavena na minimalizaci subjektivních hodnocení jednotlivých pracovníků, kteří se v praxi budou zabývat posuzováním rizik vodárenského systému. Otázky jsou formulovány tak, aby neumožnily dvojí výklad a tím snížení účinnosti metodiky.
- **softwarové výstupy.** Součástí metody je softwarové vypracování jejich výstupů, jako základního rychlého a jednoduchého výstupu pro práci s ní, při posuzování slabých stránek vodárenského systému a stanovení základních rizik, které ohrožují provozovaná zařízení.
- **nástavbové rozvíjení metody.** Metoda i její softwarová část umožňuje s novými vědeckými poznatky a technickou vybaveností provozovatele vodárenského systému další následné nastavby.
- **závěry a doporučení k rozvíjení metody.** Závěry a doporučení tvoří v této nově vyvinuté metodě jeden kompaktní celek. Při dalším rozšiřování a případných nastavbách je nutno vždy po analýze vhodně zakomponovat tak, aby nenarušily celistvost a jednoznačnost výstupů.

Uvedené podmínky a znaky jsou základním principem rozpracování analýzy rizik zaměřených do oblasti bezpečného provozování vodárenských systémů a rizik na úseku havarijního znečištění vod.

Použitelné základní metody při analýze rizik ve vodárenství

V současnosti je ve světě vyvinuta pro různé technologické systémy řada metod, pomocí kterých lze identifikovat nebezpečí a odhalovat rizika. Pro vodárenské účely, tj. identifikaci značně různorodých rizik a nebezpečí přírodního a antropogenního původu, s mimořádně rozsáhlými distribučními systémy, lze v základním rozsahu použít pouze dvě:

- metodu kontrolního seznamu,
- metodu FMECA, vycházející z metody FMEA.

Obě uvedené metody jsou k sobě kompatibilní a lze je vhodně pro analýzy rizik kombinovat. Dané možnosti dostatečně vyhovují potřebám k provedení analýz rizik zdrojů vody pro úpravu na vody pitné, technologickým a distribučním systémům pitných vod a současně i pro provedení analýzy rizik na úseku likvidace havarijního znečištění povrchových vod závadnými látkami.

4.2.1 Metoda kontrolního seznamu

Významné vodárenské soustavy jsou dle Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury prvkem kritické infrastruktury státu. Pro ostatní vodárenské systémy je vhodné, dle významu a rozsahu spotřebiště, danému nařízení situaci přiměřeně přizpůsobit.

Metoda kontrolního seznamu se potřebám analýzy zranitelnosti a rizik pro oblast zásobování obyvatelstva pitnou vodou nejvíce přibližuje. Současně je vhodná i pro havarijní plánování a řešení problematiky rozpoznání a likvidace havarijního znečištění vod závadnými, nebezpečnými a zvláště nebezpečnými látkami.

Vychází ze zkoumání a studií dostupných mezinárodních a národních pramenů, které lze aplikovat zejména na zařízení technické infrastruktury. Patří do skupiny expertních metod FTA (Failure Tree Analysis) a ETA (Effect Tree Analysis) zaměřených na hledání příčin možné nebo skutečné události a vývoj předpokládané události.

U expertních metod této skupiny je základním předpokladem dosažení úspěšnosti zkušenost, erudice a informovanost expertů. Expert znalý řešené problematiky zásadně ovlivňuje kvantifikaci rizika oběma směry (pozitivním nebo negativním).

Expertní posuzování rizik má v současné době mimořádný význam především ve vodárenství, zejména z důvodů nedostatečné propracovanosti, znalosti a vzájemné provázanosti bezpečnostních rizik nejen v České republice, ale i v dalších vyspělých státech EU 27 nebo ostatního světa. V oblasti této problematiky schází dostatek odborných vzorů, postupů, metod, které by mohly podstatným způsobem snižovat rizika zranitelnosti systému jako celku a jeho strategických částí.

Kontrolní seznamy zranitelnosti je vhodné strukturovat pro vodárenské systémy následujícím způsobem:

- vzájemná závislost výrobních a distribučních systémů,
- funkce a význam stavebních objektů,
- význam a struktura monitorovacích zařízení,
- vnímání nebezpečí a zpracování analýzy rizik.

Při expertním posuzování a práci s výše uvedenými principy lze dosáhnout časové úspory, protože není nutno podrobně hodnotit všechny rizikové prvky, ale pouze prvky, které mohou zásadním způsobem ovlivnit výrobně-distribuční systém ve standardních nebo krizových podmínkách dodávky pitné vody spotřebitelům.

Pro výsledné výstupy z analýzy rizik a nebezpečí a zvýšení komfortu uživatele a rychlosti použití v havarijních nebo krizových situacích je vhodné současně zpracovat softwarovou aplikaci řešení, která podstatně urychluje práci s informacemi a daty.

4.2.2 Metoda FMECA vycházející z metody FMEA

Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) je nejrozšířenější metodou expertní analýzy. Umožňuje analýzu vzniku poruch, možných způsobů poruch a jejich následků. Obecný postup metody je standardizován normou ČSN EN 60812 (010675). Metoda má dvě fáze (Tichý, 2006):

- verbální fázi,

- numerickou fází.

Zpravidla se v analýze každého projektu identifikuje několik různých druhů poruch, které mohou ohrozit daný systém. Pro tyto případy se určí pro každý druh poruch jejich hodnota. Při použití FMEA je důležité vyhodnotit odděleně závažnost nebezpečí a pravděpodobnost jeho vzniku. Velmi závažná nebezpečí jsou zpravidla málo pravděpodobná.

Pro řešení problematiky ve vodárenství je vhodné kombinovat FMEA s metodou FMECA (Failure Mode, Effect and Criticality Analysis), která se zaměřuje na závažnost a četnost poruch systémů. Pro výpočet kritičnosti (Criticality) lze použít rovnice (Tichý, 2006):

$$RPN = Sv \cdot Lk \cdot Dt \quad (1)$$

Kde Sv je závažnost nebezpečí (Severity), Lk značí pravděpodobná možnost realizace nebezpečí (Likelihood), Dt značí zjistitelnost poruchy (Detection), RPN je index součinu tří hodnot.

Tvar indexu RPN závisí na cílech analýzy rizika, na informacích, které jsou při řešení k dispozici a současně na odborných a prognostických znalostech experta. Stupnice při výpočtu nesmějí začínat nulou. V praxi se zpravidla volí stupnice 1 až 5, viz tab. 1.

Tabulka 1: Příklad stupnic pro výpočet indexu RPN
[vzor na str. 160 v publikaci Tichý (2006)]

Verbální hodnocení			
Sv	Lk	Dt	Body
závažnost nebezpečí	možnost realizace nebezpečí během existence projektu	zjistitelnost nebezpečí	

Hodnocení pravděpodobnosti a následků se provádí pomocí předem zvolených referenčních kategorií. Důležité pro analýzu je správné nastavení jejich jednotných hranic pro celý hodnocený systém.

4.2.3 Definování oblastí podmiňujících provedení analýzy rizik ve vodárenství

Pro provedení analýzy rizik ve vodárenských systémech v primární rovině a rizik, které významně ovlivňují případy havarijního znečištění vod a jejich eliminaci na přijatelnou ekonomicko-technickou úroveň, je nutno se zaměřit do následujících oblastí:

- identifikace primárního rozboru nebezpečí, které hrozí jednotlivým prvkům systému ovlivňujících vznik mimořádné situace ve vodárenství,
- analýza nebezpečí, která navazuje na rozbor nebezpečí a definuje jeho rozsah pro daný systém nebo prvek,
- analýza pravděpodobných četností nežádoucích stavů s expertním odhadem frekvence četnosti jejich vzniku pro specifická provozní zařízení vodárenských systémů v časových jednotkách (týdny, měsíce, roky),
- analýza následků, se zaměřením na zdravotní rizika, přímé hmotné škody spotřebitelům vody dle různých jejich kategorií, technicko-ekonomické škody provozovatele vodárenského systému a environmentální následky,
- kvantifikace rizika, jako kombinace pravděpodobnosti vzniku rizika a následků na základě analýzy četnosti,
- analýza nejistot, se kterými je nutné počítat zejména ve vodním hospodářství z důvodů působení mnoha potenciálních faktorů přírodního a antropogenního charakteru.

Systémový expertní přístup k jednotlivým analýzám, jejich dostatečná propojenost, posloupnost a chronologie postupu je primárním předpokladem návrhu optimálního postupu při snížení rizik.

Předpoklady a data k provedení analýzy rizik

Jakákoliv analýza výrobně-provozních rizik u technických infrastrukturních systémů je proces mimořádně náročný na množství vstupních dat a jejich spolehlivost. Analýza rizik prováděná ve vodárenství musí ve srovnání s analýzami prováděnými na uzavřených systémech jiných technických infrastruktur velmi často pracovat s řadou nejistot a nepřesností vstupních dat. Nejistoty a nepřesnosti vstupních dat vyplývají ze tří základních vlastností provozních systémů:

1. působení nepředvídatelných přírodních vlivů,
2. dostatečné nepředvídatelnosti působení antropogenních událostí,
3. nedostatku informací o vlastnostech provozních vodárenských systémů.

Z hlediska hierarchie hodnot vstupních dat nutných pro provedení analýz je vhodné dále členit data následovně:

- primární data,
- sekundární data.

Primární data

Primární data mají při provádění analýzy zásadní význam. Zpravidla se získávají ve vodárenství měřeními hodnot (množství, průtok, tlak, ztráta atd.), průzkumem vlastností vodárenských systémů (místní, skupinový, oblastní, standardní provozní vlastnosti, havarijní předpoklady, krizové vlastnosti atd.).

Sekundární data

Sekundární data vyplývají ze struktury analýzy a jejího technického zaměření. Zpravidla je tvoří následující informace:

- základní data,
- doplňková data,
- technické informace,
- provozní údaje,
- archivní data.

Hodnota základních dat, jejich přesnost a vypovídající schopnosti jsou pro dosažení stanoveného cíle nezbytné. Podpůrnou úlohu mají následně doplňková data, která dle potřeb analytiků rozšiřují strukturu základních dat, zejména u složitých systémů. Třetím stupněm jsou technické informace, které jsou při provádění analýz nezbytným faktorem pro stanovení váhy jednotlivých subsystémů a jejich vzájemné technické provázanosti a bezpečnostní závislosti. Provozní údaje sekundárně doplňují technické informace z hlediska jejich užitných vlastností.

Pro analýzu rizik vodárenských systémů a určení jejich váhy v posuzování bezpečnosti jsou vždy nezbytná archivní data. Jedná se zejména o data a informace o způsobených přírodních vlivech. Pokud tyto vlivy mají periodický charakter, musí se stát nedílnou součástí analýzy rizik. Přírodní vlivy působící nahodile zvyšují u některých provozních souborů (vodní zdroje,

křížení recipientů atd.) bezpečnostní rizika od míry rizika malé až velmi vysoké.

Předpokladem k provedení analýzy rizik u vodárenských systémů a následně vypracování realizačního projektu k jejich snížení a projektu zajištění v krizových situacích, je univerzálnost v získávání dat.

Shrnutí problematiky výběru metodik pro bezpečnostní a havarijní systémy

Jak vyplývá z této kapitoly zabývající se výběrem vhodné metodiky pro provedení analýz nebezpečí a rizik v oblasti vodárenství, má řešitel celou řadu možností. Nesmí však opomíjet, že hlavním cílem je dostatečně vypovídající a srozumitelný výstupní materiál z analýzy. Současně tento materiál musí být prakticky realizovatelný v ekonomických podmínkách státní správy, samosprávy měst a obcí, které jsou převážným majitelem daného druhu technické infrastruktury.

Opomenutí některého z uvedených základních faktorů může mít za následek, že analýza rizik a nebezpečí se stane pouhým teoretickým záměrem.

Kontrolní otázky:

- *Charakterizujte důvody vzniku metody stanovení rizik a její význam pro jednotlivé sektory státu.*
- *Které ze současně známých metod jsou nejvhodnější pro analýzu rizik ve vodárenství v oblasti ochrany vod před kontaminací závadnými látkami?*
- *Jaké základní znaky musí každá používaná metoda splňovat?*
- *V jaké oblasti Vaší pracovní činnosti byste použil některou z uvedených metod nebo jiných metodik ke snížení rizik a proč?*

5 Povrchové a podzemní vody – základní bezpečnostní systémy

Dosáhnout maximálního výsledku při ochraně povrchových nebo podzemních vod před různými druhy havarijního, bodového a plošného znečištění s minimem nákladů a maximem výsledků, musí být jedním z hlavních cílů každé společnosti.

Ekonomické náklady na ochranu vod jsou zpravidla mimořádně vysoké. Dle druhu vodního ekosystému a potřeby bezpečnostních systémů často přesahují desítky až stovky milionů Kč. Mimořádně nákladné jsou likvidace starých ekologických zátěží z těžkého a chemického průmyslu. U většiny z nich bude vodám hrozit ještě desítky až stovky let havarijní znečištění. Investiční náklady na likvidaci této hrozby dosahují úrovně stovek milionů Kč, v některých případech i několik miliard Kč.

Vzhledem k aktuálnosti dlouhodobé trvalé hrozby vzniku nečekaného nebo podceňovaného havarijního znečištění je vhodné přijímat a realizovat orgány státní správy a samosprávy celou řadu opatření.

Řešení spočívá v realizaci dvou základních bezpečnostních systémů.

- pasivního bezpečnostního systému,
- aktivního bezpečnostního systému.

Mimo těchto dvou základních systémů existuje i celá řada jejich kombinací. Je vhodné, a v řadě případů nezbytné, kombinovat pasivní a aktivní systémy. Jedná se zejména o případy, ve kterých na základě analýzy nebezpečí a rizika vzniku mimořádné události může dojít k rozsáhlým ekologickým škodám v důsledku kontaminace vod nebezpečnými nebo zvláště nebezpečnými látkami.

Pasivní bezpečnostní systémy

Charakteristickým znakem pasivních bezpečnostních systémů je jejich robustnost a dlouhodobá životnost. Pokud je tento druh systémů realizován na

základě pečlivě zpracované analýzy rizik a nebezpečí, téměř vždy zaručuje dostatečnou ochranu povrchových nebo podzemních vod před kontaminací.

Je vhodné rozdělovat pasivní bezpečnostní systémy dle druhu vod, které mají být tímto zařízením chráněny.

Povrchové vody

- čistírny městských odpadních vod,
- čistírny průmyslových odpadních vod,
- trvalé norné stěny pro zachycení povrchového znečištění vod (ropné látky),
- lapače tuků na parkovištích,
- optimální hospodaření s organickými a anorganickými hnojivy na zemědělské půdě.

Podzemní vody

- vodotěsné kanalizační systémy,
- milánské stěny u bodových zdrojů havarijního znečištění,
- monitorovací vrty a hydraulické bariéry,
- zlepšení kvality povrchových vod (infiltrace do podzemních vod).

Vzhledem k tomu, že pasivní bezpečnostní systémy jsou většinou investičně velmi náročné a současně s vysokými trvalými provozními náklady, lze v některých případech využívat aktivní bezpečnostní systémy.

Aktivní bezpečnostní systémy

Aktivní bezpečnostní systémy jsou závislé na technickém rozvoji státu a jednotlivých uživatelů vod. Jejich základním rysem je rychlost zjištění hrozícího nebezpečí a aktivace bezpečnostních složek určených k jejímu odvrácení nebo snížení následných škod. Jsou tvořeny zejména následujícími technicko-technologickými zařízeními:

- signálním zařízením sledujícím aktuální kvalitu vod,
- přenosovými systémy signálů (on-line, off-line),
- dálkově ovládanými armaturami pro rychlou aktivaci bezpečnostních systémů,
- výpočetní technikou pro rychlou analýzu technologických dat,
- krizovou připraveností příslušných subjektů,

- propojeností bezpečnostních systémů na HZS příslušného regionu.

Výše uvedená a další zařízení nejen s dostatečným předstihem zjistí hrozící nebezpečí havarijního nebo jiného znečištění, ale současně, po ověření správnosti dálkově získaných dat, aktivují bezpečnostní složky tohoto subjektu a bezpečnostní složky kraje.

5.1 Ochrana povrchových vod před kontaminací

Povrchové vody jsou ze své podstaty nejzranitelnější součástí technické infrastruktury státu. Způsob ochrany před havarijním znečištěním, které je v současnosti největší hrozbou kvality povrchových vod a dalšími riziky, by měl být následující:

- důsledná evidence všech výustí do recipientů. Současná formální evidence jen povolených výustí je zcela nevyhovující,
- u všech výustí stanovit dle reálné vodnatosti toku v různých ročních obdobích nové limity kvality vypouštěné vody,
- změnit přístup k hodnocení rizik vypouštění dešťových vod z odstavných zpevněných ploch, komunikací a parkovišť do vodních toků (lapače tuků),
- na základě této změny stanovit nová technická opatření a vybudovat provozní objekty, které zachytí v dostatečném rozsahu odtok závadných látek do recipientů,
- prostřednictvím realizace retenčních opatření u zemědělsky obhospodařovaných ploch snížit přítok organické a anorganické kontaminované hmoty do vodních toků,
- prověřit, zda hospodářské subjekty vyrábějící nebo skladující závadné, nebezpečné nebo zvláště nebezpečné látky, u kterých hrozí vysoké riziko havárií, nemají propojeny dané objekty s vnitřní kanalizací s odtokem do veřejné kanalizace nebo vodního toku.

U subjektů se zvýšeným nebezpečím vzniku havarijních situací na úseku látek závadných pro vodní ekosystémy by měly orgány státní správy současně periodicky prověřovat všechny prvky pasivní a aktivní ochrany.

Mimořádně slabou stránkou současné situace ochrany povrchových vod je jen formální plnění bezpečnostních zásad. Tato situace je z části zaviněna kontrolními orgány tolerujícími i hrubé bezpečnostní nedostatky a podceňováním rizik vzniku havarijních situací.

5.1 Ochrana podzemních vod před kontaminací závadnými látkami

Vzhledem k tomu, že podzemní vody jsou primárně určeny vodním zákonem jako zdroje pitných vod, je nutno současně považovat jejich ochranu za součást ochrany vodních zdrojů. Jejich ochrana před kontaminujícími látkami je zcela odlišná od ochrany povrchových vod.

Z havarijního hlediska únik závadných látek (průmyslové havárie a dopravní havárie), až na zcela výjimečné případy, nehrozí. Akutní hrozby výrazně snižují ochranná pásma vodních zdrojů a možnosti rychlého odtěžení kontaminované zeminy, před jejím prosáknutím do zvodněných vrstev.

5.2 Ochrana vodních zdrojů pitných vod před kontaminací

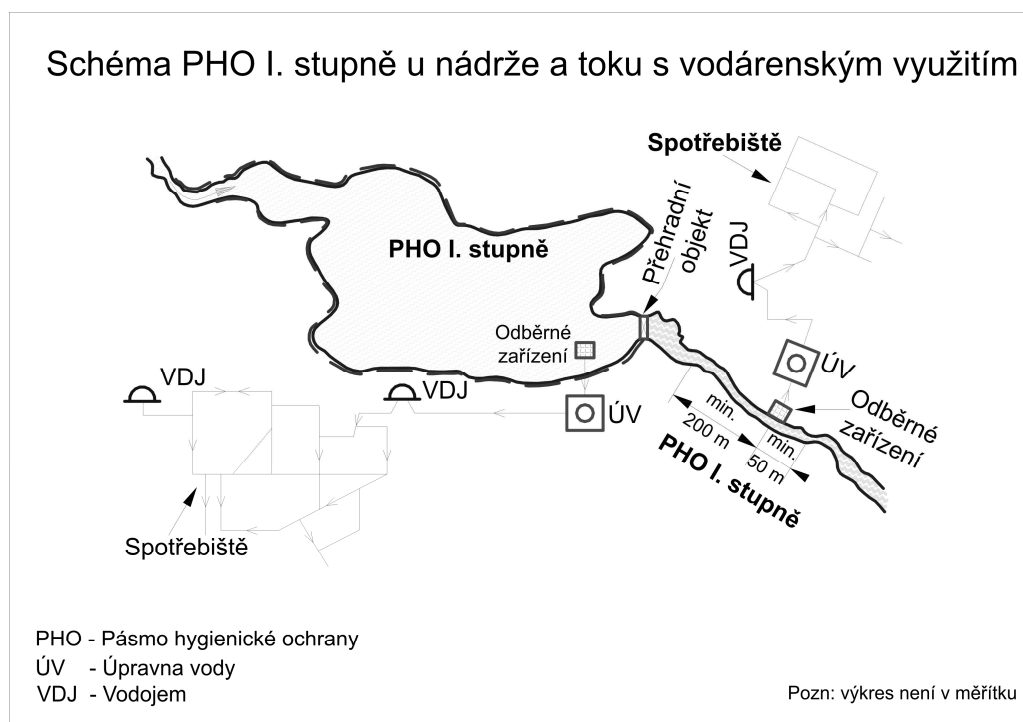
Ochrana vodních zdrojů je jednoznačně jednou z nejdůležitějších povinností státu. Pro svou důležitost ve vztahu k veřejné, soukromé infrastruktuře a zdraví lidí, je chráněna na mezinárodních i národních úrovních. V České republice je aplikována následujícím způsobem:

- obecnou ochranou vodních poměrů,
- vyhlášením chráněných oblastí přirozené akumulace vod,
- vyhlášením citlivých oblastí vodních útvarů,
- vyhlášením zranitelných oblastí,
- vyhlášením ochranných pásem u reálných i potenciálních zdrojů,
- zvyšováním nároků na kvalitu vyčištěné odpadní vody z čistíren odpadních vod,
- prováděním vědeckých analýz rizik hrožících vodnímu hospodářství,
- krizovým plánováním na úseku vodního hospodářství.

Výše uvedené základní aspekty ochrany vodních zdrojů v České republice není vhodné aplikovat v praxi samostatně. Jejich územní a faktická účinnost je pouze v jejich trvalém propojování při vydávání vodoprávních rozhodnutí nebo stavebním řízení. Jestliže pásma ochrany vodního zdroje, viz obr. 6, má optimální předpoklady chránit konkrétní vodní zdroj, tak ostatní opatření s touto ochranou musí úzce korespondovat. Vymezení a ustanovení ochranného pásma musí být vždy v souladu s územním plánem daného katastrálního území.

V územním plánování tato ochranná pásma mají významnou omezující roli výstavby veřejné a soukromé infrastruktury, ale současně i omezující limity pro

stavbu další technické nebo dopravní infrastruktury. Ochranná pásma se dělí na ochranná pásma I. stupně, která slouží k bezprostřední ochraně vodního zdroje a ochranná pásma II. stupně, která slouží k ochraně vodního zdroje zejména před jeho kontaminací závadnými nebo nebezpečnými látkami.



Obr. 6: Schéma vodárenské nádrže a toku s vyznačením 1. stupně ochranného pásma

Ochranné pásmo povrchových vodních zdrojů chrání vodní zdroj především před formou povrchové kontaminace způsobené nevhodným hospodařením v pásmu nebo hrubým porušováním omezení, která z vyhlášeného pásma hygienické ochrany vyplývají.

U podzemních zdrojů je hlavním smyslem ochranného pásma chránit nejen vlastní zdroj pitné vody, ale v širším pojetí i zvodnělé vrstvy ve směru jejich proudění k vodnímu zdroji, před kontaminací.

Ochranné pásmo I. stupně podzemních zdrojů bývá zpravidla oploceno a je v něm reálně zakázána jakákoliv činnost, která nesouvisí přímo s čerpáním podzemní vody pro její úpravu na vodu pitnou.

V ochranném pásmu vodního zdroje II. stupně platí rovněž celá řada velmi přísných omezení v užívání staveb a pozemků. Za prokázané omezení užívání staveb a pozemků přísluší jejich vlastníkům finanční náhrada.

Z hlediska účinné ochrany vodních zdrojů, zejména v oblasti územního plánování, je povinnost vyhlášená ochranná pásma (OP) a původní pásma hygienické ochrany (PHO) zapisovat do katastru nemovitostí.

Při vyhlásování ochranných pásem vodního zdroje (pásem hygienické ochrany) a stanovování jejich rozsahu je nutno velmi pečlivě i vážít vliv povodní a jejich negativního působení na kvalitu vody ve zdroji nebo jeho potenciálního vyřazení při povodňových událostech. Jestliže lze na základě podrobné analýzy a hodnocení rizik poměrně s vysokým stupněm přesnosti vypočítat vliv obecných povodní na vodní zdroj, tak při hodnocení rizika

5.3 Ochrana povrchových a podzemních vod před kontaminací povodněmi

Zcela samostatnou a specifickou problematikou havarijního znečištění povrchových a podzemních vod nebezpečnými látkami jsou povodňové události. Zamezit vzniku těchto událostí pro přírodní charakter nelze. Je možné docílit vhodnou přípravou na povodně, snížení hmotných škod, ohrožení zdraví a životů lidí.

Vzhledem k tomu, že extrémní dešťové srážky, povodně a jejich doprovodné jevy (narušení stability půdního podloží, sesuvy půdy atd.) trvale působí na vodárenské a kanalizační systémy, je nutné proti tomuto působení vybudovat přiměřenou ochranu. Přiměřená ochrana infrastrukturního zařízení vyplývá z důvodů, že téměř absolutní ochrana je ekonomicky jen obtížně zvládnutelná.

Při přípravě na řešení povodňových událostí je nutné vycházet ze dvou základních faktorů:

- působení na vodárenská zařízení,
- působení na kanalizační a čistírenské systémy.

U první skupiny povodňové události poškozují tato zařízení a v některých případech i zcela vyřazují z provozu, zejména při kontaminaci vodních zdrojů nebo části distribuční sítě pitných vod.

Vážné poškození kanalizačních systémů, ve srovnání s vodárenskými systémy, vždy má střednědobý až dlouhodobý negativní dopad na vodní ekosystémy a životní prostředí jako celek.

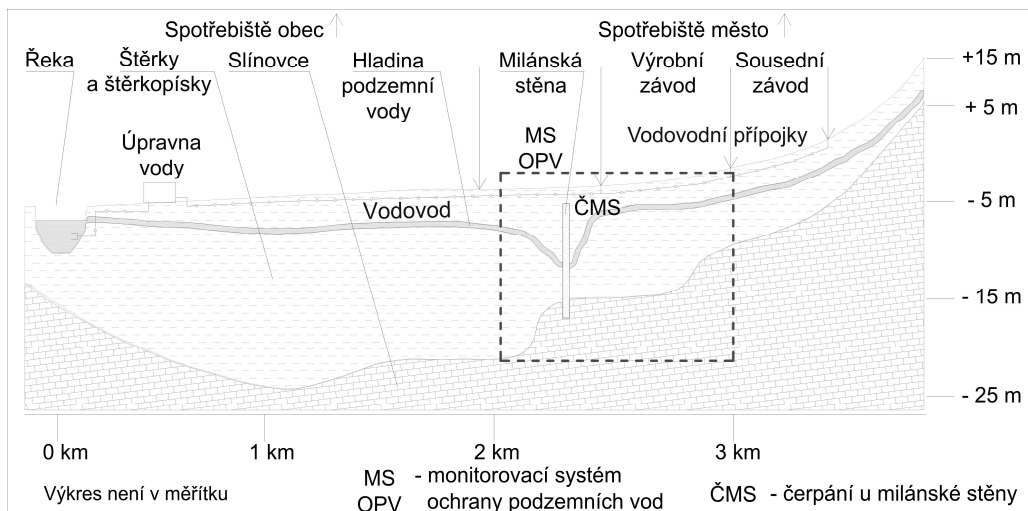
5.4 Ochrana vodních zdrojů

Jak je uvedeno v předcházejících kapitolách, vyřazení vodního zdroje z antropogenních nebo přírodních příčin má, pokud se jedná o jediný nebo strategický zdroj, vždy fatální následky pro spotřebiště. Následky se zvyšují v závislosti na velikosti spotřebiště a typu veřejné infrastruktury. Maxima dosahují v případech, kdy nelze zajistit dostatečně účinné nouzové zásobování pitnou vodou, zejména technické a soukromé infrastruktury. Jedním z hlavních důvodů přírodního střednědobého (několik dnů) nebo dlouhodobého (několik týdnů až měsíců) mohou být a bývají povodně.

Dle stupně nebezpečí vyplývajícího z analýzy a posloupnosti operativních a preventivních činností provozovatele vodárenského systému je vhodné postupovat následujícím způsobem:

- provést analýzu nebezpečí, která mohou vodní zdroj poškodit nebo vyřadit z provozu, včetně stanovení pravděpodobného stupně ohrožení,
- na základě analýzy nebezpečí vypracovat plán krizové připravenosti daného prameniště nebo povrchového zdroje vody v souladu s **Metodikou zpracování plánů krizové připravenosti** podle § 17 až 18 nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů (č.j. MV-140690-1/PO-OKR-2011)
- uvedená opatření současně zakomponovat v dostatečném rozsahu činností do povodňového plánu vodárenské společnosti,
- provést preventivní technicko-provozní opatření spočívající zejména ve stanovení a reálném nácviku demontáže všech nejvíce ohrožených prvků povodňovou vodou např. (elektrických rozvaděčů, elektrických motorů, ovládací a řídicí techniky),
- u podzemních zdrojů vody provést dostatečná technická opatření zamezující přímý průnik povrchové povodňové vody do studní, vrtů atd.,
- prověřit možnost sanačního čerpání kontaminované vody z pozorovacích a monitorovacích vrtů s cílem urychleného nastavení původního prostředí ve zvodnělých vrstvách podzemních vod,

- u starých skládek především chemického odpadu a dalších nebezpečných látek nacházejících se v záplavovém území nebo území vážně ohrožených záplavami, vybudovat nepropustnou milánskou stěnu, viz obr. 7.



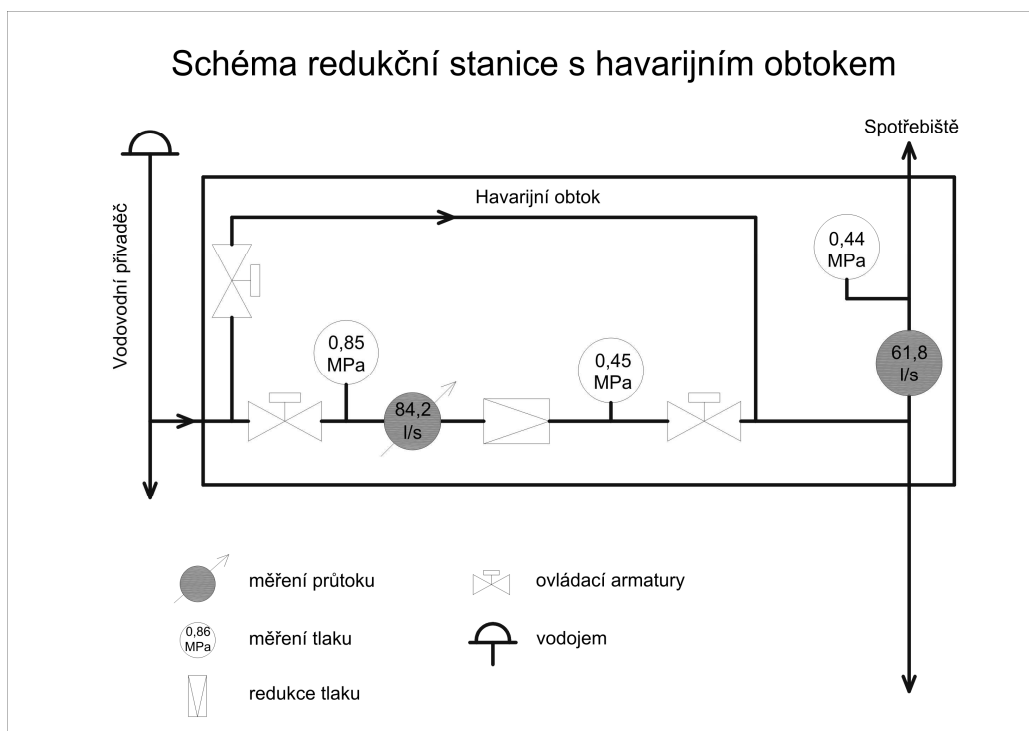
Obr. 7: Vodotěsná ochrana prameniště před kontaminací nebezpečnými látkami

Uvedená a další opatření dle místních podmínek nejen sníží přímé škody na zdrojích vod, ale podstatně urychlí zpětné uvedení do provozu po odeznění povodně.

5.5 Ochrana objektových staveb

Ochrana objektových staveb ve vodárenství před negativním působením povodní bývá ve srovnání s ochranou vodních zdrojů podstatně jednodušší a má kratší časový úsek vyřazení z provozu. Povodněmi mohou být zpravidla poškozeny nebo dočasně vyřazeny z provozu následující stavby:

- odběrné objekty povrchových vod ve vodárenských nádržích nebo přímo umístěné ve vodních tocích,
- studny, vrty galerie a zářezy pramenišť podzemních vod, zejména pokud se nachází v záplavových územích vodních toků,
- kolektory a technické chodby včetně jejich vybavení (elektrická zařízení, bezpečnostní systémy, monitorovací a řídicí systémy),
- úpravny vod,
- redukční a monitorovací podzemní objekty včetně jejich technologického vybavení, viz obr. 8.



Obr. 8: Schéma redukční stanice s havarijním obtokem

U uvedených základních vodárenských stavebních objektů a řady dalších staveb lze snížit hmotné škody způsobující povodně zejména následujícím způsobem:

- u jímacích objektů povrchových vod při projektování a stavbě vždy počítat s alternativou jejich dočasného zaplavení a této alternativě přizpůsobit materiál stavby včetně rozvodných technicko-provozních zařízení,
- míře rizika zaplavení objektů uzpůsobit i technologické vybavení objektů s jednoduchou demontáží všech prvků, které by mohla povodeň zničit nebo vážně poškodit,
- v objektech s mimořádně objemným technologickým zařízením vytvořit možnost jejich krátkodobého vyzvednutí nad vypočtenou maximální úroveň záplavové vlny,
- provádět v limitech stanovených povodňovým plánem nácvik demontáže stanovených technologických zařízení a jejich přemístění do bezpečných míst,
- při stavbách objektů nebo dodatečně vybudovat sběrné jímky pro odčerpávání pronikajících povrchových vod z povodně,
- vybavit příslušné ohrožené objekty technikou a dalšími prostředky, které mohou do určité úrovně povodňové události podstatně snížit riziko přerušení jímání vody, její úpravy nebo distribuce spotřebitelům.

Se zvyšujícím se rizikem povodňových událostí postupnou změnou klimatu se zvyšuje i pravděpodobnost mimořádné události ve vodním hospodářství. Vyšší riziko je způsobeno i vážným podceněním daného nebezpečí při projektování a stavbě velké části vodárenských objektů z druhé poloviny minulého století.

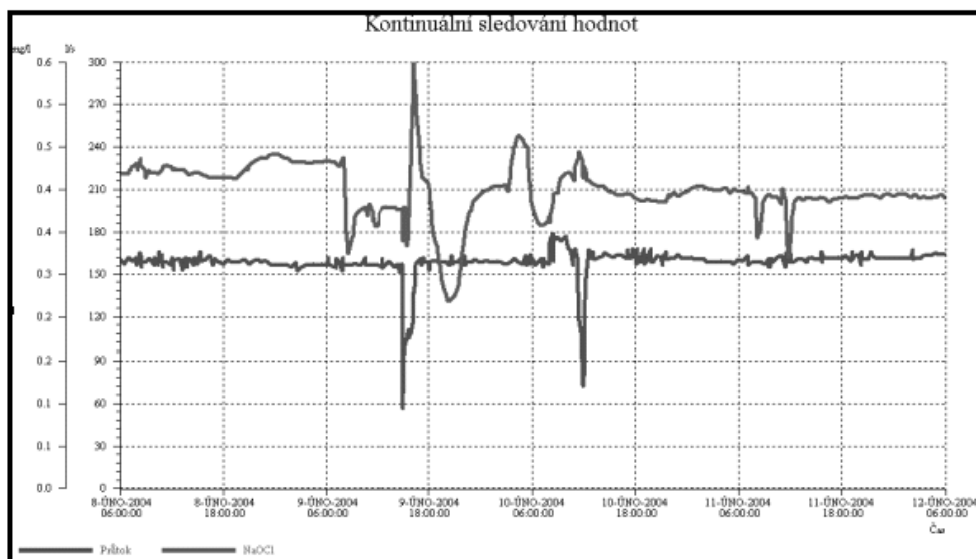
5.6 Ochrana liniových staveb vodárenských systémů

Relativně nejméně povodňovými událostmi z vodárenských systémů jsou ohroženy liniové stavby. Dané konstatování platí jen částečně při dodržení určitých provozně-bezpečnostních opatření. Absence těchto opatření nebo jejich podcenění může vyřadit z provozu distribuční systém pitných vod při povodňových událostech i na několik dnů. Současně může dojít i k vážnému ohrožení zdraví a životů spotřebitelů pitné vody. K nejohroženějším liniovým stavbám povodňovými událostmi patří:

- přemostění vodních toků,
- shybky podvodními toky,
- přivaděče pitných vod umístěné v inundačních územích recipientů,
- řídicí a regulační systémy distribuční sítě v blízkosti vodních toků.

Vzhledem k tomu, že v reálné praxi nelze se těmto rizikům, které potenciálně mohou způsobit povodně, vyhnout nebo je obejít, je nutno přijímat celou řadu preventivních bezpečnostních opatření. K hlavním protiopatřením před negativním vlivem povodní u liniových staveb vodovodů patří:

- u rozvodné vodovodní sítě umístit osu přemostění minimálně nad hranici 100leté vody. U strategických přívodů, dle místních podmínek, min. nad 500letou vodou nebo na mostních konstrukcích. V případě, že z architektonického hlediska nelze přemostění realizovat, je nutné provést místo přemostění vodního toku shybku na potrubí,
- shybky pod vodním tokem zabezpečit po celé délce proti vyplavení kamenným zpevněním dna recipientu a hrází,
- vždy mimo záplavové území umístit před a za průchodem potrubí recipientem nebo záplavovým územím uzavírací armatury potrubí pro případ rychlého uzavření porušené sekce,
- při nezbytném průchodu distribučního systému pitných vod (přivaděcí řady) inundačním územím vodních toků v nejohroženější části zdvojit a současně realizovat zařízení na kontinuální měření Cl_2 a průtoku vody, viz obr. 9.



Obr. 9: Kontinuální měření Cl_2 a průtoku vody

Vybudování kontinuálního současného měření průtoku a zdravotního zabezpečení pitné vody na úsecích zaplavených vodou při povodních a rychlá technická možnost dochlorace sekcí potrubí má mimořádný význam. Při povodni se nebezpečí havárií potrubí podstatně zvyšuje i včetně průniku silně kontaminované povrchové vody do neinfekčního prostředí trubních systémů. Bez následné dochlorace porušeného úseku je mimořádně nebezpečné zpětné uvedení do provozu. Pouhé provedení proplachů potrubí je zcela nedostatečné a v rozporu s bezpečnostními a zdravotními zásadami pro poživatinu, kterou je pitná voda.

5.7 Ochrana objektových staveb kanalizační sítě

Velkou část objektových staveb je obtížné chránit před povodňovými událostmi. Jedná se především o objekty, které jsou součástí recipientů nebo v jejich těsné blízkosti, zejména:

- přečerpávací stanice odpadních vod přes přemostění vodních toků,
- výustě z odlehčovacích řadů nebo výustě z kanalizační sítě odpadních a dešťových vod, viz obr. 10.
- odlehčovací komory kanalizačních sběračů,
- měřící a další regulační objekty na kanalizační síti.



Obr. 10: Kanalizační výust' do vodního toku

U výše uvedených a dalších technicko-provozních objektů na kanalizační síti lze snížit nebezpečí poškození povodňovými událostmi přijetím následujících opatření:

- pokud se přečerpávací stanice nachází v záplavovém území vodního toku vypracovat a zakomponovat do povodňového plánu opatření k minimalizaci škod na elektrických zařízeních stanice, regulační a řídicí technice, případně zpracovat plán jejich dočasné demontáže a evakuace,
- kanalizační výustě opatřit technickým zařízením snižujícím vnikání povrchové vody z vodního toku do kanalizační sítě následnému vzdouvání vod,

- zajistit technické prostředky k přečerpávání vod mezi výustí a nejbližší revizní šachtou za účelem snížení hydrostatického tlaku vody v kanalizačním potrubí,
- snížit erozivní účinky povodní u kanalizačních výustí vhodným způsobem úpravy povrchu hráze,
- v povodňových plánech mít zapracován mechanismus, při kterém stupni povodňové aktivity je nutné provést přechodnou demontáž řídicí a regulační techniky v místech kriticky ohrožených záplavami.

Uvedené a další, dle místních podmínek provedená opatření, nejen podstatně sníží negativní působení povodní na objektové stavby kanalizačních systémů, ale především podstatně zkracují jejich působení po skončení povodně.

5.8 Ochrana liniových staveb kanalizační sítě

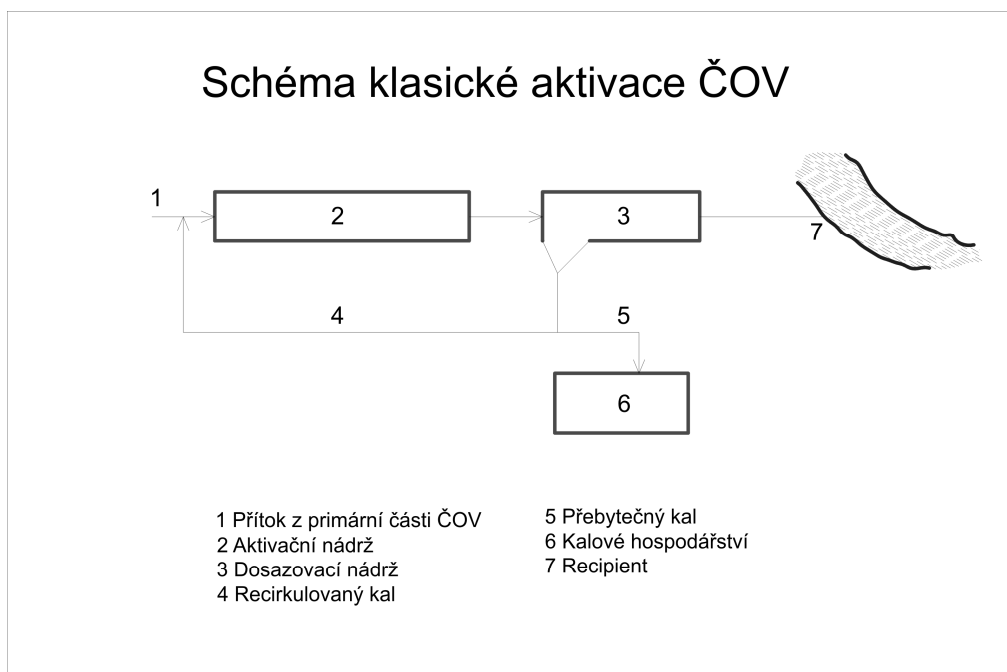
Kanalizační sítě měst a obcí jsou primárně dimenzovány na odvádění odpadních vod. V případě realizace jednotné kanalizace i na odvádění předem stanoveného a ekonomicky doloženého objemu dešťových vod. Vzhledem k tomu, že se jedná z převážné většiny o gravitační zařízení odvádění vod, musí být chráněny před potenciálním vytvořením hydrostatického tlaku vody. Tlakové poměry v kanalizační síti vznikají při zpětném vzduť v důsledku povodňových událostí a následně mohou vážně poškodit stěny především starších betonových stěn potrubí.

Pokud toto riziko v některých částech kanalizačního systému vzniká, je nutné zakomponovat do povodňového plánu provozní způsob snížení rizika poškození potrubí. Zpravidla se jedná o snižování tlaku vody na stěny potrubí jejich přečerpávání do recipientu.

5.9 Ochrana čistíren odpadních vod před povodněmi

Účinná ochrana čistíren odpadních vod před mimořádně velkými obecnými povodněmi je obtížná a ekonomicky náročná. ČOV jsou téměř vždy dislokovány na nejnižších místech za zastavěným územím v záplavových zónách recipientů. Alternativní částečná ochrana vedoucí ke snížení rizika dlouhodobého vyřazení ČOV z provozu může spočívat v realizaci následujících technicko-provozních opatření:

- odlehčení přítoku dešťových vod před vtokem na čistírnu musí být dimenzováno min. nad 150leté vody,
- druhý stupeň čištění odpadních vod umístit tak, aby do něj nemohly proniknout menší než 200leté povodňové vody viz obr. 11,
- v případě hrozící povodně musí dojít k naplnění odpadní nebo dešťovou vodou všech přechodně vyprázdněných nádrží (usazovacích, dosazovacích, kalových), u kterých hrozí narušení stability v důsledku změny nasycení půdního prostředí vodou a změny hydrostatických poměrů v areálu ČOV,
- demontáž nebo vyzdvižení elektrických motorů a dalších zranitelných technologických a řídicích zařízení nad úroveň maximální hladiny povodňové vody,
- zakomponování všech výše uvedených a dalších opatření dle lokální situace do povodňových plánů vodárenské organizace a příslušné ČOV,
- vybavení provozu ČOV protipovodňovými technickými prostředky a provádění pravidelného nácviku řešení evakuačních opatření,
- na základě vývoje a analýzy dlouhodobých nebezpečí pravidelně revidovat povodňový plán.



Obr. 11: Schéma klasické aktivace v ČOV

S trvale zvyšujícím se počtem čistíren odpadních vod v České republice a předpokládaným cílovým stavem jejich realizace pro všechna zastavěná

území nad 2 000 ekvivalentních obyvatel lze očekávat při zvyšující se intenzitě a počtu povodní i růst hmotných škod.

Pokud z analýzy rizik o umístění ČOV vyplyne, že ČOV je nezbytné i přes daná rizika umístit v záplavovém území obce nebo města, musí být součástí rozhodnutí i přijetí všech pasivních a aktivních protipovodňových opatření snižujících potenciální následky. Tato opatření je nezbytně nutné zakomponovat do havarijních plánů vodárenské společnosti a v případě vyšších rizik i do plánů krizové připravenosti subjektu na řešení mimořádných událostí.

Shrnutí problematiky ochrany vod před havarijním znečištěním závadnými látkami

Jak vyplývá z této kapitoly o způsobech a možnostech chránění povrchové a podzemní vody před kontaminací závadnými, nebezpečnými a zvláště nebezpečnými látkami je daná problematika velmi široká. Kapitola proto jen v základním rozsahu naznačuje mezní možnosti, jak k řešení přistupovat.

Aby byla prevence a ochrana skutečně účinná, musí vždy vycházet z analýzy nebezpečí a rizik odpovídající skutečnému nebezpečí v územním celku. Z této kapitoly jasně vyplývá, že hlavním havarijním nebezpečím a rizikem bodové i plošné kontaminace jsou povodňové události. Danému trvalému faktoru přírodního nebezpečí je nutné přizpůsobit mimo jiné i havarijní a krizové plánování nejen u provozovatelů vodárenských a kanalizačních systémů, ale především na úseku státní správy a samosprávy měst a obcí.

Kontrolní otázky:

- *Definujte, jakými způsoby lze zvýšit ochranu povrchových a podzemních vod obecně a jak konkrétně, ve Vašem regionu.*
- *Jaké dopady by mělo opomenutí realizace bezpečnostních systémů a absence ochrany vod před závadnými látkami při haváriích ve Vašem regionu na dodávku pitné vody pro zastavěná území?*
- *Jaký vliv na udržení kvality povrchové vody ve Vašem povodí mají odpadní vody, kde spatřujete nejslabší místa a jaká opatření byste navrhl a realizoval pro zlepšení současného stavu?*
- *Definujte, jaká základní bezpečnostní opatření je nutno vždy realizovat při vzniku povodní ohrožujících vodárenské a kanalizační systémy, zejména v souvislosti s následnou kontaminací vod nebezpečnými látkami z průmyslových aglomerací.*

6 Havarijní a krizové plánování na úseku vodního hospodářství

Havarijní a krizové plánování musí být nedílnou součástí hospodaření s povrchovou nebo podzemní vodou. V reálném životě nelze předpokládat, že v budoucnu nikdy nevznikne havarijní nebo krizová situace přírodního nebo antropogenního charakteru.

Příprava na dané potenciální situace by měla být rozdělena do dvou samostatných částí.

6.1 Havarijní plánování

Havárii ve vodním hospodářství definuje vodní zákon v § 40 jako mimořádné závažné zhoršení nebo mimořádné závažné ohrožení jakosti povrchových nebo podzemních vod. Jedná se zejména o následující případy:

- ropnými látkami,
- nebezpečnými látkami,
- radioaktivními zářiči a radioaktivními odpady.

Mimo uvedené základní nebezpečí se ve vodním hospodářství považují za havárie i technické poruchy a závady na zařízeních k zachycování, skladování, dopravě a odkládání výše uvedených látek.

K jejich zvládnutí musí mít vypracovány havarijní plány nejen subjekty hospodařící s těmito látkami, ale současně i příslušná povodí a vodárenské společnosti.

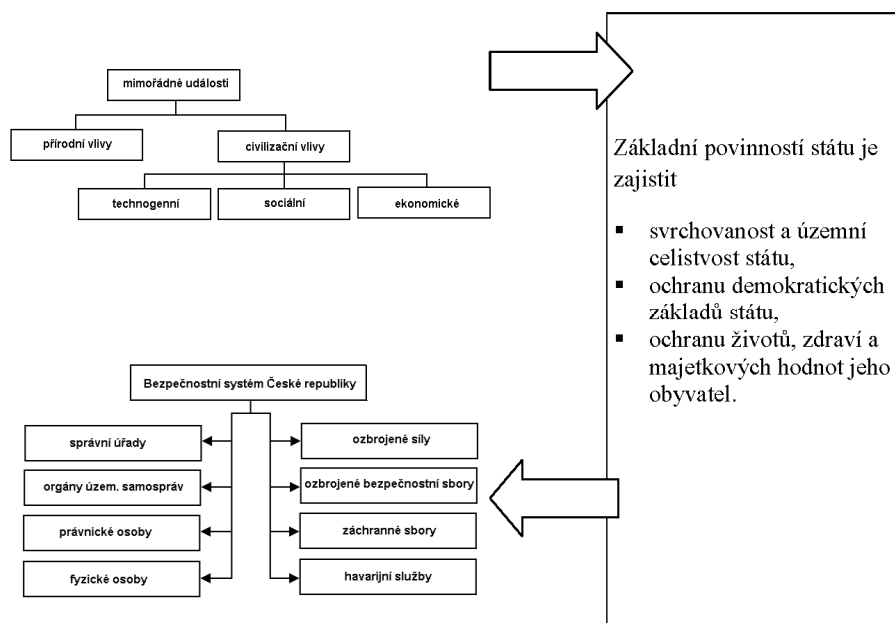
V některých případech může havarijní stav přerůst do krizové situace. Pro zvládnutí krizové situace postupují státní orgány, určené orgány samosprávy podle krizového zákona a vytvářejí krizové plány.

Hospodářské subjekty hospodařící s vodou ze zákona nebo z vlastní iniciativy vypracovávají plány krizové připravenosti.

6.2 Krizové plánování ve vodním hospodářství

Součástí příprav na řešení mimořádných situací je krizové plánování. Státní orgány a orgány územních samosprávných celků v rámci krizového plánování zpracovávají krizové plány. Subjekty, které dle Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., splňují kritéria pro určení prvku kritické infrastruktury, jsou povinny vypracovat plány krizové připravenosti. Další právnické a podnikající fyzické osoby tyto plány vypracovávají na výzvu orgánu krizového řízení nebo dobrovolně, pro zvýšení bezpečnosti výrobků a zajišťování služeb.

Ve vodárenství trvale vzniká celá řada rizik a nebezpečí, která mohou negativně ovlivnit chod veřejné i soukromé infrastruktury měst a obcí. Nejvýrazněji z přírodních vlivů se ve vodním hospodářství projevují povodně a z civilizačních vlivů různé typy průmyslových havárií. Vzhledem k tomu, že mimořádnou událost nelze vyloučit, je nutno eliminovat negativní následky na přijatelnou úroveň. K eliminování následků mimořádných událostí vytváří stát bezpečnostní systém. Jeho základní struktura je znázorněna na obr. 12.



Obr. 12: Mimořádné události a bezpečnostní systém státu (Šenovský, Adamec 2005)

Na vznik mimořádné události reaguje bezpečnostní systém ČR přijímáním opatření na různých úrovních státní správy. Přijímaná opatření dělíme zpravidla do tří oblastí:

- všeobecná,
- společná,
- krizová.

Všeobecná opatření jsou součástí běžného života v rámci opatření pomoci v nouzi občanů a právních subjektů. Společná opatření jsou přijímána v případech nutnosti koordinovat pomoc. Koordinátorem je v České republice Integrovaný záchranný systém (IZS). Aby pomoc byla účinná, je nutno znát rozsah hrozícího nebezpečí, včetně provedení nezbytné přípravy.

Včasná a kvalitní připravenost subjektu na potenciální mimořádnou událost je rozhodujícím činitelem jejího zvládnutí v optimálním čase a s minimálními následky.

Ve vodním hospodářství, které je součástí kritické infrastruktury státu, je krizové plánování nezbytností především z důvodů jeho úplné provázanosti na občanský život a fungování veřejné infrastruktury. Je nutno si vždy uvědomit, že náhradní nebo nouzové dodávky pitné a požární vody prostřednictvím mobilní techniky vodárenských společností výrazně ztěžují životní podmínky občanů a reálně vůbec neřeší zajištění provozu technických a technologických částí potravinářských závodů, zdravotnických zařízení a dalších subjektů, kde přívod tlakové pitné vody je podmínkou jejich existence. Současně při vyřazení například vodních zdrojů nebo **překročení mezních hodnot** upravené vody se musí vždy **vyřadit celý systém** vodovodu pro veřejnou potřebu. Jeho vyřazením je přerušena dodávka pitné vody všem spotřebitelům, a územní celek nemá k dispozici ani **požární zabezpečení objektů z veřejné vodovodní sítě**. Tato a další rizika zvyšují naléhavost krizového plánování.

Vláda při zajištění připravenosti na mimořádné situace ukládá mimo jiné povinnosti ostatním orgánům krizového řízení řadu povinností a práv vedoucích ke snížení následků. Mimořádný díl odpovědnosti je krizovým zákonem přenesen na orgány kraje a obce, zejména na obce s rozšířenou působností. Údaje, které jsou nezbytné pro zpracování krizových plánů pro přípravu řešení krizových situací, má oprávnění vyžadovat, shromažďovat a evidovat Hasičský záchranný sbor kraje.

Krizové plány, plány akceschopnosti a plány krizové připravenosti vytváří předpoklady zvládnutí mimořádných situací na vysoké profesionální úrovni. Aby tomu bylo vždy a za všech okolností, musí být jejich zpracování a průběžné aktualizaci věnována dostatečná pozornost. Především musí obsahovat společnou formální úpravu a závaznou náplň, ale současně i kvalifikované prvky analýz a jednoznačná stanoviska vedoucí k rozhodnutí. Tyto náležitosti zpravidla vyplynou z konstrukce managementu rizika.

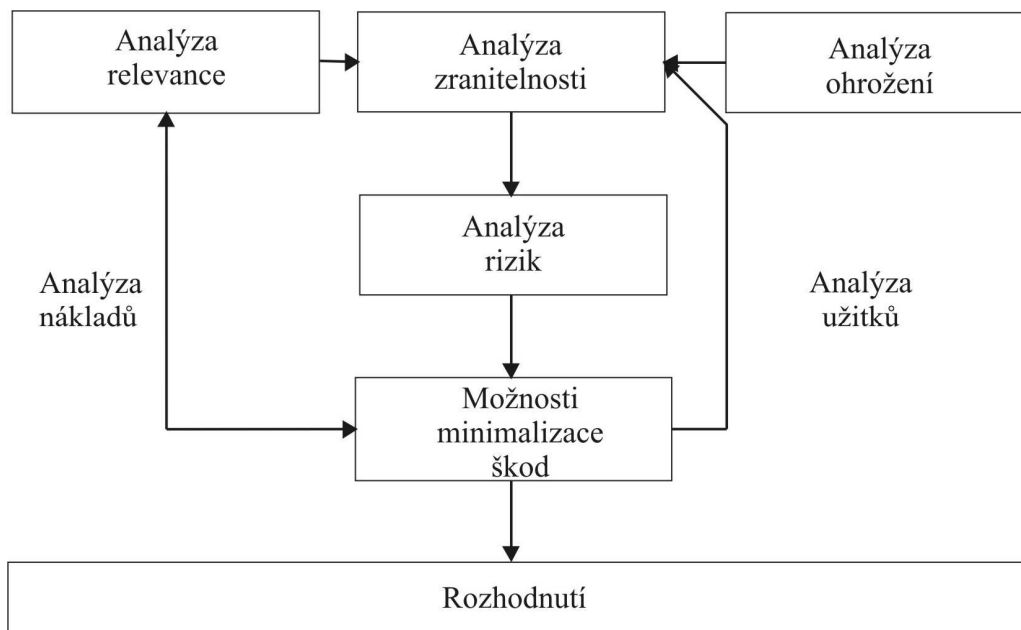
6.2.1 Konstrukce managementu rizika

Management rizika zaměřený na zdolávání mimořádných událostí značného rozsahu představuje nástroj, kterým lze identifikovat potenciální výpadky v různých oblastech podniku a formulovat doporučení, která mají těmto výpadkům předcházet, případně mají redukovat budoucí škody.

Cílem managementu rizika je udržet posuzovaný systém funkčním tak dlouho a v takovém rozsahu, jak je to jen možné. To umožní nejen ochranu lidských životů a minimalizaci škod, ale zaručí i to, aby po skončení krizové situace bylo možné co nejrychleji obnovit normální provoz (původní stav).

V souvislosti s posuzováním následků mimořádných událostí lze aplikací managementu rizik rovněž snížit podnikatelské riziko. Obchodní procesy mohou být obnoveny rychleji, požadavky zákazníků mohou být rychleji splněny a investice pro nápravná opatření mohou být zřetelně redukovány.

Strukturu managementu rizika ukazuje obr. 13, který tvoří základní konglomerát vzájemně provázených činností.



Obr. 13: Základní schéma managementu rizika
 [upraveno podle Chipley et al. (2003)]

Výchozím krokem managementu rizika je stanovení relevance (významnosti) jednotlivých oblastí vodárenské společnosti. Výsledek tohoto šetření pomáhá rozpoznat podstatné a důležité procesy v jednotlivých výrobně-provozních oblastech a jejich vliv na celkovou funkčnost vodárenského systému.

Dalším krokem je provedení analýzy možných ohrožení vodních zdrojů, akumulací vod a vodovodních sítí, které mohou být zasaženy při vzniku krizové situace.

Následuje analýza existujících slabých míst v systému – zranitelnost systému. Slabá místa mohou být příčinou výskytu extrémního narušení provozu nebo úplného výpadku výroby pitné a požární vody a tím následného přerušení její dodávky spotřebitelům.

Po zhodnocení rizik a vytvoření možných opatření k minimalizaci rizika mohou být vybrána ta opatření, která jsou nejefektivnější a pro obyvatelstvo a podnikatele mají největší význam. Popsaný management rizika může být použit jako celkový koncept, nebo z něj mohou být použity jen jeho určité části. Analýza relevance, ohrožení a zranitelnosti představuje také samostatné pracovní kroky, které mohou být pro podnikatele velmi důležité.

6.2.2 Analýza relevance

Pomocí analýzy relevance (významnosti) se stanoví, jak důležité jsou jednotlivé provozní oblasti podniku pro jeho celkovou činnost (funkčnost), např. poskytnutí veřejné služby.

Slouží k tomu, aby poskytla rámec pro realizaci bezpečnostních opatření. Je zřejmé, že by nebylo efektivní chtít odstranit všechna slabá místa ve společnosti. Jen v souladu s relevancí, ohrožením a zranitelností, jakož i v analýze nákladu a užitku, se mohou změnit personální a finanční zdroje efektivních bezpečnostních opatření.

Pro analýzu relevance (významnosti) je důležité rozdělení podnikových aktivit do jednotlivých oblastí, které budou dále posuzovány. Jako příklad je zvolena společnost, jejíž hlavní činností je **veřejné zásobování vodou**.

V přípravném stadiu analýzy ohrožení a analýzy zranitelnosti mohou být identifikovány např. následující provozní oblasti společnosti:

- řízení ochrany zdrojů surové podzemní a povrchové vody,
- řízení ochrany kvality jímané vody a pásem ochrany vodního zdroje,
- řízení ochrany upravené pitné vody před sekundární kontaminací při distribuci vody,
- dodávka vody pro požární vnější odběrní místa na vodovodní síti,
- provoz informačních a řídicích technologií (při výpadku dodávky elektrické energie),
- řízení obecné ochrany technologických staveb s otevřenou hladinou pitné vody před úmyslným poškozením,
- vnímání a analýza rizika,
- krizový management,
- zaměstnanci.

Identifikaci provozních oblastí vodárenské společnosti napomáhá nalezení odpovědi na následující otázky:

- které výrobně-provozní oblasti ve společnosti jsou kritické,
- které kritické oblasti ve společnosti musí zůstat co nejdéle funkční i v extrémních případech,
- které oblasti musí být nouzově zásobovány pitnou vodou, a které mohou být odstaveny,

- jak dlouho by mělo fungovat nouzové zásobování kritických oblastí vodou vlastními prostředky bez pomoci systému Státních hmotných rezerv?
- v jakém množství a kde mají být umístěna opatření pro ochranu objektu?
- kteří zákazníci mají být při částečném výpadku vodního zdroje ještě zásobováni?(stanovení hierarchie priorit),
- jakým způsobem bude zajišťována přímá dodávka vody nemocnicím a potravinářskému průmyslu, (nalezení a hydraulické ověření účinnosti vybraných vodovodních řadů),
- jak bude zajištěna **požární bezpečnost územního celku**, z kterého vodního zdroje a odběrného místa a o jaké vydatnosti v $l.s^{-1}$.

Způsob hodnocení

Ocenění jednotlivých kritických oblastí ve společnosti může být provedeno pomocí jednoduché škály hodnot. Toto ocenění je sice subjektivní, umožňuje ale strukturované a obsáhlé srovnání jednotlivých oblastí ve vodárenské společnosti.

K ohodnocení významnosti v jednotlivých oblastech podnikání může být použito například 5ti stupňové škály.

Tabulka 2: Měřítka hodnocení relevance

Úroveň relevance	
Velmi vysoká	5
Vysoká	4
Střední	3
Nízká	2
Zanedbatelná	1

6.2.3 Analýza ohrožení

Vznik mimořádné události ve vodním hospodářství je více pravděpodobný než u většiny jiných subjektů technické infrastruktury. Zvýšené nebezpečí vzniká především proto, že voda je výborné rozpouštědlo a s čímkoliv přijde do styku,

to ráda rozpouští a do sebe přijímá. Pitná voda může být kontaminována různými látkami doslova od zdroje až po její předání spotřebiteli ke konzumaci.

Při této její základní vlastnosti vzniká pro každého, kdo provozuje vodárenské systémy pro veřejnou potřebu riziko, že dojde k nečekané a náhlé podstatné změně chemických nebo biologických vlastností surové vody a následného vyřazení vodního zdroje z provozu. Obdobná příčina může vyřadit z provozu i distribuční síť pitných vod. Při současném nárůstu terorismu ve světě a zvýšené míře používání chemických látek v průmyslu i různých spotřebitelů, riziko havárií a mimořádných událostí narůstá. Tato nová situace vede k přehodnocení bezpečnosti infrastrukturních zařízení.

V reálném provozním prostředí je vhodné dělit nebezpečí do 3 kategorií:

- přírodní nebezpečí,
- nebezpečí na základě lidského selhání,
- nebezpečí způsobené úmyslnými činy.

Přírodní nebezpečí

Střední Evropa i Česká republika má ve srovnání s jinými regiony a kontinenty výrazně snížený výskyt řady přírodních nebezpečí. Přesto však nelze ani tato rizika podceňovat. Ve vodním hospodářství se může projevat významným klesáním hladin podzemních vod a zásob povrchových vod, změnou jejich chemického složení, biologického zatížení a řadou dalších, obtížně předvídatelných jevů. K nim se v závěru 20. století a počátku 21. století při začínajících klimatických změnách přidávají často extrémní jevy, jako jsou vichřice, uragány, povodně a místní sucha.

Všechny tyto změny mohou vyvolat řadu vedlejších jevů jako, je častější přerušování dodávky pitné vody při narušení přívodů elektrické energie do úpraven vod, poškození liniových a technologických staveb vodovodů a tím i potenciálnímu vzniku epidemií po kontaminaci pitné vody. K obdobným situacím může dojít i při povodních poškozujících prameniště podzemních vod a různé typy shybek a přemostění vodních toků.

Nebezpečí na základě lidského selhání

Se vzrůstající úrovní automatizace výrobních a distribučních procesů ve vodárenství se snižuje riziko jejich přímých negativních dopadů při lidské

chybě. Složitost a vzájemná závislost různých infrastruktur vedou k tomu, že zaopatření před neúmyslnou újmou je stále nákladnější. Ve většině středních a velkých měst při absenci bezpečnostních prvků může reálně selhání lidského faktoru ve vodárenství způsobit i kolaps celé veřejné infrastruktury s maximálními hmotnými škodami a ohrožením zdraví spotřebitelů vody.

Nebezpečí způsobené úmyslnými činy

Úmyslné nebo teroristické činy mohou být nejzávažnějším nebezpečím vodního hospodářství. Zvláště zařízení s otevřenou vodní hladinou, kterou tvoří vodní nádrže, vodojemy nebo studny v prameništích pitných vod, patří k nepravděpodobnějším cílům. Rovněž distribuční sítě pitných vod, jako liniové stavby při délkách stovek a tisíců km, nelze pro taktéž tisíce kontaktů s různými odběrateli zcela ochránit před úmyslnou kontaminací pitné vody. Toto riziko lze jen přiměřeně eliminovat na přijatelnou míru.

Řešitel, obdobně jako u analýzy relevance, musí primárně definovat, která reálná nebezpečí provozním systémům veřejných vodovodů hrozí, jaká je pravděpodobnost jejich vzniku a následků v čase a celkový dopad na výrobní a distribuční činnost vodárenské společnosti. Jak daná rizika rozpoznat a zpracovat do analýzy je naznačeno v tab. 3.

Tabulka 3: Analýza nebezpečí – Tabulka přírodní nebezpečí

Druh nebezpečí / mimořádná událost	Ohrožená místa, oblasti a komponenty	Vstupní pravděpodobnost	Trvání události / trvání následku	Rozsah	
Přírodní nebezpečí	Změna chemických vlastností vody	Recipienty řek, vodárenské nádrže, prameniště podzemních vod, monitorovací vrty, studny. Změnou chemických vlastností vody může dojít až k vyřazení úpraven vod nebo nedosažení mezních hodnot upravené vody a tím ztráty charakteru pitné vody	Střední	Hodiny, dny, týdny, měsíce	Vážné poškození upravitelnosti surové vody na vody pitné při malé možnosti variability úpraven vod. Nebezpečí přerušování dodávek vody spotřebitelům.
	Změny organických vlastností vody	Recipienty řek výrazně, vodárenské nádrže výjimečně a podzemní vody jen ve specifických podmínkách, například při průniku koncentrovaných odpadních vod do reliéfu terénu.	Nízké – střední	Týdny/měsíce	Snížená možnost upravitelnosti stávajícími technologickými postupy úpraven vod, zvýšená nutnost zdravotního zabezpečení

	Rychlá kontaminace surové vody	Toky řek s přímým odběrem vody k úpravě na vody pitné. Hrozí poškození technologických a filtračních částí vodárenských objektů.	Střední – vysoké	Hodiny-dny / týdny-měsíce	U zdrojů místního významu, které jsou jediným dodavatelem pitné vody náhlé přerušení dodávky a nutnost NZV
--	--------------------------------	--	------------------	---------------------------	--

6.2.4 Analýza zranitelnosti

Vedle způsobu a rozsahu ohrožení rozlišuje zranitelnost především slabá místa v technice a organizaci společnosti. Nebezpečí se projevuje tím silněji v jedné oblasti, čím nižší je stupeň robustnosti, odolnosti a flexibility.

Vodárenské systémy vodovodů pro veřejnou potřebu, které v České republice jsou součástí kritické infrastruktury státu, mají ze své podstaty poměrně vysoký stupeň zranitelnosti. Zranitelnost lze jen částečně snížit na přijatelnou míru. Při narušení výrobního cyklu pitné vody nebo její distribuce reálně bývají narušeny další subjekty kritické nebo veřejné infrastruktury. Tyto závislosti musí být v rámci analýzy zranitelnosti zvlášť zohledněny.

Možnost kontaminace přírodními extrémními jevy, nehodami nebo sabotážemi, především teroristickými útoky, představuje zvláštní ohrožení pro zásobovatele vodou a jejich zákazníky.

Na základě kontrolních seznamů zranitelnosti mohou být slabá místa ve společnosti odhalena a identifikována. Příklad takovýchto kontrolních seznamů je dále uveden v tab. 4. Tyto kontrolní seznamy zranitelnosti se liší od obvyklého bezpečnostního managementu tím, že je kladen důraz na funkčnost podnikatelských oblastí během extrémní situace. Většina otázek se týká situací, které mohou vést k narušení nebo výpadku jednotlivých částí nebo celkové funkčnosti vodárenské společnosti.

Při vývoji kontrolních seznamů zranitelnosti je kladen důraz na podrobnost, která pak umožňuje realizaci podrobné analýzy zranitelnosti. Ne pro každou

společnost je analýza zranitelnosti smysluplná, ale katalog otázek může být využit například jen částečně.

Kontrolní seznamy zranitelnosti

Kontrolní seznamy vychází ze systémových podmínek výroby a dodávek pitné vody v jednotlivých regionech. Je vhodné je dělit ve výrobně-distribučních systémech do následujících oblastí činnosti:

- 1 vzájemná závislost**
 - 1.1 řízení ochrany kvality surové podzemní a povrchové vody
 - 1.2 řízení ochrany pramenišť a PHO
 - 1.3 řízení ochrany upravené pitné vody před sekundární kontaminací při distribuci vody
 - 1.4 řídicí a zabezpečovací systémy
- 2 objektové stavby**
 - 2.1 vodojemy, přerušovací komory
 - 2.2 technologické aspekty veřejných vodovodů
- 3 monitorovací zařízení**
- 4 vnímání a analýza rizika**
- 5 krizový management**
- 6 zaměstnanci**

Ke každé této oblasti je vyhotoven kontrolní seznam, který se dotazuje na specifické bezpečnostní opatření. Každé otázce jsou přiřazeny 3 sloupce do kterých je zaznamenána odpověď: ANO, NE a poznámky. Jestliže je odpověď ANO, nepředstavuje tato oblast žádný bezpečnostní deficit nebo jen velmi malý. Jestliže je odpověď NE, pak je to upozornění na slabé místo v podniku. V poznámce při odpovědi NE pak může být například uvedeno, že opatření je plánováno a podobně. Je pak na zhodnocovateli kontrolního seznamu, aby zvážil tuto informaci. Tab. 4 naznačuje možnou strukturu otázek.

Tabulka 4: Výběr z kontrolních seznamů zranitelnosti

	Vzájemné závislosti			
1.1	Řízení ochrany kvality surové podzemní a povrchové vody	Ano	Ne	Poznámka
1.1.1	Je zdrojem surové vody zařízení s minimálním rizikem vyřazení a dopadem na zásobovanou oblast?			
1.1.2	Je zdrojem surové vody zařízení s vyšším rizikem vyřazení a přerušení dodávky vody pro zásobovanou oblast?			

Analýza zranitelnosti je v širším pracovním kroku prováděna analogicky k předcházejícím kapitolám. Z těchto tří základních analýz řešiteli vyplynou následující otázky:

- co se může stát?
- jak vysoká je pravděpodobnost, že se to stane?
- jaké důsledky se mohou v tomto případě vyskytnout?

Z odpovědí na dané otázky vyplyne odpověď k opatření vedoucí k minimalizaci škod. V této oblasti je nutno vždy odpovědět na otázky:

- co může být provedeno a jaká existují možná opatření?
- jaké omezující podmínky jsou spojeny s realizací cílů?
- jaké důsledky mají navržená opatření na budoucí výběr?

Zpracovaný management rizika vodárenského systému je nutno zakomponovat do plánu krizové připravenosti příslušné vodárenské společnosti a současně v přiměřeném rozsahu dle jejich významu do krizových plánů obce s rozšířenou působností, popř. kraje.

Pokud je krizovému plánování a analýzám věnována na základě profesionálního přístupu dostatečná pozornost, vzniká vysoká pravděpodobnost, že ani při krizových situacích nedojde k úplnému vyřazení celého vodárenského systému. Vždy lze zachovat alespoň část distribučního systému pro požární účely a nouzové dodávky vody spotřebitelům.

6.3 Plány krizové připravenosti

Plán krizové připravenosti vodárenské společnosti, pokud je k tomu vyzvána, se vypracovává podle § 17 až 18 nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení ve znění pozdějších předpisů. Plán krizové připravenosti ve vodárenství je však vhodné vypracovávat i v případech, kdy k dané činnosti není vodárenská společnost vyzvána. Jeho pečlivým vypracováním se podstatně snižuje riziko nezvládnutí mimořádné situace velkého rozsahu z různých typů přírodních a antropogenních událostí. Aby byl plně kompatibilní ke krizovým plánům obce s rozšířenou působností a kraje, musí splňovat celou řadu formálních, ale i věcných náležitostí. Pro jednotnost zpracování jeho formu upravuje v ČR Metodika zpracování plánů krizové připravenosti (č. j.: MV-140690-1/PO-OKR-2011) platná od 1. 1. 2012.

Plán krizové připravenosti obsahuje tři základní části:

- základní část,
- operativní část.
- pomocnou část.

Obsah jednotlivých částí plánu krizové připravenosti

V metodice vypracování plánů krizové připravenosti jsou podrobně rozvedeny základní náležitosti. Ve vodárenství by měl řešit minimálně níže uvedenou problematiku, která výrazně přesahuje možnost řešení vodárenskou společností, například:

- spolupráci a kooperaci činností mezi vodárenskou společností a orgány krizového řízení kraje dle krizového zákona (240/2000 Sb.) při řešení mimořádných událostí velkého rozsahu,
- způsob a formu vyhlášení mimořádné události v zastavěném území,
- způsob zajišťování nouzového zásobování vodou přesahující možnost zajištění dodávek vody vodárenskými společnostmi,
- formu kooperace mezi vodárenskými společnostmi a složkami IZS, zejména jednotkami požární ochrany při úniku kontaminujících látek z kanalizačního systému nebo ČOV do vodních toků,
- způsob spolupráce a kooperace činností orgánů a složek krizového řízení při povodňových událostech velkého rozsahu, vyřazujících nebo vážně

narušujících výrobně-distribuční systémy dodávek pitné vody, odvádění odpadních vod nebo jejich čištění.

Pokud jsou výše uvedená a další opatření vhodně zapracována do plánů krizové připravenosti, riziko nezvládnutí i mimořádně složité a rozsáhlé události se podstatně minimalizují.

Shrnutí problematiky krizového plánování na úseku vodního hospodářství

Znalost problematiky havarijního a krizového plánování je jedním ze základních předpokladů zvládnutí jakékoliv mimořádné situace. Nelze předpokládat, že úspěchu lze dosáhnout nahodilým nebo improvizovaným řešením.

Jestliže státní správa a samospráva musí vypracovávat pro dané účely krizové plány, tak u hospodářských subjektů je vhodné vypracovávat na základě analýz plány krizové připravenosti.

Aby byl plán krizové připravenosti subjektů reálně využitelný, musí mít nejen formální náležitosti, ale současně i splňovat požadavky konstrukce managementu rizika.

Kontrolní otázky:

- *Jaký význam má havarijní a krizové plánování pro technickou infrastrukturu státu, kdo je zajišťuje a kdo je koordinátorem činností v České republice?*
- *Jaký je základní rozdíl mezi havarijním a krizovým plánováním státní správy a samosprávy a podnikajících právnických a fyzických osob. Popište strukturu rozdílů a jejich význam?*
- *Jaký je rozdíl mezi analýzou relevance, ohrožení a zranitelnosti?*
- *Co jsou kontrolní seznamy zranitelnosti, k čemu slouží a jakou mají základní strukturu pro jednotlivé vodárenské systémy?*
- *Zpracujte v základním námětovém rozsahu plán krizové připravenosti malé vodárenské společnosti se zaměřením na ochranu vody před havarijním znečištěním nebezpečnými látkami.*

7 Celkové shrnutí problematiky havarijního znečištění povrchových podzemních vod

Problematika ochrany povrchových a podzemních vod před havarijním znečištěním závadnými, nebezpečnými a zvláště nebezpečnými látkami je mimořádně složitá a nelze ji zužovat pouze do jednoho segmentu rizik.

Havarijní znečištění vod vzniká a bude vznikat z přírodních nebo antropogenních důvodů. Na obě dvě skupiny vzniku nebezpečí musí být společnost připravena. Připraveny však musí být především orgány státní správy, samosprávné orgány měst a obcí a HZS, který ze zákona odpovídá a řeší mimořádné situace. Obdobně na mimořádné a krizové situace musí být připraveny státní podniky povodí a majitelé nebo provozovatelé vodárenských a kanalizačních systémů.

Kapitoly 2 až 5 této publikace naznačují, jak lze a na základě jakých kritérií potenciální nebezpečí rozeznat a jak je následně řešit. Zásadním klíčem k řešení problematiky je analýza nebezpečí a rizik na základě vědeckého přístupu k poznání signálů, které mohou nebezpečí pro jednotlivé provozovatele již v jejich počáteční fázi naznačovat.

Jestliže jakákoliv kontaminace povrchových a podzemních vod může velmi vážně narušit vodní ekosystémy, tak zejména havarijní kontaminace vod a vodních zdrojů, nepřipravených subjektů na tyto opakující se situace má za následek velké hmotné škody na majetku fyzických nebo právnických osob.

Při posuzování havarijního znečištění vod je nutné i brát v úvahu, že při kontaminaci povrchové nebo podzemní vody bude vyřazena z provozu i převážná většina vnějších požárních míst, která je jedním ze základních předpokladů požární bezpečnosti zastavěných územních celků měst a obcí.

Příloha č. 1

Příklady významných vodohospodářských havárií od r. 1964

[<http://www.cizp.cz/Havarie-na-vodach>]

1964

Dne 22. 9. 1964 došlo k úniku asi 150 kg kyanidů do řeky Jihlavy. Příčinou havárie bylo vypuštění nedostatečně zneškodněné kalící lázně, ve které byla chybně provedena kvalitativní zkouška. Došlo k rozsáhlé otravě ryb v řece Jihlavě, postiženo bylo asi 60 km tok, úhyn ryb trval asi týden. Nejvyšší zjištěné koncentrace kyanidů v Jihlavě (měřeno až 3. den) se pohybovaly okolo 0,6 mg/l. Během havárie se uskutečnilo několik pokusů o ovlivnění jejího průběhu, a to jednak vypouštěním ředící vody z vodních nádrží, jednak zachycováním vlny toxické látky v předem vypuštěných jezových zdržích. Výsledky těchto opatření však nebyly vyhodnoceny, nicméně se tato opatření nejevila jako příliš účinná. Původcem havárie byl n. p. Tona Jihlava.

1966

Dne 6. 11. 1966 došlo k úniku čpavkových vod do řeky Bečvy z n. p. Přerovské chemické závody. Při čištění zásobníků čpavku se ucpal odpad do chemické kanalizace a čpavková voda se dostala do kanalizace nezávadných vod s vyústěním do Bečvy. Pod Přerovem došlo k totálnímu úhynu ryb v Bečvě a dále k otravě kaprů v sádkách Státního rybářství v Chropyni.

1967

Dne 17. 6. 1967 došlo k úhynu ryb v Lubině pod vyústěním Kopřivničky, do které vypouští odpadní vody n. p. Tatra Kopřivnice, až po soutok s Odrou. V říční vodě byla zjištěna koncentrace kyanidů 2,4 mg/l. Při šetření v závodě byly zjištěny četné závady a nedostatky v provozech závodu i na provizorní neutralizační stanici. Hlavní příčinou úniku kyanidů do toku bylo ucpání potrubí kyanidových vod, které vede na neutralizační stanici. Toto potrubí bylo opatřeno otvory pro čištění, které nebyly zakryty, a tak došlo k přelití na betonovou podlahu a z ní do šachtic splaškové kanalizace (v šachticích byly zjištěny koncentrace kyanidů 144 mg/l, resp. 221 mg/l).

1969

Došlo k úniku 225 t melasy při neopatrné manipulaci na zásobních nádržích při přečerpávání v n. p. Východočeské lihovary a konzervárny, lihovar Chrudim. Melasa kanalizací natekla do řeky Chrudimky a do Labe. Došlo k úhynu ryb až po hranice s okresem Praha - východ.

1970

V noci z 6. na 7. 1. 1970 došlo k havarijnímu znečištění Chodovského potoka a následně řeky Ohře fenoly z n. p. KVHU Vřesová. Při přečerpávání fenolové vody z generátorovny do zásobních tanků extrakční fenolové stanice unikly surové fenolové vody s dehtem z otevřeného odkalovacího šoupátka do splaškové kanalizace. K dalšímu úniku došlo při přečerpávání, kdy na potrubní při opravách byla odstraněna slepá příruba. Odtud odpadní vody unikaly rovněž do kanalizace. Většina dehtu byla zachycena BČOV. Koncentrace jednomocných fenolů v Chodovském potoce byla až 5,0 mg/l, havárií byl ohrožen vodárenský odběr na Ohři v Radošově (zásobování Ostrova nad Ohří).

Dne 18. 11. 1970 došlo k havárii na Rakovnickém potoce. Příčinou havárie byl únik Dubacidu (84% kyselina alkylarylsulfonová) z n. p. Rakona Rakovník. Ve staré části závodu byl čerpadl Dubacid z podzemní nádrže do nádrže nadzemní. Čerpadlo mělo závadu v těsnění, a proto bylo demontováno. Výtlačné potrubí do nadzemní nádrže začalo pracovat jako násoska a Dubacid se hromadil ve svodném kanálu, odkud se dostal do tukové kanalizace a na lapol, dále na ČOV Rakovník. Při zjištění pěnivosti na ČOV Rakovník obsluha ČOV vyřadila z funkce a odpadní vody bez čištění vytékaly do Rakovnické potoka. Výška pěny dosahovala až 3 m, koncentrace látky až 160 mg/l, výška pěny pod jezem na Berounce v Berouně dosahovala 1 m a koncentrace látky zde 8,9 mg/l. Biologická rozložitelnost Dubacidu je asi 70 %.

1972

Dne 28. 1. 1972 došlo v Mariánských Lázních k úniku asi 600 m³ mazutu. U zásobníku mazutové nádrže (1 800 m³) prasklo odkalovací šoupě. Záchytná vana nebyla zcela dokončena (probíhal ověřovací provoz na nové výtopně) a mazut o teplotě 70 °C unikl do topných kanálů a do kanalizace, ze které unikl do bažiny a místního potoka. Otvor prasklého šoupěte se podařilo ucpat tyčí, k otvoru se pracovníci dostali loďkou po roztopeném mazutu. Část uniklého mazutu byla vypálena, část potoka byla přeložena a mazut se sbíral ručně lopatami. Při likvidaci havárie pomáhali i vojáci a odborníci z armády.

V obci Mlékojedy (okr. Litoměřice) majitel rodinného domku na své zahradě zakopal kameninovou nádrž (odkoupenou od n. p. Spolek pro chemickou a hutní výrobu), tuto nádrž chtěl využívat jako zásobník topné nafty. Druhý den po naplnění naftou byla nádrž prázdná, objem unikl do okolí a některé sousední studny (nejbližší 25 m) byly kontaminovány.

Dne 18. 5. 1972 došlo při odstraňování sedimentů ze dna nádrže na močůvku (trhavinou - 2 nálože po 100 g Pemonexu !) došlo k destrukci nádrže a k úniku cca 200 m³ močůvky do Vlčického potoka, Pilníkovského potoka a Labe. Došlo k totálnímu úhynu ryb v zasažených potocích až po soutok s Labem (17 km). Původcem havárie byl Plemenářský podnik Vlčice.

Dne 14. 8. 1972 prováděl Slovair Bratislava, středisko Holešov, letecký postřik pro Státní statek, hospodářství Slezské Rudoltice 2% roztokem fungicidu Dithane proti plísni bramborové. Manipulaci a přípravu roztoku zajišťovali pracovníci statku. Řidič autocisterny (nový, nepoučený zaměstnanec) zbytky roztoku vypustil do řeky Osoblahy. Došlo k úhynu ryb, zasaženo bylo 8 km řeky.

26. 10. 1972 došlo ke znečištění kanalizace kyselinou chlorovodíkovou, která unikla z cisternového tahače při stáčení v n. p. STZ Ústí nad Labem. Při stáčení byl tahač nedostatečně zabezpečen a sjel do parku, cisterna zůstala neporušena. Teprve při vyprošťování si řidič ulehčil práci tím, že uvázal lano za výpustní ventil u cisterny. Je zřejmé, že se cisternu takto vyprostit nepodařilo, pouze se ale utrhł výpustní ventil. Vzápětí vytekl celý objem cisterny (cca 7 t HCL) do okolního terénu a blízké kanalizační vpusti.

1973

Při nevhodné manipulaci se závadnými látkami (odpady z výroby akrylátových disperzí) v Chemických závodech Sokolov, n. p. došlo ke znečištění řeky Ohře. Vlivem znečištění Ohře se vyskytly problémy se zásobováním pitnou vodou v Karlových Varech. K podobné havárii došlo i v roce 1974.

Do řeky Ostravice unikly z n. p. Válcovny plechu Frýdek-Místek mořirenské kaly s obsahem kyanidů (cca 600 m³). Příčinou úniku bylo prasknutí nádrže na kaly. Došlo k úhynu ryb v Ostravici v délce 17 km.

1975

6. 2. 1975 došlo na řece Bělé k úhynu ryb, následným šetřením byl prokázán zdroj havárie - Jatky Jeseník, kde došlo k úniku čpavku z chladicího okruhu (praskla trubka kondenzátoru čpavku).

11. 2. 1975 došlo k úniku 12 400 l motorové nafty z železniční cisterny mobilního skladu ČSD v Táboře do rybníka Jordán. Skladování motorové nafty bylo v rozporu s vodohospodářskými předpisy a nebylo ani povoleno. Díky včasné realizaci sanačních prací nebyl dlouhodobě ohrožen odběr pitné vody z Jordánu.

20. 3. 1975 došlo k havárii autocisterny n. p. Benzina u obce Lukavec (3. pásmo PHO VD Švihov) v povodí Martinického potoka, levostranný přítok Želivky. Cisterna se převrhla (nedošlo k jejímu poškození), ale odvzdušňovacím ventilem uniklo 12 400 l nafty do terénu a následně do meliorační strouhy a Martinického potoka. Sanační práce trvaly do listopadu, k bezprostřednímu havarijnímu ohrožení vodárenské nádrže díky včasnému a intenzivnímu sanačnímu zásahu nedošlo.

3. 5. 1975 došlo v Podhájí (okres Zlín) k úniku kapalného hnojiva do toku Lutonínka. Při přečerpávání z mísící nádrže do nádrže fekálního vozu (ručně obsluhované čerpadlo) se obsluha vzdálila a došlo k přeplnění nádrže fekálního vozu a úniku do pstruhového potoka Lutonínka. Došlo k úhynu ryb v délce toku 3 km. Vodárenský odběr pro Vizovice (7 km pod místem havárie) byl na 8 hodin odstaven.

1976

Mezi 2. 7. až 4. 7. 1976 došlo k úplnému úhynu ryb (cca 250 q ryb) v úseku pod Tábořem až po Bečice. Příčinou byl úplný kyslíkový deficit, který byl důsledkem kombinace dlouhodobého teplého a suchého počasí s vypouštěním nečištěných odpadních vod z města Tábor.

V noci z 12. na 13. 10. 1976 došlo k úniku alkalicko kyanidové lázně z n. p. Šroubárna Turnov do Odolenovického potoka a následně do řeky Jizery. Došlo k úniku 208,5 kg kyanidu sodného a 121,5 q Zn. K úhynu ryb došlo na toku Jizery v délce 11 km, koncentrace kyanidů dosahovaly až 15,8 mg/l v Odolenovickém potoce, 0,56 mg/l až 0,9 mg/l Zn. Příčinou havárie byla netěsnost na spodní části nádrže (šroubový spoj s gumovou těsnicí vložkou), pro galvanizovnu nebyl zpracován provozní a havarijní řád, obsluha nevykonávala a ani nemohla řádně vykonávat dozor nad technickým stavem

a ani neznala možné únikové cesty. Do Odolenovického potoka se uniklá lázeň dostala průsakem z kabelového kanálu do závodní kanalizace a následně do veřejné kanalizace. Po dobu dvou dnů byl omezen odběr vody z Jizery pro umělou infiltraci v Káraném.

1978

Dne 4. 6. 1978 došlo ve Spolaně Neratovice, n. p. k úniku fenolu ze zásobníku neuzavřeným odkalovacím ventilem do záchytné jímky, ze které byly čerpadlem pro odčerpávání dešťových vod na jednoduchou ČOV (neutralizace a smísení s popílkem) a dále na složiště popílku a následně do Vltavy. Do kanalizace uniklo cca 96 t fenolu. Hlavní havarijní vlna fenolu byla na Labi 5. a 6. 6., na dolním úseku Labe se projevila pachová kalamita a došlo k omezení provozu vodárny Vaňov. Došlo k úhynu ryb. Při revizi ve Spolaně dne 9. 6. bylo zjištěno, že v odpadních vodách je přítomen volný chlor, což mělo za následek zhoršení účinku na povrchové vody (chlorfenoly).

1979

Dne 18. 3. 1979 došlo k úniku 33, 5 t leteckého petroleje u Ústí u Vsetína ze dvou převržených železničních cisteren do potoka Senice a dále do Vsetínské Bečvy (zhruba 4 km nad prameništěm Vsetín Ohrada). Byly zastaveny vodárenské odběry Vsetín, Jablůnka, Valašské Meziříčí a krátkodobě i Hranice a Přerov. Sanace prameniště Vsetín byla provedena vypouštěním závlahových rybníků a příkopů a proplachem čistou vodou z nezasazeného přítoku Bečvy. Vysoká postupová rychlost znemožnila jakýkoliv účinný záchyt (v Senici byl v době havárie průtok $15 \text{ m}^3/\text{s}$) plovoucích ropných látek, vyšší průtok způsobil dostatečné naředění. Příčinou úniku (cisterny byly nepoškozeny) byla netěsná uzavírací víka v horní části cisteren, která nebyla po naplnění řádně uzavřena.

Dne 24. 4. 1979 z nedostatečně zabezpečeného objektu galvanizovny a chybnou manipulací (neodbornou manipulací došlo k vystříknutí nepřímou ohřívané lázně na podlahu galvanizovny, obsluha podlahu spláchla a látka se dostala do kanalizace a netěsností v ní do Olšovského potoka) došlo k úniku mědicí kyanidové lázně (64 kg kyanidů) z n. p. Tesla Rožnov pod Radhoštěm do řeky Bečvy. V úseku 7 km došlo k totálnímu úhynu ryb, po nezbytnou dobu byl odstaven odběr vody pro Valašské Meziříčí. Koncentrace kyanidů v Bečvě byla 3,2 mg/l.

1980

V noci z 3. 11. na 4. 11. 1980 došlo k dosud největší ropné havárii z ropovodu na území ČR. Na úseku ropovodu u obce Bartoušov vznikla netěsnost ve spirálově svařovaném potrubí Js 500 o velikosti cca 30 cm x 1 až 3 cm. Vzniklá netěsnost nebyla včas dispečerem dálkovodu identifikována (na signalizovaný pokles tlaku v potrubí obsluha uvedla do provozu druhé čerpadlo), celý úsek byl pod tlakem minimálně 6 hodin. Celkový únik byl později vyčíslen na 6 000 t ropy. Z terénu unikala ropa do mokřadu a následně do Šlapanky a Sázavy. Na likvidaci této havárie bylo nasazeno značné množství pracovníků - cca 300 a techniky, byla postavena řada norných stěn na Šlapance i na Sázavě, na norné stěně u ústí Šlapanky do Sázavy byla vrstva ropných látek až 60 cm. Byly přerušeny odběry ze Sázavy. Sanační práce probíhaly do roku 1982.

Dne 18. 9. 1980 byla členy ČRS zjištěna havárie na Červeném potoce pod Hořovicemi. Při vypuštění nedostatečně zneškodněné lázně s vysokým obsahem kyanidů a mědi z n. p. ALBA Hořovice došlo k totálnímu úhynu ryb v Červeném potoce a Litavce. Na Červeném potoce v Hořovicích byly zjištěny koncentrace kyanidů 50 mg/l, na Litavce pod Červeným potokem 10,6 mg/l. Ohrožena byla i Berounka a vodárenský odběr pro Prahu na Vltavě v Praze - Podolí.

1981

Vypuštěním nedostatečně zneškodněné lázně s vysokým obsahem kyanidů a zinku z n. p. Šroubárna Žatec došlo k mimořádnému úhynu ryb v řece Ohři. Na řece Ohři byly omezeny odběry pro obyvatelstvo a řadu průmyslových podniků.

1982

Dne 19. 3. 1982 došlo k vážné dopravní nehodě autocisterny vojenského útvaru Líně a linkového autobusu ČSAD mezi obcemi Holoubkov a Svojkovice, okres Rokycany. Při nehodě uniklo cca 26 m³ leteckého petroleje na vozovku, okolí a přímo do Chejlavy (přítok Holoubkovského potoka), dále došlo ke znečištění Boreckého rybníka a Holoubkovského potoka pod rybníkem. Asi na jeden týden byl odstaven vodárenský odběr pro Rokycany z potoka, sanační práce trvaly zhruba 5 měsíců.

Dne 4. 4. 1982 došlo k protržení hráze odkaliště S - 4 sever k. p. Spolana Neratovice. Odkaliště popílku je situováno na pravém břehu Labe, ř. km 110. Příčinou protržení hráze byl silný vítr, průleh hráze a vyšší akumulace vody,

nedostatečná úroveň TBD dozoru. Odhad množství uniklého popílku byl cca 15 000 t.

20. 4. 1982 bylo zjištěno intenzivní znečištění Čertovky (Vltava, Praha) ropnými látkami. Příčinou byla netěsnost v podzemní nádrži na LTO (koroze) v úložišti francouzského velvyslanectví na Velkopřevorském náměstí. Únik trval delší dobu, odhad uniklého množství byl 5 000 - 10 000 l.

28. 6. 1982 ve 22,45 došlo k havarijnímu úniku kejdy v JZD Horka u Staré Paky. Příčinou havárie byla totální destrukce dřevěné uskladňovací nádrže typu VJ-HB-1 600, ve které bylo uskladněno asi 1200 m³ kejdy. U nádrže praskly ocelové pásy ve svislé linii v místě připojení pásu ke svislému ocelovému nosníku profilu U. Dřevěný plášť se roztrhl a tlakem byl odmrštěn do vzdálenosti 20 m, betonový základ v místě zabudovaného kotvení nádrže byl roztrhán, kusy betonu odhozeny až do vzdálenosti 70 m. Uniklá kejda se rozlila na okolní terén, kde v okruhu do 100 m vytvořila vrstvu 10 až 20 cm tužšího podílu, kanalizací unikla do říčky Olešky. Destrukce tohoto typu nádrží nebyla ojedinělou.

Dne 16. 7. 1982 nedbalostí obsluhy došlo v n. p. AZNP Mladá Boleslav k úniku mědicí lázně (12 m³ lázně s obsahem 684 kg mědi a 696 kg kyseliny sírové). Došlo ke zhoršení provozu ČOV Mladá Boleslav, k hromadné otravě ryb v Jizeře a po nezbytnou dobu i k odstavení odběru Pražských vodáren. Příčinou úniku byla prasklá gumová spojka na výtlaku čerpadla, unikající lázeň odtékala do záchytné vany a odtud přepadem do neutralizační nádrže, jejíž obsah byl právě přečerpáván do kanalizace závodu.

1983

Dne 8. 3 1983 bylo zjištěno rozsáhlé znečištění Lipenské nádrže (Horní Planá) ropnými látkami. Šetřením bylo zjištěno, že původcem havárie je n. p. LIRA Horní Planá. V tomto podniku byla kotelna na LTO se dvěma nadzemními nádržemi po 25 m³. Ohřev těchto nádrží byl zajišťován pomocí parních hadů a odvedení kondenzátu přes vychlazovací kondenzační nádobu. Jímka na kondenzát nebyla vybudována. Netěsností parního hadu došlo k úniku LTO do kondenzátu a následně do kanalizace a do vodoteče. Odhad uniklého LTO byl asi 7 m³. Lipenská nádrž byla v té době zamrzlá, sanační práce - norné stěny byly prováděny prořezem ledu, největší ložiska LTO na hladině byla vypálena.

Při náhodném vyšetření vzorku piva ze závodu Svč. pivovaru v Krásném Březně byl zjištěn obsah 57 µg/l trichlorethylenu 40 µg/l perchlorethylenu. Následným stanovením bylo stanoveno, že voda ze studny pivovaru obsahuje

478 - 611 µg /l TCE a 286 - 345 µg/l PCE, provedený další průzkum okolních studní prokázal ještě vyšší koncentrace, např. studna lihovaru 1 140 µg/l TCE. Bylo provedeno rozsáhlé šetření v 16 okolních průmyslových závodech, 7 z nich používalo chlorované uhlovodíky, ve vzdálenosti od studny pivovaru bylo skladování chlorovaných uhlovodíků n. p. Chema, ale i dalších podniků byly zjištěny nedostatky ve vodohospodářském zabezpečení nakládání s těmito látkami. Bylo vybudováno náhradní zásobování pitnou vodou z veřejného vodovodu. Rozbory archivovaných vzorků lihovin bylo prokázáno, že uvedená kontaminace nebyla krátkodobou záležitostí, přítomnost TCE a PCE v lihovinách byla zpětně prokázána i ve vzorcích z roku 1975.

1985

Dne 11. 12. 1985 došlo k železniční nehodě u Bíliny na trati Bílina - České Zlatníky (km 37,175). Příčinou železniční nehody bylo hrubé porušení drážních předpisů (nerespektování návěstidla v poloze Stůj). Při srážce dvou vlaků došlo mimo jiné i k vykolejení a poškození dvou železničních cisteren s topným mazutem. Mazut pak z cisteren vytékal do kolejiště, po náspu na obslužnou komunikaci, do propustku pod tratí a dále až do řeky Bíliny. Celkem uniklo 51 t mazutu, několik tun se dostalo až do Bíliny. Ze strany ČSD byla činnost při zneškodňování uniklého mazutu zcela nedostatečná, několikrát byly sanační práce přerušeny, proto byla z podnětu ČVI vyžádána spolupráce s Povodím Ohře Chomutov.

1986

Dne 9. 11. 1986 byl zaznamenán výskyt ropných látek na řece Ostravici. K úniku docházelo z kanalizační výpusti do Lučiny na ř. km. 4,41. Následně bylo zjištěno, že se jedná o únik mazutu z místní cementárny. Mazutem bylo zasaženo i území PLR až k profilu Ratiboř, tj. 28 km na území PLR. Odhadované množství uniklého mazutu bylo cca 80 t. V době, kdy byla tato havárie téměř zlikvidována, došlo k další ropné havárii na Odře. Dne 9. 12. došlo k úniku cca 30 t LTO z nemocnice v Bohumíně. Povodí Odry instalovalo norné stěny na Bajcůvce a na Odře pod Bajcůvkou, velká část LTO se opět dostala na území PLR. Tyto havárie odstartovaly následně rozsáhlou činnost na úseku prevence havárií způsobených ropnými látkami.

1987

Dne 8. 11. 1987 ve 14,45 hod. zjistil pracovník k. p. Severočeské tukové závody Ústí nad Labem, že ze zásobní nádrže 700 m³ uniká odkalovacím ventilem lněný olej. Olej ze zásobníku unikl do záchytné jímky, která byla

společná pro 5 nádrží. Prasklý ventil nebylo možné opravit ani utěsnit, bylo započato s odčerpáváním zásobníku oleje. Jímka neměla dostatečnou kapacitu, navíc nebyla těsná, potrubní kanál byl pouze zakryt betonovými dlaždicemi. Z potrubního kanálu došlo k úniku do kanalizace závodu a asi v 16,30 došlo k úniku lněného oleje do Labe. Byly postaveny norné stěny, k záchytu oleje byla upravena manipulace na jezu ve Střekově, kam olej přitékal až do 11. 11. A tvořil zde vrstvu mocnou až 10 cm. Část znečištění přešla i přes jez a znečistila Labe i na území tehdejší NDR. Odhad uniklého množství lněného oleje je asi 230 t. Při havárii se mimo jiné projevilo i nedostatečné technické zabezpečení (např. nedostatek norných stěn).

1988

Dne 23. 7. 1988 došlo k úniku motorové nafty (63 m³) ze skladu Benziny v Jabloneckých Pasekách. Příčinou úniku bylo hrubé porušení provozních předpisů obsluhou při stáčení železničních cisteren. Pracovníci po ukončení směny nezabezpečili 3 cisterny proti pohybu a ani neuzavřeli vypouštěcí ventily. Při samovolném posunutí cisteren došlo k utržení stáčecích hadic a úniku nafty.

Dne 31. 10. 1988 došlo z kotelny OPBH Rokycany k úniku cca 16 t LTO do kanalizace a následně na ČOV. Příčinou úniku bylo selhání hladinového spínače denní nádrže a nedostatečná obsluha kotelny. LTO z denní nádrže unikl na podlahu kotelny, odtud kanálem kabelů mimo areál a netěsností prosakoval do kanalizace. LTO unikl až na MČOV Rokycany, která byla kontaminována a musela být odstavena z provozu (zhruba na týden).

1991

Dne 23. 12. 1991 došlo ze Sportovního areálu Špičák, okres Klatovy k úniku 3 500 l motorové nafty do bezejmenné vodoteče a následně Špičáckého potoka, Jezerního potoka a Řezné (hraniční tok se SRN). Příčinou havárie byl mrazem poškozený výpustní ventil. Pracovníci areálu nesplnili ohlašovací povinnost, provozní plán byl zpracován povrchně. Mezi prvními zasahujícími byli hasiči ze SRN.

1992

Dne 12. 12. a 16. 12. 1992 došlo k úniku motorové nafty ze skladu FMV v Domašíně, okres Benešov. Příčinou úniku bylo přeplnění nádrže při stáčení z železničních cisteren (nádrže nebyly vybaveny signalizací maximální hladiny ani jinak zabezpečeny proti přeplnění), kdy se obsluha při obsluze vzdálila.

Nafta se dostala do splaškové kanalizace, na ČOV a následně do místního potoka a do řeky Blanice (Vlašimské). Ve druhém případě únik nafty byl způsoben chybnou manipulací na lapolu a nafta přetekla do splaškové kanalizace. Úložiště bylo vybudováno v roce 1926 a v době havárie nemělo být již provozováno (původně VÚ Domašín, který měl provoz časově omezen udělením výjimky).

1993

Dne 5. 1. 1993 bylo u obce Střelice, Brno - venkov na ploše cca 400 m² zpozorováno silné znečištění ropnými látkami. Příčina úniku byla nalezena až 6. 1., příčinou byla prasklina manometru na ropovodu (manometry se používaly při stavbě ropovodu pro kontrolu těsnosti). Došlo k úniku cca 100 m³ ropy. Havárie díky včasnému zásahu a zmrzlému povrchu terénu neměla dopad na kvalitu povrchových vod, nicméně se jednalo již o třetí havárii, kterou způsobily již nepoužívané manometry. Ropovod v této části patří mezi nejstarší a nejhůře zabezpečené části (spirálově svařované potrubí s izolací juta máčená v asfaltu) a bylo na nich zaznamenáno již 9 havárií (včetně Bartoušova v roce 1980).

1994

Dne 12. 9. 1994 došlo na trase produktovodu Litvínov – Třemošná (v areálu Chemopetrolu u BČOV III) k úniku cca 20 m³ nafty. V 9,00 byla zahájena oprava těsnění přírubového spoje, ukončení oprav se předpokládalo kolem 15,00 hod. a po jejím ukončení měli pracovníci ČEPRA předat zprávu o ukončení na dispečink do Roudnice nad Labem. Asi v 15,15 hod., přestože práce na opravě nebyly ukončeny, bylo otevřeno šoupě a produktovod zprovozněn. Nafta vytékala na okolní terén, do dešťové kanalizace Chemopetrolu a odtud do řeky Bíliny, na které byly instalovány norné stěny.

1995

Dne 23. 1. 1995 došlo k úniku 42 t leteckého petroleje z železniční cisterny v Brně – Slatině. Dne 6. 4. 1995 došlo k úniku 18,5 t plynového oleje z železniční cisterny v Poděbradech – Velkém Oseku. Příčinami úniku byly závady na centrálním uzávěru kotlového vozu. Dne 10. 11. 1995 provedlo GŘ ČD kontrolu technologické kázně při kontrole těsnosti a plnění kotlových vozů v rafinérii KAUČUK GROUP, a. s., Kralupy nad Vltavou. Kontrole bylo podrobeno 23 kotlových vozů, neuzavření nebo netěsnost byly zjištěny v 9 případech (39,1 %).

1996

Dne 4. 3. 1996 došlo k úniku 8,8 t koncentrované kyseliny sírové v areálu a. s. Farmak Olomouc. Kyselina unikla z přípojovacího ocelového potrubí železniční cisterny při samovolném rozpojení pryžové stáčecí hadice z ocelové stáčecí trubky u cisterny. Obsluha stáčiště nebyla stáčení přítomna. Kyselina unikla na stáčiště tvořené betonovými panely, dále na travnatý terén, na asfaltovou plochu a odtud dešťovou kanalizací do kanalizace závodu. Zařízení pro měření pH v Parshallově žlabu v koncové šachtě vnitřní kanalizace Farmaku, a. s. bylo nefunkční. Reakcí kyseliny se sirníky, které byly usazeny v kanalizaci, došlo k vývinu sirovodíku, který unikal z podnikové i veřejné kanalizace. Při havárii došlo k úmrtí dvou osob vlivem působení sirovodíku.

Dne 3. 10. 1996 byl zjištěn rozsáhlý únik nafty z kontrolní šachty produktovodu Litvínov Třemošná u obce Hadačka – Výrov, okres Plzeň – sever. Příčinou úniku bylo poškození potrubí z důvodu krádeže produktu. Uniklo cca 150 m³ nafty na okolní terén, malé množství se dostalo do Bučeckého potoka (přítok Kralovického potoka, následně Sřřely). Na likvidaci havárie se podíleli pracovníci HZS, ČEPRÁ a Povodí Vltavy, Kralovický potok již nebyl zasažen.

Dne 23. 11. 1996 v 0,30 hod. došlo v areálu České rafinérské, a. s., Litvínov k požáru v prostoru tankoviště výroby motorových paliv. Požár se do rána nepodařilo uhasit, hasiči chladili zejména tanky s benzínem. Dne 24. 11. se pomocí soustředění sil a pěnových prostředků podařilo srazit vysoké plameny hořícího benzínu a po ochlazení armatur uzavírat potrubní rozvody, uzavřít se nepodařilo u dvou tanků. V prostoru tankoviště se vytvořila vrstva vody s benzínem, která byla stále překrývána hasební pěnou. Dne 24. 11. v 10,00 hod. vznikl nový požár v prostoru podzemního potrubního kanálu; s ohledem na pokračující únik benzínu existovalo trvalé nebezpečí rozšíření požáru. Celý prostor byl hasiči uvolněn až 29. 11. večer. Odpadní voda vzniklá při likvidaci (směs vody, benzínu, hasební pěny) byla odvážena autocisternami na čistírnu Chemopetrolu, a. s., kde se vyskytly značné problémy se zvýšenou pěnivostí., na přechodnou dobu bylo povoleno vypouštění odpadních vod odchylně od platného rozhodnutí (CHSK).

1997

Dne 5. 7. 1997 bylo znečištěno Labe v hraničním profilu. Tlačná loď nasedla na dno nebo překážku v plavební dráze. Došlo k proražení dna v prostoru strojovny. Aby se loď nepotopila, byly odčerpávány nádní vody (asi 25 m³) s obsahem ropných látek a vypouštěny do Labe. Nehoda, která se stala 8 km od

hranic, nebyla příslušným orgánům na našem území vůbec nahlášena, oznámení přišlo až 6. 7. od německých celníků.

Dne 6. 11. 1997 přitekly do plavební komory v Klecanech (Vltava pod Prahou) v souvislé vrstvě ropné látky. Pomocí vrtulníku Police ČR byl zjištěn zdroj úniku – dešťová kanalizace ze sídliště v Praze – Bohnicích. Na dešťovém oddělovači, který byl částečně zanesen hrubými nečistotami, došlo k odtoku ropných látek do dešťového oddělovače a jím do Vltavy. V případě plně průchodného profilu u oddělovače by ropné látky odtékaly stokou E na pražskou čistírnu. Na Vltavě v Libčicích a v Kralupech byly postaveny norné stěny a zachycovány ropné látky. Příímý zdroj se nepodařilo zjistit, analýza vzorku zachycených ropných látek prokázala obsah těžkých olejů (C₂₁ - C₃₀ - 91,6 %). Je pravděpodobné, že některý uživatel ropných látek si zřejmě odlehčil od svých starostí s použitými ropnými látkami a pravděpodobně do některé kanalizační vpusti vypustil obsah cisterny nebo fekálního vozu.

1998

Dne 22. 1. 1998 ve 13,15 hod. byla zjištěna havárie na produktovodu ČEPRO v Poleradech, okres Most. Havárie vznikla na kontrolní šachtě, kdy neoprávněnou manipulací byla narušena armaturní šachta a pootevřeny armatury výdejních ramen, došlo k porušení těsnění na přírubě a s následným únikem nafty. Celkem uniklo asi 80 m³ nafty, v jímce bylo zachyceno cca 60 m³ nafty. Na okolní terén uniklo do prostoru 600 m² asi 20 m³ nafty. Byly provedeny terénní sanační práce.

Dne 23. 3. 1998 došlo v Jihlavských dřevařských závodech k havarijnímu úniku 11 t močovinoformaldehydové pryskyřice v důsledku technické závady na výpustním ventilu zásobníku. Pryskyřice následně natekla do dešťové kanalizace a dále do drážního potoka.

Dne 6. 7. 1998 došlo k úniku ropných z plavidla Lucký 1, ze kterého se v důsledku proražení dna odčerpávaly vody ze strojovny tak, aby nedošlo k potopení lodi. V profilu Hřensko byla postavena norná stěna, sanační práce probíhaly i v Děčínském přístavu.

Dne 15. 7. 1998 došlo v nočních hodinách na nádraží ČD v Havlíčkově Brodě k úniku asi 45 m³ motorové nafty z železniční cisterny. Příčinou úniku byla otevřený výtokový ventil cisterny, který byl násilně otevřen při krádeži. Došlo k zasažení řeky Šlapanky a Sázavy, bylo vybudováno 5 norných stěn a odtěženo cca 1 000 m³ kontaminovaných zemin.

Dne 24. 9. 1998 byl na poli u obce Raná, okres Louny zjištěn únik nafty. Šetřením bylo zjištěno, že nafta unikla z navrtávky produktovodu a. s. ČEPRO. Produktovod byl úmyslně navrtán a opatřen přípravkem, na který navazovalo potrubí z PVC, které vedlo do objektu opuštěného kravína, kde pachatel odebíral naftu podle své potřeby. Provizorní potrubí z PVC se rozpojilo a došlo k úniku nafty na pole a okolní terén, kde došlo k rozsáhlé kontaminaci horninového prostředí. Povrchové ani podzemní vody nebyly přímo znečištěny. Uniklé množství bylo odhadnuto na asi 50 m³.

Dne 26. 9. 1998 byl ve večerních hodinách na řece Ostravici před soutokem s Odrou pozorován úhyn drobných ryb, příčina úhynu nebyla zjištěna, bylo zahájeno další šetření. Dne 28. 9. 1998 v ranních hodinách došlo k masovému úhynu ryb a byl zjištěn pravděpodobný zdroj úhynu ryb – odtok z odpopílkovacích nádrží a. s. Vítkovice. Podniková laboratoř naměřila dne 28. 9. v 7,00 hod. na odtoku z odpopílkování 58,8 mg/l kyanidů, ve 12,30 hod. 36,4 mg/l kyanidů a z plynočisticího zařízení dokonce 127 mg/l kyanidů. Mrtvé ryby byly zachycovány na stacionárních normých stěnách. Rozbory byla prokázána zvýšená alkalita a přítomnost kyanidů, únik těchto látek pocházel z odstávky vysoké pece č. 1. Při havárii došlo k úniku závadných látek až na území PR, která byla o havárii informována. Díky nočním vydatným srážkám došlo ke zvýšení průtoku (asi 7 x) vody v řece a tím i k dostatečnému naředění, které výrazně omezilo vznik případných škod.

1999

Dne 8. 6. 1999 byl ve 14,00 HZS na dispečink Povodí Ohře ohlášen výskyt ropné skvrny na Ohři v Zálužicích (ř. km 81,5). HZS postavil normou stěnu, z důvodu vysokého průtoku byla nízká účinnost záhytu ropných látek. Další normé stěny postavili pracovníci Povodí pod Zálužickým mostem a u obce Vršovice. Příčinou úniku byl únik topného oleje z opuštěné nádrže sušičky chmele v Bezděkově, okres Louny (majetek fyzické osoby). Odhad uniklého množství je cca 5 m³, otevřeným ventilem došlo k úniku ropných látek do netěsné havarijní jímky, dále na terén a při dešti se ropné látky dostaly až do Ohře.

Dne 13. 7. 1999 okolo 16,00 hod. ohlásil kapitán lodi proplouvající Děčínem znečištění Labe ropnými látkami v oblasti ř. km 95. Ropná skvrna byla dlouhá cca 4 km po celé šíři. Hasiči a Povodí Labe instalovali pod Děčínem neúplnou normou stěnu, část ropných látek se dostala po Labi i na území SRN, které bylo zasláno varování. Původce havárie nebyl zjištěn.

Dne 13. 11. 1999 došlo na Labi v úseku mezi Poděbrady a Nymburkem k úhynu asi 2 t ryb. Pravděpodobnou příčinou úhynu byl kyslíkový deficit. Výsledky kontrol u konkrétních znečišťovatelů byly negativní, rovněž výsledky z automatických stanic neprokázaly konkrétní příčinu.

Dne 27. 12. 1999 byl v 5,25 hod. obsluhou tankoviště zjištěn únik lehkého benzínu. Příčinou úniku byla netěsnost potrubního řadu mezi výrobní jednotkou PSP a tankovištěm, únik trval cca 2 hodiny a odhadované množství je cca 10 m³. Lehký benzín unikal na násep v okolí tanků a stékal směrem k ulici č. 6, větší část se zachytila ve sněhu a v nerovnostech terénu, menší část unikla do dešťové kanalizace. Byla přijata účinná opatření a ihned zahájena sanace, nedošlo ke znečištění Bíliny a Labe.

2000

Dne 6. 2. 2000 v 11,50 hod. byl HZS Děčín Policií ČR ohlášen únik neznámé látky do Jílovského potoka, okres Děčín. Šetřením na místě bylo zjištěno, že do potoka vytéká bílá látka z kanalizační výpusti Svč. VaK. Přivolaní pracovníci zjistili příčinu úniku - OBALEX, s. r. o., kde nedodržením technologického postupu při likvidaci odpadních zbytků lepidla DUVILAX BD-20 (polyvinyl acetát - polymerní disperze) došlo k úniku cca 7 m³ z havarijní jímky do kanalizace a následně Jílovského potoka. Na Labi nebyly pozorovány žádné změny (průtok 600 m³ s⁻¹), německé straně byla o úniku zaslána informace v rámci MHVC.

Dne 22. 7. 2000 byl ohlášen úhyn ryb na řece Dyji v okrese Znojmo. Úhyn byl způsobený únikem čpavku z chladicího okruhu do dešťové kanalizace a. s. Sladovna Hodonice. Šetřením v závodě bylo zjištěno, že neodbornou manipulací pracovníka strojovny došlo k nasátí kapalného čpavku do kompresoru, který se zahltil v části sání čpavkových par a následné poruše chlazení. K odstranění závady byla povolána firma ČKD Chlazení, s. r. o., Choceň. Při odstraňování závady na kompresoru pracovníci ČKD odvětrávali čpavkové páry z kompresoru a absorbovali je do vodní lázně v nádrži 1 m³. Množství čpavkových par bylo větší než mohla nádrž s lázní pojmout, a proto došlo k úniku čpavkových vod na betonovou plochu v bezprostřední vzdálenosti od vpusti dešťové kanalizace, kterou došlo k úniku do řeky Dyje. Při opravě byly hrubě porušeny povinnosti obsluhy, havárie nebyla pracovníky ohlášena a byla zjištěna až úhynem ryb v úseku asi 5 km. Odhad uniklého množství lázně činil asi 100 l, negativní dopady havárie byly omezeny zvýšeným průtokem v řece Dyji pod Znojemskou přehradou, kdy byl zvýšen průtok až na cca 8 m³ s⁻¹. Protože se jednalo o havárii v blízkosti hraničního

profilu řeky Dyje s Rakouskem, byla o havárii preventivně informována rakouská strana.

Dne 5. 9. 2000 zjistila Policie ČR, že na odpočívadle při silnici Havlíčkův Brod – Kolín před obcí Radostín, okr. Havlíčkův Brod je zaparkován osobní automobil s přívěsným vozíkem, na kterém byla nádrž o objemu 1 m³ a barel. Do nádrže byla čerpána nafta, kradená přímo z produktovodu a. s. ČEPRO. Produktovod byl navrtán a opatřen servoventilem s dálkovým ovládním. Do prostoru odpočívadla bylo zhotoveno propojení hadicemi v délce cca 150 m, které byly uloženy ve dně potoka. Spoje hadic byly částečně netěsné, a tak došlo ke znečištění potoka a jeho koryta v délce asi 200 m a bažiny delty přítoku do Rozkožského potoka, který byl již při vizuální prohlídce bez znečištění. Tento případ připomíná krádež z produktovodu na okrese Louny v roce 1998, kdy si pachatel vybudoval odbočku z produktovodu do opuštěného kravína, kde potom odebíral naftu podle své potřeby. Krádež byla objevena při závadě na provizorním potrubí, kdy došlo k úniku produktu na okolní terén, kde se utvořila kaluž produktu.

Dne 8. 9. 2000 správce konkursní podstaty ZD Mír Březno v likvidaci, okres Mladá Boleslav zjistil při prohlídce areálu bývalé sušičky v Sukoradech únik LTO. Při otevření vstupu do objektu olejového hospodářství se proti němu řinul proud LTO. V objektu byly demontovány výpustné ventily skladovacích nádrží na LTO. Unikly asi 2 t LTO, který kontaminoval okolní terén a potok v úseku asi 10 km. Při šetření byly zjištěny hrubé závady ve skladovém hospodářství jako např. nezabezpečené skladovací nádrže a rozvody LTO. Při havárii došlo k silnému znečištění Sukoradské stoky (Klenice, Jizera), která spadá do vodohospodářsky exponovaného území. Z tohoto důvodu uložily orgány státní správy ve správním řízení provedení opatření bez odkladného účinku. Prvotní sanační zásah proti rozšíření havárie provedl HZS z Mladé Boleslavi (normé stěny), následnou sanaci toku a horninového prostředí provedla firma DEKONTA Kladno, a. s. Závěrem lze konstatovat, že podobných opuštěných zařízení je značné množství ve všech oborech činností, přičemž skladovací nádrže nejsou vyprázdněny a zařízení řádně odstaveno z provozu, což je příčinou podobných havárií.

Dne 11. září došlo k dopravní nehodě autocisterny převážející naftu v Turnově, okres Semily na silnici Turnov – Jičín. Ve dvou komorách pětikomorové cisterny bylo 18 m³ nafty. Při vyhýbání autocisterny v zatáčce s jiným vozidlem došlo k utržení krajnice vozovky a následnému převržení AC na bok. Při převrácení došlo k proražení dvou otvorů první komory. Nafta tekla po krajnici vozovky a z větší části natekla do uliční vpusti jednotné kanalizace, která se

nacházela přímo pod převrácenou AC. Kanalizací nafta otekla na MěčOV Turnov, kde byla zachycena v nové usazovací nádrži, která nebyla ještě v provozu. Nafta na krajnici silnice byla zachycována na pevný sorbent. Povodí Labe pod zaústěním MěčOV Turnov instalovalo preventivně nornou stěnu, ke znečištění Jizery nedošlo.

2001

Dne 29. 1. 2001 byl při provádění tlakových zkoušek zjištěn únik nafty z produktovodu mezi obcemi Sudoměřice u Bechyně a Bechyňskou Smolčí. Únik nafty zjistil kontrolou pochůzkář společnosti ČEPRO. Příčinou úniku byla netěsnost na ocelovém potrubí o průměru 150 mm velikosti cca 1 mm² a otvor směřoval pod potrubí. Uniklá nafta kontaminovala zeminu v blízkosti produktovodu a meliorační systém, kterým se dostala do Sudoměřického potoka a v malém množství i do řeky Lužnice na ř. km 14,4. Řeka Lužnice byla v té době pod ledem. Na sanačních pracích se podíleli pracovníci HZS, společnosti ČEPRO, Dekonty Kladno, Povodí Vltavy, Vodních zdrojů a Baufeldu. Na Sudoměřickém potoku byly postaveny norné stěny, kontaminovaná zemina byla odtěžena a odvezena na dekontaminační plochu společnosti ČEPRO ve Smyslově. Odhad uniklého množství nafty činil asi 5 m³.

Dne 15. 2. 2001 došlo v poledních hodinách k dopravní nehodě autocisterny na silnici z Chomutova směrem na Karlovy Vary (cisterna jela na trase ze Spolany Neratovice do SRN) před obcí Boč, okres Karlovy Vary. Autocisterna vezla 22 t kaprolaktamu v kapalném stavu, který byl horký. Řidič jel vysokou rychlostí a nezvládl řízení v zatáčce. Cisterna se převrátila mimo vozovku a zůstala převrácená na boku na břehu Ohře. Z porušené cisterny vyteklo asi 50 l kaprolaktamu, který na vzduchu po zchladnutí ztuhl na podvozku a zemině, do řeky Ohře nevnikl. Na místo se dostavila zásahová jednotka hasičů ze Spolany Neratovice. Ti nezačali přečerpávání kaprolaktamu, protože při přečerpávání mohlo dojít k ochlazení látky a k jejímu ztuhnutí, následně k ucpání potrubí. Bylo rozhodnuto, že se nechá látka zchladit a ztuhnout v autocisterně a následně byla provedena likvidace havárie. Při havárii nedošlo ke znečištění Ohře.

Dne 28. 5. 2001 dopoledne došlo k úniku benzínu ze společnosti ČEPRO, a. s., sklad Cerekvice nad Bystřicí. Z areálu stáčiště železničních cisteren sjely 4 cisterny (80 m³), které vykolejily na vlečce u železniční stanice Hněvčevestrati (příčinou havárie bylo selhání lidského faktoru). Při vykolejení došlo k proražení jedné cisterny, ze které do okolí unikl benzín. Na místě zasahoval HZS a smluvní sanační organizace ČEPRA – Vodní zdroje a Dekonta, dále Policie ČR. Pracovníci HZS provedli základní zabezpečení,

cisternu opěnovali z důvodu prevence požáru a výbuchu a zajišťovali přečerpání zbytku. Ke znečištění řeky Bystřice nedošlo, část produktu se podařilo přečerpat, část zachytit v kolejišti, uniklo cca 30 m³.

Dne 12. 6. 2001 byly při běžném provozu produktovodu DN 200 a. s. Čepro v úseku Potěhy – Nové Město u Kolína zaznamenány výkyvy tlaku. Kontrolou úseku mezi obcemi Hluboký Důl a Polepy byl v 19,30 hod. zjištěn v poli únik benzínu BA 95 natural, a to z úmyslně navrtaného potrubí (otvor o průměru 4 mm). V místě poškození produktovodu byla ihned provedena skrývka kontaminovaných zemin - vrstva sprašových hlín o mocnosti asi 7 m, která byla silně kontaminována a dále byly vybudovány první sanační vrty. Další hydrogeologický průzkum a průběh sanačních prací potvrdil mimořádně nepříznivé hydrogeologické podmínky v místě úniku, kde se pod sprašovými hlínami vyskytly propustné pískovce a vápence s výraznou preferenční cestou k obci Polepy (rychlost šíření kontaminace cca 100 m d⁻¹). Došlo ke kontaminaci studní v obci Polepy na pravém břehu Polepky, pro tuto část obce byl vybudován vodovod. Provedená bilance přepravovaného benzínu upřesnila odhad uniklého množství na 80 m³. Podobných případů krádeží přímo z produktovodu je více (např. v roce 1998, 2000) a svědčí nejen o drzosti pachatelů, ale i o nedostatečném zabezpečení provozu dálkovodů.

Dne 8. 8. 2001 došlo v závodě Olivětín a. s. Veba k poruše na prvním stupni odparky merceračního louhu. Porucha vznikla v důsledku narušení trubek uvnitř kotle po 3letém provozu nové odparky. Veškeré louhové mercerační odpadní vody byly po odstavení celé technologie odparky vypouštěny přes čistírnu odpadních vod závodu do veřejné kanalizace a dále na MČOV v Broumově. Odpadní vody po úpravě v závodě byly zejména silně zasolené s vysokou koncentrací síranů a vysokým pH. Odpadní vody způsobily značné potíže v provozu MČOV v Broumově, přičemž hrozilo její odstavení z provozu. Situaci řešil závod spolu s provozovatelem MČOV zejména opatřeními v závodě (úprava pH, ředění a řízené vypouštění), neboť oprava odparky byla časově náročná. Odpadní vody z MČOV Broumov jsou vypouštěny do Stěnavy, která po 2 – 3 km přitéká do PR a znečištění se v toku projevovalo vysokými koncentracemi anorganických solí, vysokým pH a tmavým zbarvením.

Dne 14. 10. 2001 v závodě Danisco Cultor Bohemia, a. s. Smiřice došlo k úniku asi 20 t kyseliny dusičné o koncentraci 54 – 60 % v důsledku poškození těsnění na přírubě odtokového potrubí ze zásobní nádrže do výrobní haly. Nádrž byla umístěna v havarijní jímce, ale odtokové potrubí bylo vedeno mimo havarijní jímku a nebylo zabezpečeno chráničkou. Kyselina vytekla do volného

terénu a část se jí dostala do dešťové kanalizace a následně do Labe. K úniku kyseliny dusičné z potrubí došlo v noci a únik byl zjištěn až v 7 hod. ráno, kdy byl uzavřen oběh a následovala oprava těsnění. Byl proveden sanační zásah, včetně neutralizace terénu, a hydrogeologický průzkum. Do Labe uniklo jen malé množství, neboť rozbory vod neprokázaly negativní ovlivnění jakosti vody.

2002

Dne 5. 1. 2002 bylo pod jezem v Libčicích nad Vltavou zjištěno znečištění ropnými látkami. Šetřením bylo zjištěno, že zdrojem úniku ropných látek bylo prasklé potrubí k jezovým klapkám. Obsluha jezu uzavřela přívodní ventily k hydromotorům. Hasičský záchranný sbor a Povodí Vltavy vybudovalo 3 normé stěny pod místem úniku a další dvě normé stěny v profilu Kralupy nad Vltavou, kam až se znečištění rozšířilo. Odhad uniklého množství hydraulického oleje byl 50 – 100 l.

Dne 10. 5. 2002 došlo k havarijnímu znečištění Bojovského potoka pod Mníškem pod Brdy. Příčinou znečištění byl únik odpadních vod s obsahem organických a ropných látek z areálu ÚVR Mníšek pod Brdy, a. s., resp. PURUM, s. r. o., která zde v pronájmu provádí likvidaci odpadů. Při kontrole bylo zjištěno hrubé porušení provozních a manipulačních předpisů, bylo zahájeno řízení o uložení pokuty.

Dne 23. 6. 2002 došlo k převržení autocisterny na kruhovém objezdu u Poděbrad – obec Choťánky. Autocisterna firmy FADEST – INVEST, s. r. o. převážela 29 m³ motorové nafty, při převržení došlo k poškození 2 komor a odhad uniklého množství je asi 19 m³, část produktu se podařilo odčerpat, část zachytit na normých stěnách. Na místě zasahovali HZS Nymburk, Policie ČR, která uzavřela na nezbytně nutnou dobu provoz na daném úseku. Šetření havárie prováděli na místě pracovníci OkÚ Nymburk a ČIŽP OI Hradec Králové. Motorová nafta unikla na okolní terén a dále do meliorační svodnice, kde byly vybudovány normé stěny, povrchové vody nebyly přímo zasaženy. Sanační práce – záchyt uniklé nafty a odtěžování zemin prováděly firmy Dekonta, a. s. a Detritus, s. r. o., dále byl proveden hydrogeologický průzkum a sanace podzemních vod a jejich monitoring, neboť nedaleká obec Choťánky má individuální zásobování pitnou vodou ze studní, do obce byla preventivně přistavena cisterna s pitnou vodou.

Při zatopení podniku SPOLANA, a. s., Neratovice povodňovou vlnou (Vltava cca 11 km proti proudu Labe) vnikla do skladů kapalného chlóru (objekty: E 4920 5 x 85 t + 16 t chlóru; E 4990 5 x 85 t – v provozu 3 zásobníky) a do

havarijních jímek zásobníků voda. Hladina vody byla 1 až 1,3 m nad hladinu 100leté vody (hladina dosáhla až 3 m nad terén). Vlivem vztlaku došlo ke zvednutí zásobníků v havarijních jímkách a narušení těsnosti potrubních rozvodů a k utržení hrdel na zásobníku č. 10 objektu E 4990. Z uzavřených objektů došlo k úniku řádově několika stovek kg chlóru do ovzduší, a to ve třech dnech – 15., 17. a 23. 8. 2002. Byl vyhlášen III. stupeň chemického poplachu v areálu SPOLANY a jejím okolí. Převážná část chlóru unikla do vody, z následně provedené bilance byl učiněn odhad celkového úniku 80,841 t chlóru, z toho 760 kg do ovzduší a 80,081 t do vody. Ze zbylých zásobníků a uzavřených skladových objektů byl další chlór odčerpán a zpracován na chlornan sodný. Havárie byla klasifikována jako závažná havárie ve smyslu zákona č. 353/1999 Sb. Kromě chlóru došlo z areálu SPOLANY k úniku dalších látek, např. 2 380 t síranu amonného, kyselina sírová 10,6 t, chlorid sodný 1 000 t, soda kalcinovaná 73 t, mazut 30,5 t, trafooleje 0,15 t, kompresorové oleje 10,09 t, ostatní ropné látky 3 t, hydroxid sodný 0,5 t, hydroxid vápenatý 0,4 t, 1,2 dichlorethan 0,05 t, lineární alfa olefiny 0,6 t, oxid uhličitý 71 t (do ovzduší), ethylen 40 t (do ovzduší – nedokonale spáleno na fléře).

Při povodních v srpnu 2002 došlo k zatopení řady komunálních a průmyslových ČOV. Bylo zatopeno 29 velkých ČOV (hlavní zdroje) a dalších 91 ČOV do 10 000 EO. Mezi nejvíce poškozenými ČOV byla ÚČOV Praha (zatopení až 8 m oproti normálnímu stavu), ČOV České Budějovice. Zhruba do měsíce byl obnoven částečně provoz mechanické části (česle), s obnovením plného provozu je možné počítat až koncem roku 2002.

Dne 16. 8. 2002 došlo při povodni k úniku 132 t olejů (hydraulické, transformátorové) z vodních elektráren VD Orlík (131 t) a VD Kamýk do Vltavy. Obě vodní elektrárny byly značně poškozeny (stavební a technologická část).

Dne 23. 9. 2002 byl ohlášen únik celkem 55 tun mazutu na vlečce cukrovaru Mělník, kde neznámý pachatel vypustil železniční cisternu s mazutem, který vytekl do kolejiště. Kolejové lože bylo kontaminováno v délce 117 m, v některých místech odtekl mazut až 3 m od paty náspu. Sanační zásah velkého rozsahu provedla odborná firma. Vzhledem k včasnosti a kvalitě sanačního zásahu, při kterém bylo m.j. nutné demontovat kolejiště, nedošlo k výraznějšímu znečištění podzemních a povrchových vod.

2003

Dne 6. 6. 2003 ve 4 hod. ráno byla zjištěna trhlina na pryžovém kompenzátoru potrubí vápenného mléka na teplárně v Ústí nad Labem – Trmicích. Výron vápenného mléka se dostal do kabelového kanálu a odtud přetékal do dešťové kanalizace, na ČOV a následně do řeky Bíliny. Jednalo se o únik cca 25 m³ 22% vápenného mléka. Došlo k úhynu ryb v řece Bílině, která po krátkém toku ústí do Labe. V řece Labi došlo k naředění a úhyn ryb zde nebyl pozorován ani nebyly zjištěny žádné další negativní viditelné projevy této havárie. Přesto byla německá strana informována, pomocí MHVC Praha.

Dne 10. 10. 2003 po 22. hodině došlo v podniku Galvos v Hlinsku k úniku asi 900 l kyseliny sírové ze zásobníku do dešťové kanalizace a odtud do řeky Chrudimky. Zde došlo k úhynu ryb na úseku cca 3 km.

2004

Dne 7. 6. 2006 v 1 hod bylo ve společnosti ŽOS České Velenice zjištěno, že z poškozeného uzavíracího šoupěte uniká kyselina sírová do jedné z jímek v neutralizační stanici, která obsahovala již zneutralizovanou vodu, přečerpávanou do veřejné kanalizace. Množství uniklé kyseliny se nepodařilo zjistit. Společnost tak vypustila zneutralizovanou vodu silně kontaminovanou kyselinou sírovou do veřejné kanalizace, která je zakončena ČOV České Velenice. Silně kontaminované odpadní vody prošly celou ČOV a došlo zde k totálnímu úhynu aktivovaného kalu v biologickém stupni a ke kontaminaci celé ČOV. Biologický stupeň ČOV proto musel být znovu zapracován. Do řeky Lužnice, která je hraničním tokem s Rakouskem, proto odtékaly ve dnech 7. – 11. 6. odpadní vody, předčištěné pouze mechanicky. Negativní ovlivnění jakosti vody v řece Lužnici kyselými odpadními vodami vzhledem k vysokým průtokům ani úhyn ryb nebyly pozorovány. Rakouská strana byla o této havárii informována.

Dne 2. 9. 2006 před 18. hod. došlo na 122 km dálnice D 1 u Velkého Beranova ve směru od Brna k havárii kamionu SCANIA s cisternou, která obsahovala 30 m³ 100 oktanového benzínu. Celý kamion shořel – uhořel v něm i jeho řidič. Uniklá látka, společně s hasební vodou a hasební pěnou, se dostala do dálniční dešťové kanalizace, která ústí do Kozlovského potoka. Zde došlo k úhynu převážně plevelných ryb v důsledku nedostatku kyslíku, způsobeném hasicí pěnou. Tato pěna se dostala až do řeky Jihlavy. Bylo třeba odtěžit cca 15 m³ kontaminované zeminy.

2005

Dne 27. 1. 2005 ve 22.13 hod. byl zaznamenán na dispečinku ropovodu DRUŽBA pokles tlaku, který znamenal možný únik přepravované ropy ze systému. Ropovod byl neprodleně odstaven z provozu a porucha byla nalezena na poli mezi Čáslaví a obcí Žáky. K úniku došlo trhlinou ve spirálově svařovaném potrubí v délce 360 mm. Vzhledem k tomu, že bylo potrubí natlakováno, uniklo asi 130 m³ surové ropy do volného terénu, 220 m³ surové ropy bylo odčerpáno, kontaminován byl terén o ploše cca 8 000 m² a odvezeno bylo celkem 28 000 t kontaminované zeminy. Došlo ke kontaminaci pozemní vody a horninového prostředí, poškozeny byly okolní smrkové porosty, povrchové vody byly poškozeny minimálně a zdroje pitné vody nebyly zasaženy vůbec.

Dne 14. 2. 2005 byl zjištěn únik motorové nafty z produktovodu ČEPRO a.s. na úseku Smyslov – Včelná v polích u obce Všechlapy. Na potrubí byly zjištěny tři menší poruchy v místě kolena. Uniklá nafta pronikla do melioračního systému, do Všechlapského potoka, do malého rybníčku a kontaminovala půdu i horninové prostředí. Přesné množství uniklé nafty nebylo zjištěno. Při sanačních pracích bylo odtěženo celkem 3 548 t kontaminovaných zemin. Zdroje pitné vody nebyly zasaženy.

Dne 26. 5. 2005 v odpoledních hodinách došlo k další havárii produktovodu ČEPRO a. s. na úseku Smyslov – Včelná, poblíž silnice Želeč – Bezděčín. Z poškozeného potrubí unikla motorová nafta na louku a následně do soustavy dvou malých rybníčků. Jednalo se o poškozené potrubí, na kterém vznikla podélná vlasová trhlina asi 7 cm dlouhá v blízkosti sváru. Došlo k úniku asi 30 m³ motorové nafty, odtěženo bylo téměř 2 200 t kontaminované zeminy a odvezeno bylo cca 70 m³ kontaminované vody. K ohrožení zdrojů podzemních vod ani k úhynu ryb, popř. dalších vodních živočichů, nedošlo.

Dne 4. 6. 2005 v 10 h 20 min. došlo na silnici č. 32 (obočka ze silnice č. E 67 Poděbrady – Hradec Králové) v silniční zatáčce ve směru z Nových Mlýnů na Okřínek k havárii tahače autocisterny, která přepravovala benzín a motorovou naftu s celkovou kapacitou 34 000 l. Návěs s přívěsem se převrhl mimo vozovku. Došlo k poškození ventilů a úniku ropných látek do půdy a horninového prostředí. Došlo k úniku cca 11 000 l směsi benzínů speciál, natural a motorové nafty. Zbylé pohonné hmoty byly odčerpány a odvezeny. Celkem bylo odtěženo a odvezeno cca 5 400 t kontaminované zeminy. Zasažení povrchových ani podzemních vod nebylo zjištěno. Vybudováno bylo celkem 5 pozorovacích vrtů pro zjištění možné migrace znečištění.

2006

Dne 9. 1. 2006 došlo v Lučebních závodech Draslovka a. s. Kolín, v době provozní odstávky, k vypuštění nedostatečně zneškodněných koncentrovaných kyanidových vod z detoxikačních van do řeky Labe. Tato skutečnost, za současného nepříznivého působení nízkých teplot, způsobila hromadný úhyn celkem 10 t ryb v Labi na úseku téměř 80 km. Jiné škody na znečištění zdrojů podzemních vod nebyly zjištěny. Havárie byla ohlášena německé straně prostřednictvím MHVC i když se její následky na německém území v podstatě neprojeví. Tato havárie měla i rozsáhlou publicitu ve sdělovacích prostředcích, některé publikované informace však nebyly vždy přesné a objektivní.

2007

Při noční směně z 21. na 22. 9. 2007 došlo k úniku většího množství vápenného mléka z cukrovaru v Českém Meziříčí do řeky Dědiny. V důsledku toho došlo k úhynu rybí obsádky v řece Dědině v délce asi 5 km. Celkem bylo vyloveno 1,8 t mrtvých ryb, zejména pstruhů, štik, úhořů apod. Příčinou havárie byla provozní nekázeň a neznalost vyústění dešťové kanalizace do řeky Dědiny. OI ČIŽP Hradec Králové za to uložil pokutu ve výši 500 000 Kč. Tato byla odvolacím orgánem snížena na 200 000 Kč.

V letním období v průběhu opravy BČOV došlo k výraznému překročení více limitovaných ukazatelů vypouštěného znečištění ($CHSK_{Cr}$, BSK_5 , $N-NH_4$) do řeky Bíliny. Tím došlo v této řece ke vzniku kyslíkového deficitu. Mimořádná opatření firmy UNIPETROL RPA s.r.o. Litvínov zmírnila negativní vliv odpadních vod, takže nedošlo k hromadnému úhynu ryb. Za překročení limitů byla tomuto subjektu, OI ČIŽP Ústí nad Labem, uložena pokuta ve výši 1 000 000 Kč.

Dne 13. 9. 2007 došlo v podniku Sartomer Czech s.r.o. k požáru a k několika výbuchům ve výrobně kapalných kaučuků. Na místo bylo povoláno několik jednotek HZS, které provedly hasební zásah. Došlo při tom k úniku hasebních vod do podnikové kanalizace. Byl prováděn monitoring těchto vod. Na koncovou ČOV neměly hasební vody významnější negativní dopad.

2008

Dne 5. 6. 2008 oznámil ČRS Frýdek Místek úhyn raků ve vodním toku Morávka v Dobré. Prvotní šetření provedl vodoprávní úřad bez zjištění příčin. Následným šetřením ČIŽP byl potvrzen úhyn raků a dalších vodních živočichů v úseku dlouhém min. 2 km a postupně bylo zjištěno a prokázáno, že původcem havárie je Zemědělské družstvo vlastníků Nošovice. Příčinou havarijního znečištění vodního toku byl únik směsi pesticidů k ošetřování zemědělských plodin. K úniku došlo vlivem nedostatečného uzavření ventilu v postřikovači během pracovní přestávky. Směs pesticidů přetekla zpět do dávkovací nádrže stroje a odtud na nezpevněný terén a dál do dešťové kanalizace. Vlivem přívalové srážky se uniklé pesticidy dostaly do místního potoka Osiník a jím dále do toku Morávka, kde způsobily úhyn vodních živočichů.

Dne 5. 7. 2008 došlo při této havárii na 103 km D1 k úniku cca 600 litrů nafty. Únikem byl potencionálně ohrožen i zdroj pitné vody ve vzdálenosti 200 metrů. Včasným odtěžením dálničního příkopu do hloubky 30 cm, následným odtěžením 29 tun svrchní kontaminované zeminy a následným odtěžením zeminy z příkopu v celkovém množství 245 tun bylo vyloučeno dodatečné znečištění vodního zdroje.

Dne 22. 7. 2008 došlo na 76 km D1 k hromadné havárii tří nákladních a pěti osobních automobilů. Vzhledem k možným rizikům průniku ropných látek do podzemních vod a ohrožení kvality povrchové vody ve vodárenské nádrži Švihov byla provedena sanační opatření, při kterých bylo odtěženo 208 tun kontaminovaných materiálů a bylo tak minimalizováno poškození životního prostředí.

Znečištění Zlonického potoka bylo další významnou havárií, ke které došlo 2. 6. 2008. Během týdne došlo k pozvolnému vypuštění značného množství melasy přímo do toku a jeho znečištění a úhynu ryb na několikametrovém úseku.

2009

Dne 6. 5. 2009 ohlásila společnost Teva Czech Industries s.r.o. ČIŽP masivní znečištění podzemní vody dichlormetanem (DCM) v areálu IVAX PHARMACEUTICALS v Opavě – Komárově. V březnu 2009 po zjištění skladového rozdílu DCM ve výši 10 800 l společnost provedla revizi podzemní části potrubí a po zjištění koroze a netěsnosti provedla jeho výměnu. Ve vzorku půdy a podzemní vody nebyla prokázána zvýšená koncentrace DCM. Znečištění podzemní vody bylo zjištěno až rozborem vzorků podzemní vody

odebraných dne 15. 4. 2009 při pravidelném režimním monitoringu podzemní vody, který je zajišťován sanační firmou v rámci odstraňování staré ekologické zátěže. Teprve poté byla havárie nahlášena ČIŽP. Společnost v plném rozsahu hradí sanační opatření. ČIŽP společnosti Teva Czech Industries s.r.o. pokutu ve výši 300 000 Kč za nedovolené nakládání se závadnými látkami a opatření k nápravě závadného stavu. Obě rozhodnutí nabyla právní moci.

Dne 18. 8. 2009 bylo v odpoledních hodinách na rybníku ve Stonařově zaznamenáno rozsáhlé vyplutí ryb na hladinu, a docházelo k prvním úhynům. Po příjezdu ČIŽP bylo provedeno posouzení situace a odběr vzorků. Voda byla zkalená, zjevně bez sinic, barva šedá, průhlednost minimální, zapáchala po rybách. Za pravděpodobnou (a následně i potvrzenou) příčinou byl vzhledem k vysokým teplotám vzduchu a vody označen nedostatek rozpuštěného kyslíku, a proto se okamžitě začalo s provzdušňováním. Přesto došlo k úhynu 800 kg ryb, z nichž některé dosahovaly hmotnosti 20 kg. V rámci šetření se zjistilo, že kromě nepříznivých klimatických podmínek byl příčinou havárie i nevhodný způsob hospodaření v rybníku. Zarybnění rybníka neodpovídalo jeho úživnosti, kyslíkové bilanci a vodním poměrům. Vniknutí závadných látek z přilehlých pozemků do rybníka nebylo zjištěno. Šetření se rovněž zúčastnili HZS, Policie ČR, Magistrát města Jihlavy.

Dne 1. 10. 2009 v odpoledních hodinách došlo v lokalitě k rozsáhlé poruše vysokého napětí elektrické energie, která trvala cca 10 hod. Tato porucha způsobila výpadek chodu ČOV Liberec a veškerá přítékající odpadní voda byla bez jakéhokoli čištění vypouštěna do Lužické Nisy. ČIŽP řešila havarijní stav neprodleně po oznámení. Ve spolupráci s Povodím Labe, s.p. byl navýšen průtok na Lužické Nise a dispečinku byla oznámena havárie s přeshraničním dosahem. Havarijnímu stavu mohlo být zabráněno, pokud by na ČOV Liberec byl k dispozici záložní zdroj elektrické energie. Proto ČIŽP požaduje po provozovateli, aby na ČOV Liberec byl takový záložní zdroj trvale k dispozici a aby jeho užití bylo zahrnuto do plánu opatření pro případ havárie.

Dne 23. 12. 2009 ve večerních hodinách bylo zjištěno znečištění vodního toku Bílina ropnými látkami (směsí pyrolýzních benzínů). K úniku došlo z nepoužívané dešťové kanalizace areálu UNIPETROL RPA, s.r.o. Litvínov do Bílého potoka a následně do řeky Bíliny. Havárie byla ČIŽP nahlášena dispečinkem Povodí Ohře, s.p. Prvotní zásah provedl HZS Most ve spolupráci s HZS UNIPETROL RPA, s.r.o. Bylo instalováno několik norných stěn na Bílém potoce a Bílině. Při havárii došlo k úhynu ryb a v okolí řeky Bílina byl cítit silný benzínový zápach. Dne 24. 12. 2009 bylo ČIŽP a správcem toku za

přítomnosti zástupce UNIPETROL RPA, s.r.o. provedeno inspekční šetření. Na místě byla i Policie ČR. Výsledky odebraných vzorků potvrdily, že vodní tok Bílina byl až po profil Velvěty kontaminován ropnými uhlovodíky C10 – 40 v hodnotách až desítky mg/l vody a významně i aromatickými uhlovodíky typu benzen, toluen, xylen a styren až v desítkách µg/l vody. Ve vzorcích bylo zaznamenáno i neobvyklé množství naftalenu.

2010

Mezi největší evidované případy havárií ve sledovaném období lze zařadit výskyt ropných látek na hladině vody pravostranného přítoku řeky Tichá Orlice. Únik mazutu byl způsoben poruchou potrubního systému v objektu mazutového hospodářství v areálu společnosti Dietfurt, s.r.o., Letohrad, přičemž došlo k vyplnění celého prostoru betonového podzemního kanálu uniklým mazutem a poté jeho následným únikem do horninového prostředí a drenážními prvky dál do dešťové kanalizace a blízké místní vodoteče, přítoku Tiché Orlice. HZS Pardubického kraje provedl instalaci norných stěn a sorbentu na pravostranném přítoku Tiché Orlice a umístění ucpávky v šachtě dešťové kanalizace. Následně zneškodňování havárie převzala společnost Dekonta, a.s., která instalovala kaskády norných stěn na potoce včetně zásypu sorbentem a provedla odčerpání mazutu z podzemního potrubního kanálu (cca 35 m³). Celkem bylo odtěženo cca 2 500 t kontaminovaných zemin a betonů, současně bylo prováděno sanační čerpání drenážních a podzemních vod v místě havárie, jejich čištění a následné vypouštění do dešťové kanalizace. V konečné fázi vedoucí k odstranění závadného stavu došlo k vytvoření drenážní vrstvy na dně výkopů, osazení monitorovacích vrtů, následnému zavezení výkopů inertními materiály a byl navržen a realizován postsanační monitoring kvality podzemních vod.

V důsledku srpnové povodně (07. 08. - 08. 08. 2010) vzniklo na zasažených územích k několika havarijním stavům.

Jednalo se o - vyplavení areálu bývalé chemičky v Mníšku u Liberce – areál společnosti J. G. HEUSSER, Chemické produkty Mníšek, a.s. – do řeky Jeřice – únik LTO ze sklepa rodinného domu č.p. 14 v Kryštofově Údolí do místní vodoteče – únik cca 900 l LTO z nádrže sklepa společnosti LISAMON s.r.o. Předlánce na okolní louky a zahrady – výplach hydraulického oleje z výrobní haly společnosti LIP Engineering s.r.o. do laguny (bývalého náhonu) v sousedství řeky Jeřice (cca 2 000 l).

Likvidace následků vyplavení areálu bývalé chemičky v Mníšku u Liberce se řeší dodnes průběžně, následky ostatních úniků již byly zlikvidovány. Vzhledem k tomu, že se jednalo o havárie způsobené povodní, ani v jednom případě ČIŽP nezačala správní řízení o pokutě.

Literatura

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, (vodní zákon),
- zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií),
- zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích),
- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon),
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů,
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů,
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon),
- zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů,
- nařízení vlády č. 431/2010 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 462/2000 Sb. k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) ve znění nařízení vlády č. 36/2003 Sb.,
- nařízení vlády č. 229/2007 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 63/2003 Sb., o ukazatelích a hodnocení přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech povolení vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech,
- nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury,
- vyhláška č. 24/2011 Sb., o plánech povodí a plánech pro zvládání povodňových rizik,
- vyhláška 155/2011 Sb., o profilech povrchových vod využívaných ke koupání,

- vyhláška 175/2011 Sb., kterou se mění vyhláška č. 450/2005 Sb., o náležitostech nakládání se závadnými látkami a náležitostech havarijního plánu, způsobu a rozsahu hlášení havárií, jejich zneškodňování a odstraňování škodlivých následků,
- vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).
- Směrnice Rady 75/440/EHS z 6. června 1975 o požadované jakosti povrchových vod určených k odběru pitné vody v členských státech (změny dle 79/869/EHS, 91/692/EHS),
- Směrnice Rady 79/869/EHS z 9. října 1979 o metodách měření, četnosti odběrů a rozborů povrchových vod určených k odběrům pitné vody v členských státech (směrnice dle 81/855/EHS, 91/692/EHS),
- Směrnice Rady 80/68/EHS ze 17. prosince 1979 o ochraně podzemních vod před znečištěním způsobenými určitými nebezpečnými látkami (změny dle 91/692/EHS),
- Směrnice Rady 80/778/EHS z 15. července 1980 o jakosti vody určené k lidské spotřebě (změny dle 81/858/EHS, 91/692/EHS – platnost od 24. 12. 2000),
- Směrnice Rady 98/83/EHS z 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené k lidské spotřebě (platnost od 25. 12. 2000),
- Směrnice Rady 91/692/EHS z 23. prosince 1991 ke standardizaci a racionalizaci zpráv o zavádění určitých Směrnic, vztahujících se k životnímu prostředí.

Adamec, V. a kol.: *Ochrana před povodněmi a ochrana obyvatelstva*, SPBI Spektrum, Ostrava 2012, ISBN: 978-80-7385-118-7.

Davidson, A., Howard, G., Stevens, M., Allan, P., Kirby, L., Deere, D., Bartram, J.: *Water Safety Plans*. WHO/SDE/WSH/02.09. Revise Draft, WHO 2003.

Chipley, M. et al.: *Risk Management Series Reference Manual to Mitigate Potential Terrorist Attacks Against Buildings*, FEMA (Federal Emergency Management Agency), US Department of Homeland Security, Eigenverlag, Dezember 2003, Seite 1–5.

Kožíšek, F.: *Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství*, SZÚ, Praha 2006.

- Kročová, Š.: *Havárie a řízení vodního hospodářství*, VŠB-TUO, Ostrava 2006, ISBN: 80-248-1246-0.
- Kročová, Š.: *Provozování distribučních sítí pitných vod*, VŠB-TUO, Ostrava 2004, ISBN 80-248-0606-1.
- Kročová, Š.: *Strategie územního plánování v technické infrastruktuře*, SPBI Spektrum, Ostrava 2013, ISBN: 978-80-7385-128-6
- Kročová, Š.: *Strategie dodávek pitné vody*, SPBI Spektrum, Ostrava 2009, ISBN: 978-80-7385-072-2
- Šenovský, M., Adamec, V.: *Právní rámec krizového managementu – Management záchranných prací*, SPBI Spektrum, Ostrava 2005, ISBN: 80-86634-55-8.
- Tichý, M.: *Ovládání rizika analýza a management*, C. H. Beck, Praha 2006, ISBN: 80-7179-415-5.
- Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky v roce 2011*. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha 2012. - Odkaz: http://eagri.cz/public/web/file/171287/Modra_zprava_2011_web_10._9..pdf
- Zákon č. 238/2000 Sb.*, Zákon o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů.
- Zákon č. 240/2000 Sb.*, o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů. *Sbírka zákonů 2000, částka 73, str. 3475 (2000)*.
- Zákon č. 258/2000 Sb.*, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, *Sbírka zákonů 2000, částka 74, str. 3622 (2000)*.
- Zákon č. 254/2001 Sb.*, o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, *Sbírka zákonů 2001, částka 98, str. 5617 (2001)*.
- Zákon č. 274/2001 Sb.*, o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, *Sbírka zákonů 2001, částka 104, str. 6465 (2001)*.

Vyhláška MZ č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. Sbírka zákonů 2004, částka 48 (2004).

Směrnice Rady 80/778/EHS o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu [online]. EUR-Lex Přístup k právu evropské unie [cit. 2009-09-25]. Dostupné z WWW: < <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0692:CS:HTML>>.

Příklady významných vodohospodářských havárií od r. 1964 [online]. Dostupné < z WWW: <http://www.cizp.cz/Havarie-na-vodach>>.

Směrnice ministerstva zemědělství č.j. 41658/2001-6000 ze dne 20.prosince 2001, kterou se upravuje postup orgánů krajů, okresních úřadů a obcí k zajištění nouzového zásobování obyvatelstva vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů Službou nouzového zásobování vodou. Částka 1–10 (2001).

ČSN 75 7221 Jakost vod.

ČSN EN 60812 (010675) Techniky analýzy bezporuchovosti systémů – Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA).

Seznam tabulek

- Tabulka 1: Příklad stupnic pro výpočet indexu RPN [vzor na str. 160 v publikaci Tichý (2006)]
- Tabulka 2: Měřítko hodnocení relevance
- Tabulka 3: Analýza nebezpečí – Tabulka přírodní nebezpečí
- Tabulka 4: Výběr z kontrolních seznamů zranitelnosti

Seznam obrázků

- Obr. 1: Výúst' z odlehčovací komory jednotné kanalizace do recipientu
- Obr. 2: Uskladnění zemědělského hnoje mimo území ohrožující kvalitu vod
- Obr. 3: Totálně dlouhodobě vyřazené prameniště podzemních vod z provozu vlivem povodně [Novinky.cz, [online],]
- Obr. 4: Zaplavené zastavěné území vlivem povodně v roce 1997 [Povodeň Morava 1997_foto_David Malík]
- Obr. 5: Destrukce plynojemu ČOV vlivem povodně v Ostravě v roce 1997 [Ondeo Suez, [online] 2007]
- Obr. 6: Schéma vodárenské nádrže a toku, s vyznačením 1. stupně ochranného pásma
- Obr. 7: Vodotěsná ochrana prameniště před kontaminací nebezpečnými látkami
- Obr. 8: Schéma redukční stanice s havarijním obtokem
- Obr. 9: Kontinuální měření Cl₂ a průtoku vody
- Obr. 10: Kanalizační výúst' do vodního toku
- Obr. 11: Schéma klasické aktivace v ČOV
- Obr. 12: Mimořádné události a bezpečnostní systém státu (Šenovský, Adamec 2005)
- Obr. 13: Základní schéma managementu rizika [upraveno podle Chipley et al. (2003)]

Seznam zkratk

ČOV	čistírna odpadních vod
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
IZS	integrováný záchranný systém

Seznam symbolů

<i>Sv</i>	závažnost nebezpečí (Severity)
<i>Lk</i>	pravděpodobná možnost realizace nebezpečí (Likelihood)
<i>Dt</i>	zjistitelnost poruchy (Detection)
<i>RPN</i>	index součinu tří hodnot

Autor: Mgr. Štěpán Kavan, Ph.D., doc. Ing. Šárka Kročová, Ph.D.
Název: Likvidace havarijního znečištění povrchových a podzemních vod
Recenze: Mgr. Renata Havránková, Ph.D.
Ing. Vladimír Rohlík
Rozsah: 104 stran
Náklad: 100 ks
Účel: Studijní text
Rok vydání: 2013
Vydavatel: Vysoká škola evropských a regionálních studií, o.p.s.,
Žižkova 6, 370 01 České Budějovice, www.vsers.cz
Tisk: Inpress, a. s., Žerotínova 554/5, České Budějovice

ISBN 978-80-87472-54-5