

VÝZKUM PRO PRAXI
SEŠIT 62

**ZAJIŠTĚNÍ KVALITY PITNÉ VODY
PŘI ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA
MALÝMI VODÁRENSKÝMI SYSTÉMY**

MUDr. František Kožíšek, CSc.
Mgr. Jiří Paul, MBA
RNDr. Josef Vojtěch Datel, Ph.D.

Vydal Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.
Praha 2013

Vědecká redakce:

Ing. Šárka Blažková, DrSc., prof. Ing. Alexander Grünwald, CSc.,
doc. Ing. Aleš Havlík, CSc., prof. Ing. Pavel Pitter, DrSc.,
prof. RNDr. Alena Sládečková, CSc., prof. Ing. Jiří Zezulák, DrSc.

Autorský kolektiv:

MUDr. František Kožíšek, CSc.

Státní zdravotní ústav

(kapitoly 2, 3)

Mgr. Jiří Paul, MBA

Vodovody a kanalizace Beroun, a.s.

CzWA, Odborná skupina Vodárenství

(kapitola 4)

RNDr. Josef Vojtěch Datel, Ph.D. (řešitel projektu)

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta

(kapitoly 1, 5)

Lektorovaly:

doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.

Ing. Radka Hušková

© František Kožíšek, Jiří Paul, Josef Vojtěch Datel, 2013

ISBN 978-80-87402-26-9

Obsah

| | |
|--|-----|
| 1 Úvod | 5 |
| 2 Zabezpečení kvality a zdravotní nezávadnosti pitné vody malých vodních zdrojů, potenciální rizika a možnosti řešení | 8 |
| 2.1 Jak definovat malé zdroje zásobování pitnou vodou | 9 |
| 2.2 Nejčastější příčiny problémů malých zdrojů zásobování pitnou vodou | 10 |
| 2.3 Rozsah problému: kolik existuje malých zdrojů? | 12 |
| 2.4 Dostupné důkazy, že malé zdroje představují větší riziko pro veřejné zdraví | 13 |
| 2.5 Iniciativy ke zlepšení situace | 19 |
| 2.6 Systematický přístup: zajištění multibariérové ochrany | 22 |
| 2.7 Plány pro zajištění bezpečného zásobování vodou | 28 |
| 2.8 Další příklady dobré praxe ze zahraničí | 31 |
| 2.9 Stimul k zavádění rizikové analýzy ze strany Evropské komise | 37 |
| 2.10 Závěr | 38 |
| 3 Metodika pro vytvoření plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou (hodnocení a řízení rizik v jednoduchých vodárenských systémech) | 42 |
| 4 Malé vodní zdroje – finanční aspekty jejich výstavby, provozu a obnov | 90 |
| 4.1 Obecné náležitosti stanovení ceny pro vodné | 90 |
| 4.2 Provozní náklady | 95 |
| 4.3 Náklady na obnovu majetku | 97 |
| 4.4 Cenová politika | 98 |
| 4.5 Doporučení a závěry | 100 |
| 5 Závěr | 102 |
| 6 Literatura | 104 |
| 7 Summary | 109 |

Autoři děkují Technologické agentuře za finanční podporu projektu TA02020184 „Zajištění jakosti pitné vody při zásobování obyvatelstva malých obcí z místních vodních zdrojů“, díky níž mohla vzniknout tato publikace.



1 Úvod

Publikace „Zajištění kvality pitné vody při zásobování obyvatelstva malými vodárenskými systémy“ vznikla v rámci projektu TA02020184 „Zajištění jakosti pitné vody při zásobování obyvatelstva malých obcí z místních vodních zdrojů“, přičemž navázala na výsledky výzkumného projektu MŠMT (Národní program výzkumu II., 2B06039) „Identifikace, kvantifikace a řízení rizik veřejných systémů zásobování pitnou vodou (WaterRisk)“.

Zásobování kvalitní pitnou vodou patří k současnému standardu evropské civilizace. Česká republika dlouhodobě přispívá k vysoké úrovni ochrany zdraví obyvatelstva dodávkami zdravotně nezávadné pitné vody. Právě probíhající projekt se zaměřuje na zajištění jakosti pitné vody pro nejmenší obce a zásobované oblasti (cca do 1 000 obyvatel), protože platí dlouhodobá závislost: čím menší zásobovaná oblast, tím častější překračování jakostních limitů pitné vody (jak je dále v textu dokladováno), nižší četnost sledování její kvality a menší odborná úroveň péče o malé vodní zdroje. Obyvatelstvo venkova a malých obcí je tak z obecného pohledu vystaveno statisticky méně spolehlivým a méně zajištěným dodávkám kvalitní pitné vody. Management malých vodních zdrojů má svá specifika a současná legislativní, technická i právní řešení většinou odrážejí spíše situaci velkých sídel a větších vodárenských společností. Ty disponují širokou škálou odborníků i technických zařízení, mají možnost soustředění finančních prostředků. Legislativa jim ukládá mnohem častější četnost vzorkování, takže mohou rychleji zareagovat na případné problémy atd.

Ještě nepříznivější situace panuje v oblasti zdrojů vody pro nouzové zásobování. Většina malých obcí spoléhá na dovoz vody cisternami (podle údajů z PRVKÚK – krajských plánů rozvoje vodovodů a kanalizací), lze si ale představit celou škálu mimořádných situací daných např. živelními pohromami, kdy bude obec na kratší či delší dobu odříznuta od okolí a bude se muset spolehnout na své vlastní zdroje. Část obcí pro nouzové zásobování počítá s místními domovními či veřejnými studnami a malá část disponuje speciálními zdroji pro záložní zásobování. Bohužel stáří a technický stav těchto objektů je mnohdy velmi špatný, o kvalitě vody v těchto objektech a jejich ochraně před kontaminací z okolí ani nemluvě. A na řešení těchto záležitostí až po vzniku mimořádné situace, kdy bude záložní zdroj vody náhle třeba, bude již pozdě.

Publikace se v úvodních kapitolách pokouší definovat malé vodní zdroje a popsat příčiny hlavních problémů. Dále se diskutují možná systémová opatření ke zlepšení stavu na základě analýzy mezinárodních zkušeností a informací – zajištění multibariérové ochrany, plány pro zajištění bezpečného zásobování vodou, snahy Evropské komise o zavádění rizikové analýzy pro malé vodovody aj. Je zřejmé, že zavedení rozumné analýzy rizik u malých vodovodů v ČR vede i k ekonomickým úsporám, protože provozovatel vodovodního systému nebude muset provádět rozbory vody v rozsahu těch ukazatelů, které nejsou pro jeho situaci relevantní, nebo bude moci snížit četnost jejich stanovení. Především ale bude vědět, které nedostatky v systému jsou pro zajištění plynulé dodávky a bezpečnosti vody nejrizikovější, a proto prioritní k sanaci, a které nikoliv. Na základě toho si lze vytvořit reálný seznam priorit a přizpůsobit ho omezenému rozpočtu. Zavedení analýzy rizika bude znamenat posun k individuálnímu posuzování a hodnocení potřeb a specifík každého vodního zdroje, na jejím základě proto budou moci být omezené finanční prostředky provozovatelů malých vodovodů použity pro účely skutečně potřebné v daném místě. Součástí publikace je také Metodika pro vytvoření plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou (hodnocení a řízení rizik v jednoduchých vodárenských systémech), která definuje a podrobně popisuje jednotlivé etapy a kroky plánu bezpečného zásobování vodou, jehož nedílnou součástí je analýza a kontrola rizik.

Čtvrtá kapitola se pak zabývá konkrétními finančními a ekonomickými aspekty výstavby, provozu a obnovy malých vodních zdrojů. Uvádí podrobnou analýzu nákladů na malé vodní zdroje a komentuje současný stav cenové politiky stanovení výše vodného. Ze závěru kapitoly vyplývá, že problémy malých vodních zdrojů, diskutované v předchozím textu, mají mnohdy ekonomickou příčinu, protože malé vodní zdroje většinou nejsou schopny vygenerovat dostatek prostředků na svůj provoz a obnovu, a jejich fungování tak závisí na možnostech finanční podpory vlastníka (většinou malé obce s nevelkým rozpočtem).

Řešený projekt TA ČR směřuje proto k vytvoření vhodných nástrojů komplexního řízení jakosti vody malých vodních zdrojů pro obce do 1 000 obyvatel při respektování ekonomických možností jak jejich provozovatelů, tak vlastníků. Tato metodika je tak první částí metodického nástroje, kterým dostanou představitelé obcí i provozovatelé malých vodovodů účinný nástroj k systémovému zajišťování co nejlepší kvality dodávané pitné vody jak za běžných podmínek, tak za vzniku mimořádné situace. Půjde

o celý komplex otázek od technického stavu objektu a jeho pravidelné údržby, přes zajištění dostatečné ochrany jímané vody, optimální režim odběru vody, až po zajištění nejvhodnější četnosti vzorkování vody. Pro případ nouzového zásobování bude možné stanovit odolnost a zranitelnost běžných vodních zdrojů proti různým mimořádným událostem a stanovit využitelnost dalších vhodných záložních zdrojů v katastru dané obce či v nejbližším okolí. Aplikací těchto postupů bude obyvatelstvo malých obcí mít jednak mnohem lepší informace o kvalitě pitné vody, jednak bude zajištěno udržení či zlepšování její jakosti a obce budou také lépe připraveny na vznik různých mimořádných situací z hlediska co nejspolehlivějších a nejkvalitnějších nouzových dodávek pitné vody.

2 Zabezpečení kvality a zdravotní nezávadnosti pitné vody malých vodních zdrojů, potenciální rizika a možnosti řešení

Problematika malých vodních zdrojů, resp. malých systémů zásobování pitnou vodou se stává v posledních několika letech poměrně frekventovaným předmětem zájmu. Bohužel se tak děje zejména z pohledu mezinárodních iniciativ, méně však na lokální úrovni. V rámci Světové zdravotnické organizace funguje od roku 2008 iniciativa „International small community water supply management network“. „Small scale water supply and sanitation“ je jednou ze současných pracovních oblastí Protokolu o vodě a zdraví (mezinárodní dohoda iniciovaná UN-ECE a WHO, kterou dosud ratifikovalo 25 evropských zemí, včetně České republiky). S vlastní iniciativou na zlepšení situace v malých systémech zásobování pitnou vodou přišla v roce 2011 i Evropská komise.

Stimulem pro tyto a další obdobné aktivity bylo poznání, že pokrok moderního vodárenství, nesený převážně velkými vodárenskými společnostmi, zlepšuje situaci v zásobování pitnou vodou kontinuálně a významně, ale již ne plošně. Omezuje se především na (velké) systémy zásobování provozované profesionálními vodárenskými společnostmi, ale neproniká na úroveň menších lokálních systémů, pro které většinou platí obdobná legislativa, nicméně reálná úroveň je oproti velkým systémům mnohem nižší. Projevuje se to mimo jiné v kvalitě a zajištění bezpečnosti distribuované vody. Druhým důvodem je pak skutečnost, že z těchto menších systémů je stále zásobována nezanedbatelná část obyvatelstva i velmi vyspělých zemí, což představuje i značný potenciál ohrožení veřejného zdraví.

V této práci se pokoušíme odpovědět nebo alespoň nastínit odpovědi na následující otázky.

- Proč jsou malé vodovody (systémy zásobování pitnou vodou) problémem?
- Jaké máme důkazy, že představují problém?
- Jaký je asi rozsah tohoto problému?
- Jaké nástroje máme k diagnostikování situace v jednotlivých systémech?
- Jaká se nabízejí opatření ke zlepšení situace?

Primárně se práce bude věnovat situaci v České republice, ale pro srovnání – tam, kde je to možné – bude zmíněn i stav v zahraničí, odkud byla čerpána řada osvědčených zkušeností pro návrhy na řešení a zlepšení situace.

Na úvod je však třeba se pokusit alespoň rámcově definovat předmět této studie – co bychom měli chápat pod pojmem „malý vodovod“ či „malý systém zásobování pitnou vodou“?

2.1 Jak definovat malé zdroje zásobování pitnou vodou

Mezi malé zdroje zahrnujeme nejen individuální zásobování domácností z vlastních studní, ale i veřejné studny a tzv. komerční studny (tj. studny sice obvykle soukromé, ale dodávající vodu veřejnosti v penzionech, kempech, hostincích apod.) a samozřejmě také malé vodovody. Kde je hranice mezi malým a velkým vodovodem? Na to není úplně snadné odpovědět, protože různé země i instituce používají k tomuto dělení různá kritéria – např. podle počtu zásobovaných obyvatel, objemu vyrobené vody, počtu přípojek nebo existence a složitosti technologie úpravy vody. V rámci EU je asi dnes nejvíce používané jednoduché dělení, vycházející ze směrnice Rady 98/83/ES o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu, podle kterého se za malé zdroje (veřejného zásobování) považují vodovody zásobující do 5 000 obyvatel, avšak více než 50 obyvatel (směrnice umožňuje členským zemím zásobování do 50 osob z působnosti směrnice vyloučit).

Výše uvedená kritéria se však netýkají vlastních důvodů, které obvykle činí malé zdroje zranitelnějšími a problematictějšími a o kterých bude blíže pojednáno dále. Proto se objevil nedávno návrh, aby se příslušnost konkrétního vodovodu k „malým zdrojům“ primárně odvíjela ne od počtu osob, ale od přítomnosti známých rizikových faktorů [1]. Existují totiž i vodovody zásobující více než 5 000 obyvatel, které jsou podobně rizikové jako nejmenší zdroje, ale jsou zde i daleko menší vodovody, které žádné problémy nemají – třeba jen proto, že je provozuje velká a zkušená vodárenská společnost.

Pro účely této studie tedy považujeme za malé zdroje zásobování pitnou vodou ty systémy zásobování, které se potýkají s některými z následujících problémů:

- nedostatek kvalifikovaného personálu (popř. nedostatek personálu vůbec) a s ním související nízké znalosti o správném provozu a údržbě systému,

- nedostatek odborného zázemí,
- vyšší jednotkové náklady na stavební práce, vybavení a provozní chemikálie,
- nedostatek finančních zdrojů apod.

Přitom platí, že čím méně osob vodovod zásobuje, tím je větší pravděpodobnost výskytu těchto problémů.

2.2 Nejčastější příčiny problémů malých zdrojů zásobování pitnou vodou

Problematická situace u malých zdrojů zásobování pitnou vodou je výsledkem kombinovaného působení řady příčin – jak historických, tak současných. Následný výčet nemusí být úplný a není uspořádaný podle priorit, protože ne všechny aspekty se u všech systémů zásobování uplatňují. Nicméně se jedná o charakteristiky, které jsou obvykle pro malé zdroje typické, ačkoli mnohé z nich se mohou kriticky uplatnit také u vodovodů zásobujících více než 5 000 osob.

- 1) **Nižší úroveň právní regulace**, popř. její úplná absence. S tím v našich podmínkách souvisí nedostatečná ochrana těchto zdrojů vody. Ochranná pásma se podle vodního zákona stanovují jen pro zdroje produkující více než 10 000 m³ za rok (pomiňme nyní skutečnost, že i u existujících ochranných pásem větších zdrojů je mnohdy jejich účinnost v současné době sporná). Obecná ochrana vod se sice vztahuje na všechny vody, ale její vymahatelnost není v reálném životě snadná a její efektivita např. pro studny nijak vysoká.
- 2) Nižší právní regulace se netýká jen ochrany zdrojů, ale i požadavků na provoz těch malých zdrojů, které považujeme za veřejné zásobování. Vzhledem k menšímu počtu zásobovaných osob je **povinná četnost rozborů vody nízká**. V nejnižší kategorii se jedná o jediný krácený rozbor ročně a jeden úplný rozbor jednou za dva roky. Pravděpodobnost detekce občasných problematických stavů (není-li kvalita vody trvale nevyhovující) je tedy rovněž nízká.
- 3) Jedním z klíčových nedostatků je, že **neexistují žádné legislativní požadavky na „správnou výrobní praxi“**, která by zahrnovala periodickou kontrolu stavu klíčových článků systému zásobování, jejich zhodnocení z hlediska rizik a provedení nápravných opatření. Hygienické orgány dnes podle zákona [2] zajímá jen to, co vytéká z ko-

houtku, ale o to, co se děje s vodou předtím (i když to je pro výslednou kvalitu vody klíčové), se nezajímají, protože to není v jejich kompetenci. Další otázkou je, zda to zajímá vodoprávní úřady, které tuto kompetenci mají.

- 4) Malé zdroje **mají obvykle jen velmi jednoduchou technologii úpravy** (někdy pouze dezinfekci), která často nekoresponduje s kvalitou surové vody a někdy ani není správně obsluhována. V některých případech je voda distribuována bez jakékoli úpravy, což je sice teoreticky přípustné, ale musí být splněna řada podmínek k zajištění bezpečnosti dodávané vody.
- 5) **Nedostatek odborných znalostí** na straně provozovatele. Pokud je systém zásobování provozován obcí nebo fyzickou osobou, pak tato obsluha často nemá ani příslušné odborné vzdělání, ani řádné školení. V některých případech, kdy voda nevyžaduje čerpání, ale je od zdroje ke spotřebiteli dopravována gravitačně, dokonce ani „provozovatel“ neví, kde se zdroj přesně nachází, resp. jak se do jímacího objektu dostat.
- 6) **Nedostatek odborného zázemí.** Nastane-li v provozu nějaký problém, nemá osoba pověřená péčí o vodovod (studnu) systematickou možnost, kam se obrátit o radu, zvláště o radu technického charakteru. Podobně stojí-li malý provozovatel před nutností větší investice, v podstatě nemá, s kým by mohl nabídky firem nezávisle konzultovat – nejen z hlediska finančního, ale i samotného navrhovaného technického řešení.
- 7) **Nedostatek politické pozornosti.** Problematika malých zdrojů vody stojí zcela stranou pozornosti krajských i celostátních politiků, protože jí jednak nerozumějí, jednak na ní lze získat minimum „politických bodů“. Touto oblastí také neprotékají žádné velké veřejné peníze, na kterých by se šlo obohatit.
- 8) S předchozím souvisí i poslední, ale zdaleka ne nejmenší problém, a tím je **nedostatek finančních zdrojů.** I když výše investice do zlepšení stavu malého vodovodu bývá v porovnání s investicemi do velkých systémů zásobování minimální, **náklady přepočtené na jednoho zásobovaného obyvatele nebo m³ vyrobené vody vycházejí u malých systémů vyšší** (blíže viz kapitolu číslo 4). Podobné to může být také u provozních nákladů.

- 9) Dotační programy na zlepšení stavu vodovodů byly v uplynulých letech nastaveny převážně na velké miliardové projekty, nikoliv na drobné investice ve výši několika milionů, i když právě takové by v mnoha obcích pomohly kritický stav vyřešit.

2.3 Rozsah problému: kolik existuje malých zdrojů?

Malé vodní zdroje tvoří základ pro zásobování pitnou vodou ve venkovských regionech většiny evropských zemí. Podle údajů z roku 2008 je v současné době v Evropské unii z malých vodovodů, zásobujících mezi 50 a 5 000 osobami, zásobeno celkem asi 65 milionů obyvatel (13 % populace EU), přičemž počtem představují 85 % všech vodovodů. Dalších 47 milionů (9 % populace EU) je zásobováno ze zdrojů ještě menších a další minimálně desítky milionů osob využívají pitnou vodu z malých zdrojů přechodně během dovolených [3].

V České republice bylo v roce 2011 evidováno a monitorováno 4 056 veřejných vodovodů (či přesněji zásobovaných oblastí¹ – jeden vodovod může představovat dvě i více zásobovaných oblastí, pokud je zásobován z několika zdrojů vody, a kvalita vody v různých částech vodovodu se tak liší). Tyto oblasti zásobovaly celkem asi 9,775 milionů osob, což činí 93,06 % celkové populace ČR. Malých vodovodů, zásobujících do 5 000 osob, bylo 3 773 a dohromady zásobovaly 1,956 milionu obyvatel. Nejmenších oblastí zásobujících do 1 000 obyvatel bylo evidováno 3 253, celkem zásobovaly asi 821 tisíc obyvatel. Kromě toho bylo ve stejném roce v databázi Ministerstva zdravotnictví IS PiVo evidováno 321 veřejných studní a 2 253 komerčních studní [4]². Necelých 7 % obyvatel ČR je trvale zásobováno z vlastních studní a další miliony přechodně o víkendech a dovolených ze studní na chatách a chalupách. Jaký je celkový počet těchto „domovních“ studní u nás, není veřejně známo. Poslední publikovaný odhad o počtu studní v ČR z roku 1989 uváděl více než 750 tisíc soukromých studní [5].

¹ Pojem „zásobovaná oblast“ vychází (je definován) ze směrnice Rady 98/83/ES o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu; do českého právního řádu je transponován prostřednictvím vyhlášky č. 252/2004 Sb. (ve znění pozdějších předpisů).

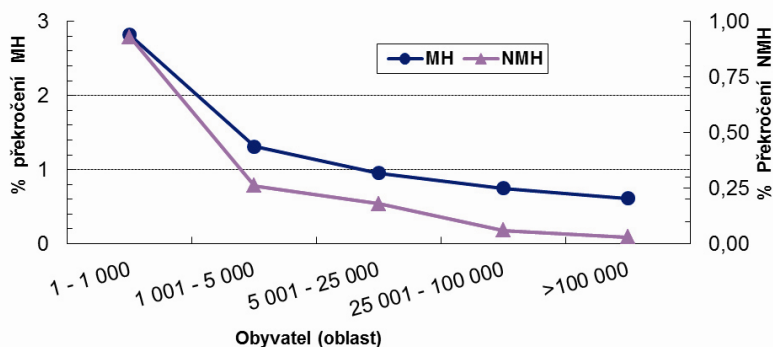
² V době zpracování této publikace byla k dispozici zpráva o kvalitě vody za rok 2011, ale těsně před jejím vydáním byla zveřejněna novější zpráva za rok 2012. Rozdílů nejsou výrazné, ale pro aktuálnější data lze využít novější zprávu, rovněž dostupnou on-line: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/monitoring-pitne-vody>.

2.4 Dostupné důkazy, že malé zdroje představují větší riziko pro veřejné zdraví

Systematická pozornost věnovaná v některých zemích v posledních letech malým zdrojům přináší mnoho různých důkazů o jejich rizikovitosti. Tyto důkazy se opírají o inspekční prohlídky malých zdrojů, o data o kvalitě pitné vody, o počty udělovaných výjimek z předepsané kvality vody a v neposlední řadě o počty hlášených epidemií nebo odhady počtu sporadických onemocnění způsobených konzumací vody z malých zdrojů.

Porovnáme-li výsledky kvality vody – co do počtu nálezů překračujících stanovené hygienické limity – v malých a velkých vodovodech, pozorujeme již řadu let jasnou závislost: u malých vodovodů dochází k nedodržení stanovené kvality častěji. Na evropské (EU) úrovni, podle průzkumu Evropské komise za rok 2008, asi 40 % malých vodovodů (zásobujících mezi 50 a 5 000 osob) nesplňuje v některém z ukazatelů požadavek směrnice na pitnou vodu (98/83/ES) [3], zatímco u větších vodovodů je to méně než 5 %.

Podobná je situace i v České republice. Názorně to ilustruje *obrázek 2.1*, poskytující údaje o překračování hygienických limitů ve vodovodech (oblastech) zásobujících různý počet obyvatel. Zatímco u největších oblastí nalézáme nedodržení limitů zdravotně závažných ukazatelů (s nejvyšší mezní hodnotou – NMH) jen asi u 0,02 % stanovení, u nejmenších oblastí je to asi 1 % vzorků. U ukazatelů s mezní hodnotou (MH), které se vztahují



Obř. 2.1. Závislost kvality pitné vody, vyjádřené jako procento překročení limitních hodnot, na velikosti zásobované oblasti; Česká republika, rok 2011

především k ovlivnění organoleptických vlastností vody, ale do určité míry mají také zdravotní význam, je pak rozdíl ještě větší: u velkých oblastí byla v roce 2011 četnost nedodržení MH 0,5–0,8 %, u malých oblastí okolo 3 % [4].

U veřejných a komerčních studní je pak četnost nedodržení předepsané kvality ještě vyšší: nedodržení NMH bylo v roce 2011 nalezeno v 1,33 %, nedodržení MH v 4,92 %. Poměrně četné byly nálezy nedodržení limitních hodnot všech mikrobiologických ukazatelů kvality pitné vody, např. *Clostridium perfringens* (2,81 %; v roce 2010 pro porovnání 4,06 %), enterokoky (5,58 %; v roce 2010 4,95 %) či *Escherichia coli* (3,17 %; v roce 2010 4 %).

Popisovaný obraz je v podstatě stabilní od roku 2004, kdy se začaly publikovat roční zprávy o kvalitě pitné vody v celé ČR, byť postupně dochází k mírnému zlepšení.

Ještě více vynikne kritická situace u malých zdrojů tehdy, podíváme-li se na vodovody, u kterých byla udělena nějaká výjimka. V národní databázi jakosti pitné vody (Informační systém PiVo) bylo v roce 2011 evidováno 257 zásobovaných oblastí, pro které platila nějaká výjimka schválená orgánem ochrany veřejného zdraví. *Tabulka 2.1* ukazuje, kterých ukazatelů se výjimky týkaly.

Tabulka 2.1. Přehled ukazatelů kvality pitné vody, pro které musel orgán ochrany veřejného zdraví udělit v roce 2011 výjimku, spolu s počtem postižených zásobovaných oblastí

| Ukazatel | Jednotka | Počet oblastí | Počet obyvatel | Limit výjimky | |
|-----------------|----------|---------------|----------------|---------------|------|
| | | | | od | do |
| dusičnany | mg/l | 124 | 71 814 | 55 | 93 |
| pH | – | 30 | 26 790 | 4,7 | 9,5 |
| železo | mg/l | 28 | 60 638 | 0,3 | 2,77 |
| mangan | mg/l | 20 | 6 997 | 0,15 | 2 |
| uran | µg/l | 18 | 22 370 | 15 | 35 |
| hliník | mg/l | 17 | 22 325 | 0,3 | 1,2 |
| desethylatrazin | µg/l | 14 | 969 | 0,25 | 2,2 |
| sírany | mg/l | 15 | 6 219 | 280 | 690 |
| chloridy | mg/l | 11 | 5 138 | 125 | 400 |

| | | | | | |
|--------------|--------|----|---------|------|------|
| arzen | µg/l | 10 | 7 259 | 15 | 30 |
| konduktivita | mS/m | 10 | 8 043 | 130 | 210 |
| atrazin | µg/l | 7 | 32 282 | 0,25 | 2,2 |
| Ca + Mg | mmol/l | 6 | 844 | 2,0 | 7,4 |
| beryllium | µg/l | 4 | 2 305 | 3,6 | 10 |
| nikl | µg/l | 4 | 1 910 | 25 | 170 |
| PL celkem | µg/l | 2 | 195 044 | 0,7 | 3,5 |
| fluoridy | mg/l | 2 | 1 737 | 1,8 | 2 |
| hexazinon | µg/l | 2 | 145 | 0,3 | 0,6 |
| selen | µg/l | 2 | 720 | 30 | 30 |
| sodík | mg/l | 2 | 653 | 300 | 380 |
| amonné ionty | mg/l | 1 | 3 700 | | 0,8 |
| bor | µg/l | 1 | 177 | | 1,6 |
| rtuť | µg/l | 1 | 210 | | 2,5 |
| antimon | µg/l | 1 | 90 | | 12 |
| dusitany | mg/l | 1 | 3 700 | | 0,8 |
| acetochlor | µg/l | 1 | 195 000 | | 1,0 |
| chlortoluron | µg/l | 1 | 195 000 | | 10,3 |
| metazachlor | µg/l | 1 | 195 000 | | 1,0 |
| metolachlor | µg/l | 1 | 195 000 | | 0,3 |
| terbutylazin | µg/l | 1 | 195 000 | | 1,5 |

Pozn.: Protože u některých oblastí je udělena výjimka pro několik ukazatelů, nerovná se součet všech oblastí uvedených v tabulce skutečnému počtu postižených oblastí, který je nižší [4].

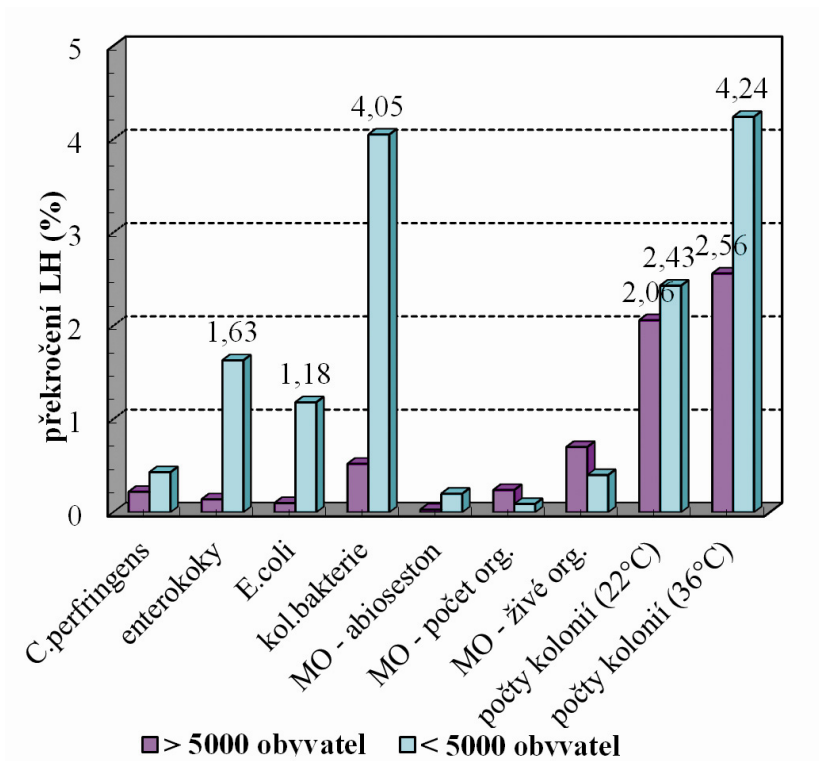
Ve 208 oblastech (180 431 obyvatel) byla udělena výjimka pro jeden ukazatel kvality pitné vody, ve 29 oblastech (47 119 obyvatel) platila výjimka pro dva ukazatele, v deseti oblastech (1 678 obyvatel) pro tři ukazatele, v devíti oblastech (2 074 obyvatel) pro čtyři ukazatele a v jedné oblasti pro šest ukazatelů (195 000 obyvatel). Podle záznamů v IS PiVo platil v 19 oblastech zásobujících 3 118 obyvatel alespoň po část roku 2011 zákaz užívání vody jako vody pitné. Z toho úplný zákaz platil v 16 zásobovaných oblastech (2 798 obyvatel) a omezený zákaz pak ve třech oblastech (320 obyvatel).

Podíváme-li se blíže a aktuálně na vodovody, u kterých je udělena výjimka pro ukazatele s nejvyšší mezní hodnotou (NMH), tedy pro zdravotně nejvýznamnější ukazatele, pak k 31. 8. 2012 vypadala situace v ČR následovně: mírnější hygienický limit byl hygienickými orgány povolen u 127 vodovodů, které zásobují celkem asi 290 tisíc osob. Z toho se u 55 vodovodů jednalo o první období výjimky, u 54 vodovodů se jednalo o druhé období výjimky a u 18 vodovodů o třetí (poslední možné) období výjimky. Nejčastější příčinou byly dusičnany (92 vodovodů), pesticidní látky ve 14 případech, ojedinele arzen (pět vodovodů), beryllium (čtyři vodovody), nikl (tři vodovody), selen, fluoridy a bor (po dvou vodovodech), antimon a rtuť (po jednom vodovodu). Jen dva z těchto vodovodů zásobují více než 10 tisíc obyvatel (u obou problém s pesticidy), čtyři vodovody zásobují mezi 5 a 10 tisíci obyvatel (u jednoho vodovodu problém s pesticidy a u tří s dusičnany), sedm vodovodů zásobuje mezi 1 a 5 tisíci obyvatel a zbytek (114 vodovodů) jsou oblasti zásobující méně než jeden tisíc obyvatel.

Výjimku pro ukazatel s NMH lze udělit jen u chemických ukazatelů, nikoliv pro ukazatele mikrobiologické a biologické. Četnost jejich nedodržení (pro ukazatele s NMH i MH) v roce 2011 ukazuje *obrázek 2.2*.

Kvalita vody v soukromých studních v ČR není povinně sledována, a proto není k dispozici aktuální přehled, jak situace na národní či jen regionální úrovni vypadá. Poslední aspoň trochu reprezentativní pokus popsat tuto oblast pochází z 90. let, kdy byly shromážděny výsledky z více než tří tisíc soukromých studní a kdy se ukázalo, že voda asi v 70 % nevyhovovala některému ze zdravotně významných ukazatelů s NMH [6].

Odhadnout zdravotní dopad konzumace pitné vody, která nevyhovuje stanoveným hygienickým požadavkům, není snadné. Nechceme-li se pohybovat v teoretické rovině, že určitý druh znečištění vody může způsobit určitá onemocnění, zůstávají nám dvě možnosti. Jednou z nich je analyzovat hlášené epidemie, kde byla jako cesta přenosu nákazy identifikována pitná voda. Nebo můžeme provést specializovanou epidemiologickou studii, která by odhalila výskyt sporadických (jednotlivých, ne epidemických) onemocnění, které mají souvislost s pitnou vodou. Zatímco u epidemií můžeme použít národní databázi povinně hlášených infekčních onemocnění (EPIDAT), zpracovat epidemiologické studie šetřící výskyt sporadických onemocnění způsobených vodou z malých zdrojů je velmi obtížné a i ve světovém měřítku jich bylo dosud provedeno jen několik, žádná z nich však v ČR.



Obr. 2.2. Četnost překročení limitní hodnoty (LH) u mikrobiologických a biologických ukazatelů kvality pitné vody; Česká republika, rok 2011 [4]

Výsledky zatím poslední, a co do designu nejspolehlivější takové studie byly publikovány na podzim 2012 [7]. Jedná se o epidemiologickou studii z Anglie, která po dobu 12 týdnů sledovala nemocnost více než 600 osob v 270 domácnostech, které byly zásobovány pitnou vodou z vlastní domovní studny (vrtu či pramene) nebo výjimečně z jiného (malého) soukromého zdroje (povrchová voda). U podzemních zdrojů šlo v 58 % o vrty, v 28 % o kopané studny a v 13 % o prameny. Vodu bez jakékoli úpravy používalo 61 % domácností, ve zbylých domácnostech se úprava týkala především mechanické filtrace (85 %) a dezinfekce pomocí UV

záření (52 %). Sledovaná oblast zahrnovala hrabství Norfolk, Suffolk a Herefordshire. Kvalita vody z každé studny (s výjimkou dvou, kde se nepodařilo odběry zajistit) byla vyšetřena před a po zahájení sledování nemocnosti na přítomnost indikátorů fekálního znečištění: koliformních bakterií, enterokoků a *Escherichia coli*. Z 268 zdrojů jich 48 % obsahovalo alespoň v jednom rozboru některé z uvedených bakterií v pozitivních nálezech. 24 % zdrojů obsahovalo alespoň v jednom nálezu *E. coli*, 28 % obsahovalo enterokoky, 17 % obsahovalo koliformní bakterie. Sledována byla onemocnění s vazbou na zažívací trakt (průjem, zvracení, křeče či bolest v břiše, nevolnost...). Vezmeme-li počet sledovaných osob a délku sledování (12 týdnů), dostaneme téměř 50 tisíc „osobo-dnů“.

Studie zjistila u sledované populace incidenci (vznik nového onemocnění) 3,2 onemocnění na 1 000 osobo-dnů, resp. 1,2 onemocnění za rok, a prevalenci (celkové trvání onemocnění) ve výši 9,3 dne na 1 000 osobo-dnů. Incidence a prevalence byla nejvyšší u dětí do 10 let. Pokud se osoby rozdělily podle toho, zda v jejich vodě byly či nebyly zjištěny indikátory fekálního znečištění, pak děti do 10 let z domácností s kontaminovanou vodou měly cca pětinasobnou incidenci onemocnění a téměř desetinásobnou prevalenci (trvání) onemocnění. Nejvyšší závislost (vzniku onemocnění) byla zjištěna mezi přítomností *E. coli*, méně enterokoky a nejméně koliformními bakteriemi. Pro ostatní věkové skupiny nebyl rozdíl statisticky významný.

Protože studie zároveň sledovala i způsob nakládání s odpadními vodami v domácnostech, bylo zjištěno, že osoby žijící v domácnostech, které měly vlastní septik, žumpu či domovní čistírnu odpadních vod, měly trojnásobně vyšší riziko onemocnění oproti osobám z domácností napojených na veřejnou kanalizaci.

Když došlo k porovnání zjištěného výskytu onemocnění v celé sledované skupině (incidence 3,2 onemocnění na 1 000 osobo-dnů, resp. 1,2 onemocnění za rok) s výsledky jiné studie [8], která ve stejném období sledovala výskyt těchto onemocnění u široké britské populace, zjistilo se, že u osob zásobovaných vodou z vlastních zdrojů je výskyt gastrointestinálních onemocnění asi 6x vyšší, než je průměr u běžné populace.

Situaci v České republice lze pak charakterizovat např. analýzou epidemického výskytu vodou přenosných chorob za období 1995 až 2005, pro kterou byla získána data z databáze EPIDAT (národní systém povinného hlášení výskytu infekčních nemocí) a z informací poskytnutých epide-

miology všech krajských hygienických stanic. Za uvedené období bylo v ČR evidováno celkem 27 epidemií s celkovým počtem 1 489 hlášených onemocnění, u kterých byla jako cesta přenosu označena pitná voda [9]. Téměř u dvou třetin případů bylo onemocnění charakterizováno jako akutní gastroenteritis pravděpodobně infekčního původu, dalšími nejčastějšími diagnózami byla virová hepatitis typu A a bacilární úplavice.

Struktura zdrojů pitné vody, které byly příčinou epidemií, byla následující: veřejný vodovod (4x), vnitřní vodovod³ (2x), podnikový vodovod⁴ (2x), komerční studna (10x) a domovní studna (9x). Veřejné vodovody, které způsobily epidemii, zásobovaly v jednom případě pár desítek obyvatel, ve dvou případech stovky obyvatel a v jednom případě okolo 6 000 obyvatel.

I když je zřejmé, že hlášený počet epidemií neodráží jejich skutečný výskyt, nelze pochybovat o tom, že uvedená struktura zdrojů vody, které způsobily epidemie, spolehlivě naznačuje, že jsou to především malé zdroje, které v praxi ohrožují veřejné zdraví.

2.5 Iniciativy ke zlepšení situace

Již v úvodu bylo naznačeno, že různé mezinárodní organizace věnují v posledních letech malým zdrojům zásobování pitnou vodou zvýšenou pozornost. Stojí za to je zde alespoň stručně zmínit, a to ze dvou důvodů. Prvním důvodem je, že poskytují určitou „politickou“ oporu pro snahy na národní úrovni, a druhým důvodem je, že poskytují především některé pro praxi velmi užitečné dokumenty a návody k řešení.

Světová zdravotnická organizace je iniciátorem sítě (International Small Community Water Supply Network) spolupracujících odborníků a zájemců z různých zemí světa. Jejich cílem je přispět ke zlepšení situace malých vodních zdrojů, a to zejména prostřednictvím výměny zkušeností, budování databáze důkazů pro podporu rozhodování v této oblasti, včetně vytváření vhodných nástrojů a publikace edukačních materiálů a jejich distribuce vhodným uživatelům, lobbování u politiků a organizací, které mohou svým rozhodováním a činností ovlivnit situaci u malých vodních zdrojů. Některé praktické výstupy souvisí s metodikou pro tvorbu „Water Safety Plans“ a budou podrobněji zmíněny dále.

³ Vnitřní vodovod = domovní rozvod vody za vodovodní přípojkou.

⁴ Příčinou bylo v obou případech propojení rozvodu technologické vody s rozvodem pitné vody.

Podrobnosti o členství a aktivitách iniciativy lze nalézt na internetové stránce http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/scwsm_network/en/index.html.

Protokol o vodě a zdraví (dále jen Protokol) je mezinárodní dohoda, která vznikla jako společná iniciativa Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (UN-ECE) a Regionální úřadovny Světové zdravotnické organizace pro Evropu (WHO). K 1. 1. 2013 má 36 signatářů a 25 stran (zemí, které ho ratifikovaly). Protokol se stal právně závazným dne 4. srpna 2005, tedy ve chvíli, kdy ho ratifikovalo nejméně 16 ze signatářských zemí, přesně „devadesátý den od data, kdy byla deponována šestnáctá ratifikační, přijímací nebo schvalovací listina nebo listina o přistoupení“. V České republice byl Protokol ratifikován již v roce 2001.

Protokol navrhuje řadu aktivit v mnoha oblastech vodního hospodářství, včetně výchovy, vzdělávání, integrovaného systému péče o vodu atd. Ustanovení Protokolu se v našich podmínkách vztahují na vody povrchové, podzemní, vody pitné i odpadní a uzavřené vody využívané ke koupání. Země, které se staly stranami Protokolu, mají za povinnost do dvou let od vstupu Protokolu v platnost (nebo od okamžiku svého přistoupení k již platnému Protokolu) stanovit národní cíle, kterých chtějí v oblasti Protokolu dosáhnout, včetně plánovaných termínů jejich dosažení. Tyto cíle musí zveřejnit a jejich plnění je – na národní i mezinárodní úrovni – sledováno (členský stát se zodpovídá nejen vlastní veřejnosti, ale i ostatním stranám Protokolu). Podrobnosti o Protokolu a národních cílech ČR lze nalézt na stránce: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/protokol-o-vode-a-zdravi>.

Vedle aktivit na národní úrovni probíhají také některé odborné aktivity na mezinárodní úrovni. Jednou z nich, jako typická „cross-cutting“ problematika, je „[Small-scale water supply and sanitation](#)“, která byla schválena na druhém zasedání stran Protokolu v roce 2010 v Bukurešti. Vedoucím této pracovní oblasti je Německo ve spolupráci s ČR a neziskovou organizací Women in Europe for a Common Future (WECF). Dosavadním výstupem je publikace *Small-scale water supplies in the pan-European region. Background – Challenges – Improvements* [1], která má charakter tzv. „awareness raising“ dokumentu, čili shrnuje současný stav a problematiku v této oblasti a snaží se na ni upozornit odborníky a politiky s vyšší rozhodovací pravomocí. V současné době pracuje mezinárodní autorský tým na návazné publikaci *Small-scale water supplies and sanitation in the pan-European region: policy instruments and programs towards impro-*

vement, které by měla mít charakter „policy and guidance“ dokumentu. Dokument by měl přinést dobré příklady a osvědčené zkušenosti z různých evropských zemí na zlepšení situace u malých vodních zdrojů, ale také v oblasti zacházení s odpadními vodami v malých sídlech, protože zde je úzká provázanost se zdroji pitné vody. Dalším výstupem by mělo být zpřesnění dostupných údajů o situaci kolem malých zdrojů pitné vody v Evropě prostřednictvím dotazníku. Organizace WECF pak má ještě další vlastní program, jehož prostřednictvím zapojuje školy ve východní Evropě do řešení problémů se zásobováním vodou a nakládáním s odpadními vodami v malých obcích (program Water and Sanitation Plans for Schools).

Evropská komise (EK) se začala o problematiku malých vodních zdrojů v zemích EU zajímat okolo roku 2010, kdy odmítla provést zásadní (předtím dva roky slibovanou) revizi směrnice Rady 98/83/ES – mj. s odůvodněním, že spíše než revidovat stávající směrnici je potřeba ji v praxi opravdu dobře implementovat, a to zejména u malých zdrojů vody. Podezření EK, že situace u malých zdrojů pitné vody je mnohem horší než u velkých vodovodů, potvrdily výsledky mimořádného reportingu u vodovodů zásobujících do 5 000 obyvatel⁵ za rok 2008, o který EK požádala členské země EU v letech 2009–2010. Z ne zcela jasných důvodů pak EK požádala o totéž (za rok 2010) na jaře 2011, ale této žádosti ne všechny země EU (včetně ČR) vyhověly. EK chce podle svých slov použít tyto výsledky k zahájení řízení o nedostatečné implementaci směrnice 98/83/ES se zeměmi, kde je situace v této oblasti nepříznivá.

Aby sama nějak přispěla k zlepšení situace a stimulovala členské země k novému přístupu, zadala EK koncem roku 2010 zpracování studie (dokumentu) o nejlepších zkušenostech s použitím hodnocení a řízení rizik u malých vodních zdrojů. Studii zpracovala jedna z předních evropských výzkumných vodárenských organizací – KWR Watercycle Research Institute z Nizozemska. Evropská komise tento dokument [10] představila veřejnosti na workshopu (Best Practices for conducting a risk-assessment for small water supplies [11]) konaném v Bruselu dne 9. 11. 2011 a vyzvala členské země k jeho využití. Dokument má podle jejích slov „poskytnout motivaci a inspiraci pro politiky, legislativce i provozovatele malých vodních zdrojů, aby zavedli nový přístup založený na hodnocení a řízení rizika“ (RA/RM – Risk Assessment and Risk Management). I když se původně

⁵ Pravidelný tříletý monitoring jakosti pitné vody v rámci EU se týká jen vodovodů zásobujících více než 5 000 obyvatel.

očekávalo, že autoři dokumentu navrhnou – na základě zkušeností z řady zemí – jeden praktický model RA/RM, nakonec se tak nestalo. V první části dokumentu popisují obecně vývoj a základní principy RA/RM, ve druhé pak jsou příklady metodik pro praktické aplikace RA/RM v různých zemích a uvádějí se jejich přednosti a slabiny. Přesto se jedná o velmi užitečný a aktuální přehled různých iniciativ v oblasti RA/RM pro malé zdroje zásobování pitnou vodou. Za zmínku také stojí, že tento dokument EK, resp. přístup, který propaguje, oficiálně přivítala i organizace EUREAU (Evropský svaz národních asociací dodavatelů vody a poskytovatelů služeb odpadních vod – evropská zájmová organizace sdružující národní vodárenské asociace z 30 evropských států)[12].

Tato iniciativa se odráží i v návrhu Sedmého akčního programu pro životní prostředí (dále Sedmý EAP), který EK představila dne 29. 11. 2012. Sedmý EAP má nahradit stávající Šestý akční program pro životní prostředí přijatý v roce 2002. Návrh má formu rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady [13], jehož součástí je příloha definující devět prioritních cílů a vytyčující potřebné kroky v nastavení směru politiky životního prostředí EU v časovém horizontu do roku 2020. Třetím z navržených prioritních cílů je chránit občany EU před environmentálními tlaky a riziky ovlivňujícími jejich zdraví a dobré životní podmínky, přičemž ke konkrétním navrhovaným opatřením patří (pod bodem c) i „zvýšit úsilí o uplatnění směrnice o pitné vodě, zejména v případě malých dodavatelů pitné vody“. S tím souvisí i prioritní cíl č. 5 (zlepšit faktickou základnu pro politiku v oblasti životního prostředí) a jeho konkrétní navrhované opatření „přijmout systematický přístup k řízení rizik“.

2.6 Systematický přístup: zajištění multibariérové ochrany

V roce 1899 vydal zakladatel moderní české hygieny, profesor MUDr. Gustav Kabrhel (1857–1939), první systematickou a moderně pojatou příručku pro hodnocení kvality pitné vody [14], a to nejen v evropském, ale i světovém měřítku. Byla také okamžitě přeložena do němčiny a v rozšířeném vydání tam vyšla hned následující rok (1900). Zde nastolený přístup k hodnocení byl natolik moderní, že plně odpovídá nejnovějšímu pojetí zabezpečení nezávadnosti pitné vody podle Světové zdravotnické organizace. Autor zde kritizuje chemiky a mikrobiology, že hodnotí nezávadnost vody pouze na základě rozboru vody, a dále píše:

„... Jinou vadou takového bezmyšlenkového posuzování vod pitných jest, že se při něm nebere nejmenší zřetel na řádné místní prozkoumání ovodí, pramene neb studny, o jejíž vodu se jedná. Směřem tím dlužno vytknouti, že správný posudek bez takového lokálního vyšetření vůbec není myslitelný a že lokální šetření mnohdy teprve dá na ruku způsob a cestu, jakým chemické a bakteriologické zkoumání se bráti musí, jestliže ku správnému posudku se má dospěti...“. Na jiném místě autor zdůrazňuje, že se při hodnocení nezávadnosti vody z určitého zdroje nelze spokojit jen s vyhovujícím výsledkem rozboru, protože ten ukazuje jen momentální situaci. Nutno totiž získat jistotu, že takový výsledek lze očekávat za všech okolností: „... z uvedeného plyne, že při posudku vody musí se ku otázce pathogenních mikrobů přihlížeti se stanoviska mnohem širšího. Nestačí tedy nenalezení jich v přítomnosti, nýbrž musí nad to vůbec důkaz a záruka býti podána, že vniknutí jich do dotyčné vody studničné neb pramenité za všech okolností zůstane vyloučeno, ač-li voda má býti prohlášena za způsobilou k pití...“. A dále: „...Z uvedeného zajisté s dostatek vyplývá, že nejenom lokálního vyšetření k účelu docílení správného posudku nevyhnutelně jest třeba, nýbrž že vůbec lokální ohledání veškerým zkouškám předcházeti má, tvoříc jim potřebný podklad, bez kteréhož bezpečný postup při zkoumání a posuzování naprosto není možný...“.

Kabrhelův přístup byl pochopitelný – byl si totiž jednak vědom omezených možností tehdejší analytiky vody, jednak mu bylo jasné, že i sebedokonalější rozbor vody je něco jako fotografie, která zachytí stav objektu v jediném okamžiku, ale neřekne nám nic o tom, co předcházelo nebo co může následovat.

Uvedený přístup k hodnocení bezpečnosti pitné vody, založený na kombinaci místního šetření a laboratorního vyšetření vody, se jako samozřejmost udržel po celou první polovinu 20. století, i když nebyl nijak legislativně zakotven. První závazné hygienické požadavky na kvalitu pitné vody byly v ČR vydány v roce 1958 s účinností od 1. 7. 1959, a to formou normy ČSN 56 7900 Pitná voda. Základním (úvodním) ustanovením tohoto předpisu pak bylo: „Zda určitá pitná voda těmto požadavkům vyhovuje, je nutné stanovit jednak **vyšetřením místním**, jednak **vyšetřením laboratorním**.“ Obdobně formulovaný požadavek se pak objevil i ve všech následných novelách této normy (v ČSN 83 0611 Pitná voda, platné od roku 1964 do konce roku 1990, a v ČSN 75 7111 Pitná voda, platné od 1. 1. 1991 do konce roku 2000).

Přes existenci tohoto požadavku se však od 70. let stále více prosazoval trend jednostranně zaměřený na laboratorní vyšetření samotné distribuované vody. S dokonalejšími technologiemi vodárenské úpravy, s plošnou dezinfekcí a přesnějšími laboratorními analytickými metodami, doprovázenými rostoucím počtem ukazatelů kvality pitné vody (popř. se zpříšňováním limitních hodnot), se začalo mezi hygieniky i výrobci vody šířit přesvědčení, že legislativní stanovení ukazatelů kvality pitné vody s občasným laboratorním vyšetřením vody dokáže automaticky a samo o sobě zajistit potřebnou kvalitu distribuované vody. Postupně to vedlo k stále většímu podceňování důležitosti místního šetření a obecně k podceňování preventivního přístupu, včetně dopadu na legislativu. Přetrvávající výskyt epidemií způsobených pitnou vodou, a to i ve vyspělých zemích a u vodovodů, které v běžném rozboru nevykazovaly žádných závad, však ukázal, že taková představa je mylná.

Světová zdravotnická organizace (WHO) si již na přelomu 80. a 90. let uvědomila, že hodnocení zdravotní nezávadnosti pitné vody založené výhradně na výsledcích laboratorního rozboru je odborně neudržitelný přístup, a začala ve svých *Doporučeních pro kvalitu pitné vody* [15] zdůrazňovat význam **hygienického šetření (sanitary inspection)** jako klíčového prvku zajištění kvality vody, který nutně doplňuje rozbor vody, protože poskytuje informaci o příčině a/nebo perspektivě možného rizika a umožňuje volbu nejvhodnějšího nápravného opatření.

Hygienické šetření je vizuální posouzení (hodnocení) okolí vodního zdroje a vodárenské infrastruktury, které bere v úvahu podmínky, zařízení a provoz daného systému zásobování ve vztahu k potenciálním nebezpečím a rizikům pro zdraví. *Tabulka 2.2*⁶ ukazuje porovnání výhod a slabín obou přístupů – laboratorního a terénního – a naznačuje, že jedině kombinací obou přístupů se lze dobrat žádaného výsledku.

V první polovině 90. let se pak začalo více diskutovat o nových způsobech zabezpečení nezávadnosti pitné vody, a to nejen na půdě WHO. Byla totiž zřejmá hlavní slabina současného přístupu: ve chvíli, kdy (rozbořem) zjistíme, že kvalita vody je nevyhovující, už nemůžeme pro ochranu spotřebitele nic vykonat, protože ten už (kontrolovanou) vodu dávno spotřeboval. Východisko bylo nalezeno v analogii s výrobou potravin, kde byl již delší dobu uplatňován tzv. systém HACCP (**H**azard **A**nalysis and **C**ritical **C**ontrol **P**oints), který nutí výrobce potravin určit všechny potenciální

⁶ Převezatá z publikace [16]

Tabulka 2.2. Srovnání výhod a nevýhod hodnocení pitné vody na základě laboratorního rozboru a terénního hygienického šetření (převzato z [16])

| Rozbor vody (RV) | Hygienické šetření (HŠ) |
|--|---|
| RV je drahý, vyžaduje laboratorní vybavení a školený personál, a proto není vždy snadné ho často a rutinně používat. | HŠ je levné, nevyžaduje žádné vybavení nebo vysoce proškolený personál. Lze ho snadno provádět pravidelně a rutinně. |
| RV poskytuje pouze „momentku“ – informaci o momentální kvalitě vody v okamžiku vzorkování. | HŠ může odhalit okolnosti nebo činnosti, které mohou způsobit jednorázové nebo i trvalé znečištění. |
| RV informuje, že je voda znečištěná, ale obvykle nepřispívá k odhalení zdroje znečištění. | HŠ odhaluje nejzřejmější a nejpravděpodobnější zdroje znečištění, i když nemůže odhalit všechny zdroje (např. vzdálenou kontaminaci podzemní vody). |
| RV poskytuje údaje o fyzikální, chemické a mikrobiologické kvalitě vzorků vody. | HŠ obvykle určí rizika, která mohou ovlivnit mikrobiologickou kvalitu vody. Rizika chemické kontaminace jsou hůře zjištělná. |

rizikové kroky při výrobě potravin a pomocí vhodných nápravných a kontrolních opatření je mít stále pod kontrolou. Tento systém byl původně vytvořen v 60. letech v USA v rámci zajištění bezpečných potravin pro kosmické lety, a když se osvědčil, začal být později využíván i při výrobě „běžných potravin“. Již od 90. let je standardní součástí potravinářské legislativy v EU, dnes i v ČR.

Možná to někoho napadlo již dříve, ale nizozemský mikrobiolog A. Havelaar byl v roce 1994 první, kdo publikoval myšlenku zavedení konceptu HACCP také při výrobě pitné vody [17]. Tohoto nápadu se nejdříve chopily země, kde je pitná voda považována i právně za potravinu a platí pro ni stejná legislativa (např. Island, Švýcarsko, Litva a další). Dále se tento přístup uplatnil v zemích, které právě vytvářely novou legislativu pitné vody a riziková analýza perfektně zapadala do nových koncepcí zabezpečení jakosti (např. Austrálie a Nový Zéland). A konečně tento nový

přístup založený na analýze a řízení rizik (RA/RM) přijala za svůj i WHO, která ho od roku 2004 pod názvem „**water safety plans**“ (**plány pro zajištění bezpečnosti vody** nebo **plány bezpečného zásobování pitnou vodou, WSP**) učinila nedílnou součástí svých *Doporučení pro kvalitu pitné vody* [18]. Výborně totiž navazoval a systematicky zastřešoval výše zmíněný koncept hygienického šetření.

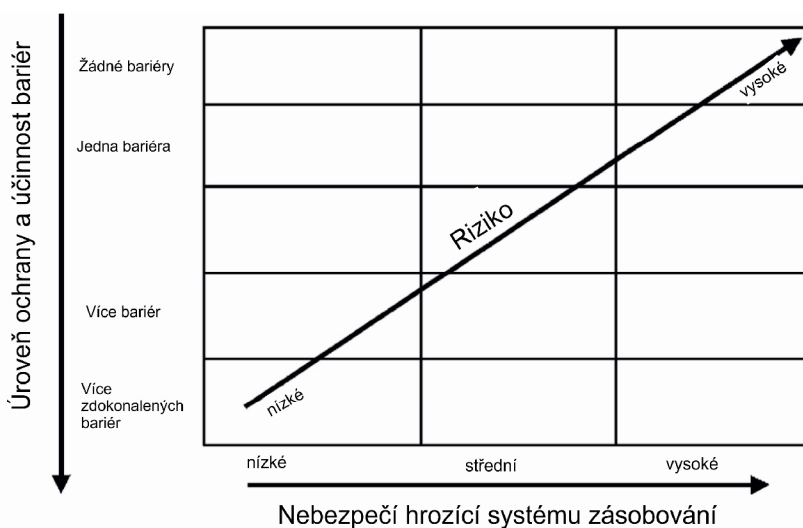
Prostřednictvím mezinárodních konferencí, specializovaných příruček, vědeckých publikací, speciálních webovských stránek (např. <http://www.who.int/wspportal/wsp/en/>), pilotních projektů apod. se nový koncept v posledních deseti letech rychle šíří světem. S novým přístupem se ztožnila i Evropská komise a dnes je prakticky jisté, že se stane součástí příští novely směrnice Rady 98/83/ES o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu. I když většina zemí EU dosud vyčkává s legislativním zakotvením povinnosti plánů bezpečnosti vody na zmíněnou novelu směrnice 98/83/ES (výjimkou je např. Nizozemsko nebo Velká Británie, kde zákonná povinnost zpracování „WSP“ existuje již nyní), ve většině zemí zároveň již nyní probíhají odborné přípravy na přijetí tohoto konceptu – ať už to jsou různé státem financované výzkumné projekty nebo dobrovolné iniciativy některých vodárenských společností.

Podstatou tohoto nového přístupu je přesun pozornosti od kontroly produktu ke kontrole procesu. Chce-li mít výrobce pitné vody jistotu, že distribuovaná voda je bezpečná 24 hodin denně a 365 dní v roce, nelze spoléhat na občasnou kontrolu kvality vody. Musí mít především pod kontrolou celý „výrobní proces“ pitné vody – od zdroje (povodí) až ke kohoutku či vodovodní přípojce (spotřebiteli) – a všechna jeho rizika. Na samotnou rizikovou analýzu pak navazují nápravná opatření a úprava provozního řádu tak, aby existující a neodstranitelná nebezpečí byla stále pod kontrolou.

Celý tento komplexní přístup či systém se také někdy nazývá **princip multibariérové ochrany**, což znamená vytvoření systému tolika opatření (bariér) v průběhu dopravy vody od zdroje ke spotřebiteli, kolik je jich v daném systému potřeba k pokrytí všech rizikových míst vstupu infekčních zárodků nebo chemické kontaminace do vody [19]. V praxi to znamená především:

- existenci ochranného pásma, resp. funkční ochranu zdroje vody, která maximálně zabrání kontaminaci surové vody;

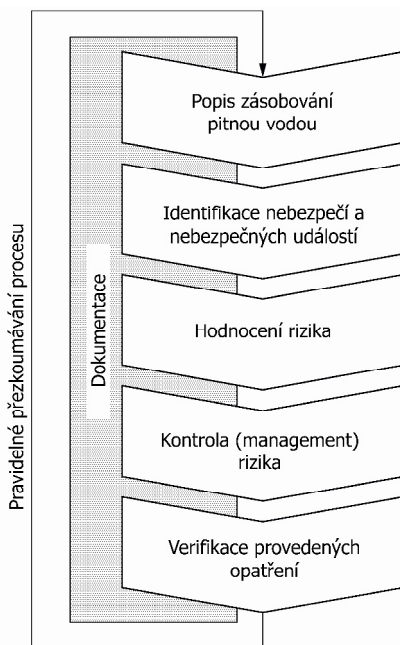
- zařazení takové (funkční) technologie úpravy vody, která je schopna odstranit či inaktivovat všechny potenciální kontaminanty surové vody, včetně situací s mimořádným zhoršením kvality surové vody;
- udržování distribuční sítě ve stavu, který minimalizuje sekundární kontaminaci (udržování přetlaku, ochrana vodojemů, používání hygienicky vhodných materiálů pro distribuci vody apod.);
- rozvody vnitřního vodovodu z hygienicky vyhovujících materiálů, instalace provedené zkušeným instalátérem, přítomnost armatur zabráňujících zpětnému toku (tam, kde je to potřeba);
- proškolený personál dodržující provozní řád; existence a znalost havarijních řádů;
- sledování (nejlépe kontinuální) funkčnosti jednotlivých bariér pomocí vhodných monitorovacích systémů.



Obr. 2.3. Řízení rizik v systému zásobování pitnou vodou na základě multibariérové ochrany (podle [19])

2.7 Plány pro zajištění bezpečného zásobování vodou

Mezinárodní asociace pro vodu (IWA) uvádí metodu analýzy a řízení rizika jako hlavní nástroj k dosažení cíle moderního vodárenství (dobrá nezávadná pitná voda, která se těší důvěře spotřebitelů) [20]. Tato metoda se v praxi používá v mnoha různých podobách a pod různými názvy (HACCP, RA/RM, WSP aj.), ale princip je vždy obdobný. Proto se v současné době dokonce tento koncept přetváří do podoby evropské normy (FprEN 15975-2 Security of drinking water supply – Guidelines for risk and crisis management – Part 2: Risk management; poslední verze duben 2013)⁷. Návrh této normy uvádí strukturu RA/RM, jak ukazuje obr. 2.4.



Obr. 2.4. Přehledná struktura procesu hodnocení a řízení rizik při zásobování vodou (podle návrhu EN 15975-2)

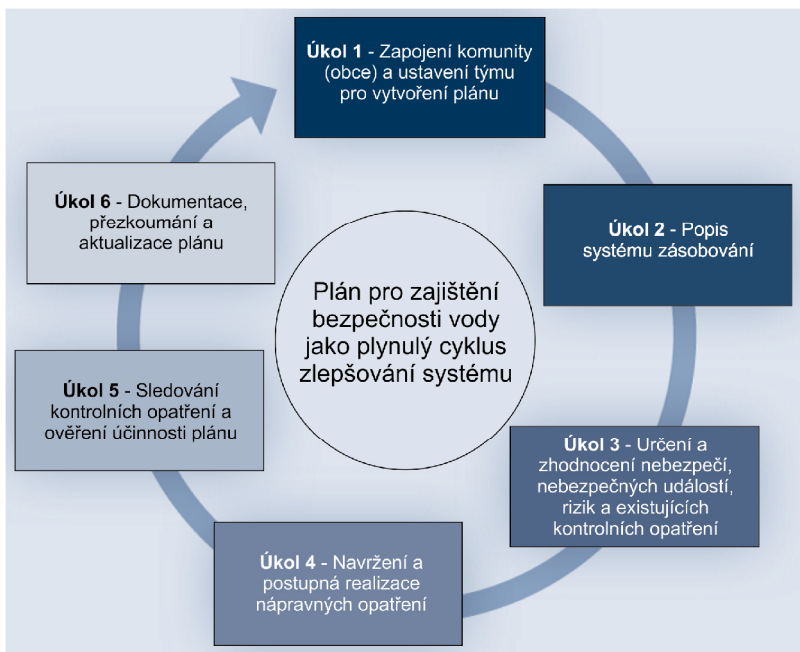
⁷ Je zajímavé, jak ke vzniku této normy došlo. Příslušná pracovní skupina (CEN/TC 164) zpracovávala normu pro zvládání krizových, mimořádných stavů (EN 15975-1 Security of drinking water supply – Guidelines for risk and crisis management – Part 1: Crisis management), ale přitom si uvědomila, že nejsou definovány zásady správné praxe pro běžný provoz. Proto se rozhodla zpracovat ještě druhou část normy.

I když, jak bylo zmíněno, existuje řada variant přístupu RA/RM, nejvíce rozšířená a využívaná je forma přijatá a rozvíjená Světovou zdravotnickou organizací pod názvem „water safety plans“ (**plány pro zajištění bezpečnosti vody** nebo **plány bezpečného zásobování pitnou vodou**). Kromě široce respektovaných a pravidelně aktualizovaných *Doporučení pro kvalitu pitné vody* [21] vydala WHO i řadu podrobnějších příruček pro vytvoření těchto plánů [22]. První z nich je dokonce dostupná i v českém překladu [23]. Vedle toho provozuje WHO ve spolupráci s IWA i speciální webový portál na podporu tvorby plánů (<http://www.wsportal.org/ibis/water-safety-portal/eng/home>). WHO přitom zdůrazňuje, že předložený koncept plánů není žádnou recepturou, která by se měla rigidně dodržovat, ale že by to měl být flexibilní nástroj, který se přizpůsobuje místním podmínkám. Z toho důvodu také v roce 2012 zpracovala a vydala WHO manuál pro tvorbu plánů, který se speciálně zaměřuje na malé vodní zdroje [24]. Když porovnáme počet kroků (modulů) plánů uvedených v základní příručce WSP [22] (11 modulů) s počtem navrhovaným v nové příručce pro malé zdroje (šest modulů), je vidět snaha o zjednodušení pro provozovatele malých systémů. Nicméně princip je stále stejný, jak ukazuje obr. 2.5.

Z toho důvodu doporučujeme používat metodiku, která z modelu WHO vychází, ale využívá i zkušeností s aplikací RA/RM u malých zdrojů v některých zemích, a byla zpracována pro účely použití v České republice v rámci výzkumného projektu „Identifikace, kvantifikace a řízení rizik veřejných systémů zásobování pitnou vodou (WaterRisk)“, jehož řešiteli byly Vysoké učení technické v Brně, Státní zdravotní ústav v Praze a Vodárenská akciová společnost, a.s., Brno. Projekt WaterRisk byl financován MŠMT v rámci Národního programu výzkumu II (event. č. 2B06039), řešen v období 1. 7. 2006–30. 6. 2010 a jeho hlavním výstupem je monografie *Analýza rizik veřejných vodovodů* [25].

V rámci tohoto projektu byla mimo jiné zpracovávána metodika pro vytvoření jednoduchého plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou, a to odděleně pro jednoduché (malé) a komplexní vodárenské systémy. Metodika sestává z následujících kroků:

- I. Ustavení týmu odpovědného za zpracování a zavedení plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou.
- II. Popis systému zásobování (inventura systému po stránce technické, organizační i personální).



Obr. 2.5. Jednotlivé kroky při vytvoření, implementaci a aktualizaci plánu pro zajištění bezpečnosti vody u malých systémů zásobování pitnou vodou (podle [24])

- III. Identifikace nebezpečí (vyhledání všech existujících nebo hrozících nebezpečí v systému) a existujících kontrolních opatření.
- IV. Charakterizace rizika (odhad pravděpodobnosti vzniku a následků zjištěných nebezpečí, určení prioritních rizik a kritických bodů).
- V. Provedení či naplánování nápravných a kontrolních opatření u vysokých (nepřijatelných) rizik. Potvrzení existujících nebo zavedení nových kontrolních či nápravných opatření ke snížení ostatních významných rizik nebo jejich předcházení.
- VI. Zavedení systému provozního monitorování zvolených kontrolních opatření včetně správné provozní (výrobní) praxe a jejich dokumentace.
- VII. Verifikace – ověření správnosti plánu a jeho účinného provádění: sem patří jak externí audit čili nezávislé přezkoumání správnosti

a úplnosti plánu, tak i rutinní (průběžná) verifikace ze strany provozovatele prostřednictvím povinných rozborů vody a sledování spokojenosti spotřebitelů.

- VIII. Periodické přezkoumání účinnosti plánu na základě nových zkušeností, výsledků o kvalitě vody a havárií.

Pro účely této studie (a projektu VÚV) byla tato metodika drobně upravena a aktualizována na základě nových poznatků. Celá metodika je uvedena v kapitole 3.

2.8. Další příklady dobré praxe ze zahraničí

Použití metody hodnocení a řízení rizik (WSP) u malých vodních zdrojů je sice systematickým základem pro postupné zlepšování situace, ale samo o sobě nemůže být tím „hybatelem“, který bude proces zlepšování iniciovat a pohánět ho. Aby došlo k plošnému zlepšení situace, musí dojít zároveň k pokroku ve většině hlavních příčin současných problémů, které byly zmíněny v kapitole 2.2. K takovému pokroku může dojít jen díky speciálně zaměřené iniciativě politické reprezentace (kraje, státu) nebo společné iniciativě většího počtu obcí – provozovatelů malých vodních zdrojů.

V některých zemích již byly takové iniciativy před několika lety zahájeny a vzhledem k jejich úspěšnosti se jimi lze inspirovat i na národní úrovni České republiky. Komplexní přehled těchto dobrých příkladů je nyní zpracováván v rámci Protokolu o vodě a zdraví do podoby již zmíněné publikace „*Small-scale water supplies and sanitation in the pan-European region: policy instruments and programs towards improvement,*“ která by měla být vydána asi v roce 2014. Zde uvádím pro inspiraci jen několik vybraných příkladů.

Skotsko: velkorysý zásah státu, který se vyplácí

Zatímco zásobování skotských měst vodou mají na starosti velké státní vodárenské organizace, zásobování venkovského obyvatelstva se děje prostřednictvím více než 19 tisíc soukromých vodních zdrojů (Private Water Supplies), přičemž pod pojmem „soukromý“ se skrývá i vlastnictví obcí, družstev apod. Tyto zdroje permanentně zásobují asi 150 tisíc obyvatel a další statisíce během dovolených a víkendů.

Potřeba implementovat novou směrnici 98/83/ES o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu a zlepšit kvalitu vody v těchto zdrojích, která často

nevyhovovala po stránce mikrobiologické a občas byla příčinou vážných epidemií, vedlo skotskou vládu v roce 2001 k návrhu, aby se u těchto zdrojů provedla analýza rizik a podle nich přijala opatření ke zlepšení situace. Obavy z finančního dopadu na venkovskou populaci a tamní drobné podnikání vedly ke změně návrhu, takže nakonec se za analýzu rizik staly odpovědnými místní úřady a vláda připravila fond na financování nápravných opatření u těchto vodních zdrojů. Několik let trvaly přípravy zákona i odborných příruček a proškolení místních úřadů v analýze rizik.

V roce 2006 pak vydala vláda zákon The Private Water Supplies (Scotland) Regulations. Podle něj musí místní úřady provést analýzu rizik u každého soukromého vodního zdroje, který zásobuje více než 50 obyvatel nebo který slouží ke komerční činnosti. U menších vodních zdrojů musí místní úřady provozovateli s analýzou rizik poradit nebo i pomoci. Místním úřadům byla poskytnuta velmi podrobná výuková a praktická pomůcka (příručka o více než 600 stranách) jak pro analýzu rizik, tak i na potřebná nápravná opatření u malých vodních zdrojů [26]. Pokud analýza rizik odhalí závadu, kterou je potřeba řešit, může provozovatel požádat o státní grant, tj. jednorázový finanční příspěvek na zlepšení systému, který se poskytuje ve výši do 900 EUR na jeden připojený objekt. Příspěvek je však vyplacen až poté, co místní úřad zkontroluje, že zlepšení systému bylo opravdu a v potřebné kvalitě provedeno. Nejčastějším opatřením byla instalace UV-lampy. Podle úřadů zabere riziková analýza podle připraveného schématu od několika hodin do necelých dvou dnů, podle složitosti systému. Tím, že je vždy do procesu analýzy přizván i provozovatel, se zvyšuje jeho znalost systému a porozumění hrozícím nebezpečím.

V prvním finančním roce 2007–2008 bylo prostřednictvím grantů poskytnuto 1,07 mil EUR, v roce 2010–2011 už 3,19 mil. EUR. Celkové náklady na implementaci tohoto zákona, který prokazatelně vedl ke zlepšení kvality vody v malých zdrojích, se odhadují na 7 až 54 mil EUR během 15 let. Skotskou vládu samozřejmě zajímalo, jak účelně jsou tyto prostředky vynaloženy, a proto si objednala studii, která měla odhadnout finanční efektivitu celé akce. Studie (analýza nákladů a výnosů – cost benefit analysis) byla provedena v jednom kraji, kde žije 107 tisíc obyvatel, a i když je zde několik měst, převážná většina obyvatelstva je zásobena ze soukromých vodních zdrojů. Výnosem se rozumělo ušetření nákladů na zdravotní péči nemocných osob, které neonemocněly nemocemi zaživačího traktu díky realizaci opatření na zlepšení kvality vody. Studie odhadla, že v tomto kraji by implementace zákona během 15 let přinesla úsporu asi 1,5 mil. EUR,

což je efektivita asi 1,3 (1 investované euro znamená výnos – ušetření na zdravotní péči – ve výši 1,3 eur) [27].

Německo: sdružení obcí pro zásobování vodou

Ve východní části SRN byla na počátku 90. let situace v zásobování vodou v mnohém podobná situaci v ČR. Došlo k rozpadu velkých funkčních vodárenských organizací a vodárenský majetek byl navrácen obcím. Zatímco v ČR vznikly v některých regionech svazky obcí, které se společně starají o svou vodárenskou infrastrukturu, ale většinou ji neprovozují, v saském zemském okrese Vogtland se v roce 1993 spojilo 45 měst a obcí a vytvořilo *Účelové sdružení pro pitnou a odpadní vodu Vogtland* („Zweckverband Wasser und Abwasser Vogtland“, ZWAV). Tento okres je typický velkým množstvím malých měst a obcí, často situovaných v odlehlých místech. Sdružení ZWAV je odpovědné za zásobování pitnou vodou ve všech 45 obcích a za odvádění odpadních vod ve 40 obcích. ZWAV má asi 300 zaměstnanců a provozuje 83 ČOV, okolo 80 zdrojů podzemních vod, 45 malých úpraven a distribuční síť. ZWAV má statut neziskové organizace a je certifikován podle normy ISO 9001. Cena vody je stejná pro všechny obce bez ohledu na to, že náklady na obyvatele jsou v různých obcích různé vzhledem k odlišným místním podmínkám. Větší investice se pořizují na základě priorit a neodvívají se od finančních možností dotčené obce. Podíl obcí ve sdružení odpovídá podílu majetku, který do sdružení vložily, rozhodovací (hlasovací) právo obcí je poměrné podle počtu obyvatel. Okres je pro účely managementu rozdělen na šest oblastí pro zásobování pitnou vodou a tři oblasti odvádění odpadních vod, z nichž každá je odpovědná za provozování, inspekční prohlídky a udržování infrastruktury. Vzhledem k velikosti sdružení bylo možné zřídit ústřední řídicí pracoviště s nepřetržitou telefonickou službou.

Itálie: ATO – národní reforma pro komplexní management vod

Itálie v dnešní podobě vznikla až dlouhým procesem politického sjednocování v období let 1861–1918, ale i poté si díky předchozímu rozdělení zachovala velkou různorodost jednotlivých oblastí co do tradic, hospodářské úrovně i politicko-administrativního uspořádání. Nejinak to bylo i v oblasti vodního hospodářství a zásobování vodou, kde v roce 1999 (před změnami popsány níže) existovalo 12 347 převážně malých vodovodů, z nichž 9 834 bylo provozováno na úrovni obce (města), 1 626 na úrovni více obcí (podle české terminologie by šlo o skupinový vodovod

několika obcí) a 186 velkých vodovodů zahrnovalo více obcí napříč nejméně dvěma kraji. Největší fragmentace byla na severu země, protože na jihu zajišťuje zásobování několik velkých státních organizací a družstev. Tato roztržitost byla do značné míry podmíněna zastaralým administrativním uspořádáním z roku 1933. Z toho pramenil i velmi neuspokojivý stav vodního hospodářství.

Aby změnil tento stav a podpořil přijetí integrované péče o vodní zdroje, která by zahrnula péči od povodí po čištění odpadních vod, přijal italský parlament tzv. Galliho zákon (č. 36/1994), který znamenal zásadní reformu celého vodního hospodářství a velmi usnadnil transpozici Rámcové vodní směrnice. V oblasti zásobování pitnou vodou to znamenalo redukcí vysokého počtu malých provozovatelů a vznik větších, profesionálních provozovatelů.

Základem reformy je územní integrace a vznik tzv. optimálních územních jednotek (Ambito Territoriale Ottimale, ATO) na základě menších povodí. Až bude reforma dokončena (dosud stále probíhá), mělo by vzniknout celkem 89 ATO. Kraje ve spolupráci s obcemi pak pro každou ATO buď nově zřídí, nebo na základě smluvního vztahu pověří nějakou již existující společností, která bude zajišťovat tzv. Integrované vodní služby (v porovnání s ČR by se jednalo o kombinaci činností podniků Povodí a Vodovodů a kanalizací). Každé ATO bude mít svůj malý „úřad“ zajišťovaný vedením krajů a obcí, který bude mít na starosti dohled nad stávající vodohospodářskou infrastrukturou a bude plánovat její obnovu a rozvoj. V rámci celé Itálie pak vznikl úřad CoViRI (Komise pro dohled nad využitím vodních zdrojů), který je nezávislým dohlížitelem nad činností Integrovaných vodních služeb. V roce 2008 již provozovatelé Integrovaných vodních služeb pokrývali svou činností asi 70 % obyvatelstva Itálie.

V oblasti zásobování pitnou vodou dochází ke vzniku rozumně velkých provozních organizací, které fungují na profesionálním základě a daří se jim postupně řešit problémy, se kterými se po desetiletí nedařilo předtím nijak pohnout. V konečné podobě by mělo v Itálii existovat několik set provozovatelů systémů zásobování pitnou vodou.

Finsko: testy kompetence pro pracovníky ve vodárenství

I když naprostá většina kontrolovaných vzorků pitné vody ve Finsku odpovídá hygienickým požadavkům, přesto dochází občas k epidemiím. Analýza epidemií ukázala, že mnohým z nich předchází lidská chyba při

provozování systému zásobování, zejména malých vodovodů, a že by bylo možné toto riziko snížit, kdyby zaměstnanci měli vyšší míru odbornosti (kompetence).

Proto byl do novely finského zákona o ochraně zdraví (č. 763/1994 ve znění zákona č. 285/2006) s platností od 1. 1. 2007 zařazen požadavek, aby všichni pracovníci vodáren, jejichž činnost může ovlivnit kvalitu vody, měli znalosti v technické obsluze vodáren a hygieně vody. Cílem této úpravy bylo zlepšit porozumění zaměstnanců těm aspektům provozu, které mohou ovlivňovat kvalitu dodávané pitné vody. Požadavek se nevztahuje na různé administrativní pracovníky, ale na pracovníky provozů vodáren a sítí, a to u všech vodovodů, které zásobují více než 50 osob nebo produkují více než 10 m³/den. Znalosti se týkají pěti základních okruhů, které jsou specifikovány ve vyhlášce Ministerstva sociálních věcí a zdraví č. 1351/2006:

- a) **Čerpání surové vody**, kam patří znalosti hlavních zdrojů znečištění surové vody, ochranných pásem, nejčastějších kontaminantů a z nich vyplývající potřeby úpravy vody, způsobu jímání a odběru surové vody, povolení k odběru vody či monitorování kvality surové vody.
- b) **Úprava vody**, kam patří znalosti o nejdůležitějších chemikáliích na úpravu vody a bezpečnostních zásad zacházení s nimi, přípravy a způsobu jejich dávkování a účelu použití, důsledku jejich nedostatečné nebo naopak nadměrné dávky; nejdůležitějších vodárenských technologií, opatření v případě selhání technologie či vlivu jednotlivých technologií na mikrobiologickou a chemickou kvalitu vody.
- c) **Distribuce vody**, kam patří znalosti o jednotlivých částech distribuční sítě, používaných materiálech, jejich životnosti a vlivu na kvalitu vody, zásady údržby, odkalování, čištění a dezinfekce řadů a vodojemů, hygienické zásady pokládání nových řadů a přípojek, prevence zpětného toku nebo hygienická rizika a bezpečnost provozu vodojemů.
- d) **Legislativa a monitoring kvality pitné vody**, kam patří znalosti příslušné legislativy definující kvalitu vody a požadavky na její kontrolu, znalosti jak a kde správně odebírat vzorky pro chemický i mikrobiologický rozbor, jakož i základní znalosti hodnocení kvality vody na základě rozborů i organoleptických vlastností vody.

- e) **Údržba zařízení**, kam patří znalosti o účelu a důležitosti pravidelné údržby všech zařízení a základní znalosti o obsahu provozních řádů.

Kromě toho, že byla vydána školicí příručka, musí každý pracovník absolvovat dvoudenní školení a hlavně následně složit úspěšně test, na jehož základě obdrží certifikát s platností pěti let (což znamená, že po pěti letech musí test absolvovat znovu). Všichni pracovníci museli projít (úspěšně) testem nejpozději do 30. 6. 2008. Certifikát musí mít také pracovníci dodavatelských organizací, pokud provádějí zásahy na potrubí, v úpravárnách vod nebo na vodojemech.

Testy mohou organizovat jen k tomu pověřené osoby, které obdrží autorizaci od Národní agentury pro kontrolu bezpečnosti výrobků (National Product Control Agency for Welfare and Health). Stejná agentura též vypracovala souhrn 300 zkušebních otázek, z nichž počítač generuje pro každý test specifickou kombinaci 30 otázek (šest z každého výše jmenovaného okruhu). Do roku 2012 absolvovalo test více než 17 tisíc osob. Kromě školicí příručky byla vydána také podrobná technicky orientovaná příručka zaměřená na provoz vodovodů, a to ve finském i anglickém jazyce [28].

Existuje zde určitá paralela s ČR, protože podle zákona o ochraně veřejného zdraví se provozování úpraven vod a vodovodů považuje za činnost epidemiologicky závažnou, a proto příslušní pracovníci provozů musí mít znalosti nutné k ochraně veřejného zdraví. Tyto znalosti jsou rámcově uvedeny v bodě 3 přílohy č. 3 vyhlášky č. 490/2000 Sb. ve znění vyhlášky č. 472/2006 Sb., o rozsahu znalostí a dalších podmínkách k získání odborné způsobilosti v některých oborech ochrany veřejného zdraví. Jako učební pomůcka byla vydána publikace *Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství* [29] a pod hlavičkou SOVAK nebo Státního zdravotního ústavu organizovány školicí kurzy. Hlavní rozdíl je však ten, že v ČR se ověřování znalostí testem či zkouškou neprovádí (s výjimkou výjimečných případů, kdy dojde ke zjevnému zanedbání povinností ze strany provozovatele), a proto nic nenutí provozovatele, resp. jejich zaměstnance se s touto problematikou skutečně seznámit.

Švýcarsko: Aquaexpert – provozovatelé pomáhají provozovatelům

Z téměř tří tisíc švýcarských vodovodů jich více než 90 % patří do kategorie malých zdrojů zásobujících do 5 000 obyvatel. Jenom několik velkých vodárenských společností má takové kapacity, aby mohly mít

vlastní laboratoře a jejich pracovníci byli schopni sledovat nejnovější trendy v oboru a popř. provádět vlastní výzkum – a mají tedy hluboké znalosti týkající se kvality vody a jejího zabezpečení. S cílem přispět k šíření odborných znalostí a pomáhat druhým, zejména malým provozovatelům, utvořilo šest laboratoří velkých vodárenských společností volné sdružení „Aquaexpert“ s heslem „provozovatelé pomáhají provozovatelům“. Hlavním prvkem sdružení je internetová platforma www.aquaexpert.ch, kterou provozuje národní asociace vodárenských a plynárenských organizací (SVGW). Prostřednictvím této webové stránky si provozovatel hledající konzultaci či pomoc najde kontakt na jednu z laboratoří nebo osloví sdružení jako celek a pracovník SVGW přeměruje dotaz na laboratoř, která je v tomto směru nejkompentnější. První odborná konzultace je zdarma, následující konzultace, návštěvy na místě, analýza situace či laboratorní rozborů jsou pak placené, ale cena se stanovuje ad hoc smluvně mezi oběma subjekty. Sdružení a internetová platforma byly založeny v roce 2007 a dnes představují pro malé provozovatele významnou možnost, jak získat odborně správné a (na komerční sféře) nezávislé informace. V současné době jsou nejžádanějšími tématy ochranná pásma podzemních zdrojů, úprava vody a problémy s korozi potrubí. Potenciální uživatele je však třeba pravidelně na tuto službu upozorňovat, protože uživatelé informaci o existenci Aquaexpertu vytěšňují, pokud aktuálně neřeší nějaký problém.

2.9 Stimul k zavádění rizikové analýzy ze strany Evropské komise

Již v kapitole 2.5 bylo zmíněno, že Evropská komise podniká v současné době kroky, kterými by přispěla ke zlepšení situace u malých vodovodů. Zatím posledním krokem je drobný text, který má být vydán v nejbližší době a který shrnuje zkušenosti několika členských zemí se zaváděním rizikové analýzy u malých vodovodů, včetně kroků, které bylo potřeba pro tento účel zajistit. Název této drobné příručky⁸ nic zvláštního nenapovídá a její obsah zkráceně obsahuje ty principy, které zde již byly výše zmíněny. Přesto je tento počin v něčem průlomový. Evropská komise zde dává najevo, že je potřeba provozovatele malých vodovodů k zavádění rizikové analýzy a provozu založeném na této analýze nějak stimulovat a že nejlepší stimulace je ekonomická. Pokud si provozovatel

⁸ Framework for action in relation to implementing the Drinking Water Directive for small water supplies (Rámec pro aktivity vedoucí ke zlepšené implementaci směrnice /98/83/ES/ o pitné vodě u malých vodních zdrojů).

udělá rizikovou analýzu a tomu pak pomocí příslušných opatření přizpůsobí svůj provoz, může tím dozorovému orgánu poskytnout důkaz, která rizika jsou pro daný systém relevantní a která ne. Na základě toho pak může dozorový orgán souhlasit s omezením spektra povinně sledovaných ukazatelů pouze na ty ukazatele, které jsou pro rizika daného provozu relevantní. Tím, že se nebude muset analyzovat řada ukazatelů nebo se sníží četnost analýzy, provozovatel může získat finanční úspory, které pak lze investovat do zlepšení stavebního stavu systému nebo jeho technologického vybavení.

2.10 Závěr

V porovnání s jinými zeměmi, zvláště rozvojovými, není situace v zásobování pitnou vodou v ČR špatná. Díky přírodním podmínkám a určitému hygienickému standardu je u nás evidováno jen málo epidemií způsobených pitnou vodou, které nebývají navíc ani rozsáhlé, takže nemají žádnou nebo jen malou publicitu. Kolik se u nás vyskytuje jednotlivých (ne epidemických) případů onemocnění způsobených pitnou vodou, nevíme, ale co do počtu i následků jistě nemohou konkurovat hlavním civilizačním chorobám (diabetes, nádorová onemocnění, kardiovaskulární choroby).

To je zřejmě důvodem, proč většinová společnost v ČR nevnímá otázku bezpečnosti pitné vody jako významný problém, který by bylo potřeba řešit či mu věnovat větší pozornost. A tento postoj nezaujímají jen občané měst, kde je zásobování pitnou vodou obvykle bez problémů. Podobný postoj zaujímají i obyvatelé menších obcí, kde kvalita vody neodpovídá vždy – nebo i dlouhodobě – hygienickým požadavkům. Nedostatek pozornosti a zájmu je asi hlavním důvodem, proč se situace u malých vodovodů zlepšuje jen velmi pomalu a nesystematicky. Stále existují stovky vodovodů, kde je nutné mít udělenou výjimku z kvality vody nebo kde technická a provozní úroveň systému zásobování není spolehlivou zárukou průběžné dodávky bezpečné pitné vody.

Ještě zajímavější je však postoj kompetentních orgánů: vodoprávních úřadů a krajských hygienických stanic. Oba se totiž dlouhodobě tváří, jako by se jich řešení této problematiky netýkalo. Krajská hygienická stanice (KHS) samozřejmě sleduje, zda kvalita vody splňuje hygienické požadavky⁹, ale pokud je opakovaně nesplňuje, donutí hygienický orgán provozovatele, aby si „vyřídil výjimku“, nebo prohlásí vodu za nepitnou. I když výjimka¹⁰

je „řešení“ jen dočasné, KHS se nesnaží provozovateli nijak aktivně pomoci s odstraněním problému, protože to není v její kompetenci – ona má jen dohlížet na to, aby provozovatel vodovodu kvalitu vody kontroloval a dodával ji v požadované jakosti.

A vodoprávní úřady jako orgán státního dozoru nad dodržováním požadavků zákona o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu (který řeší úpravu a distribuci vody, tedy oblasti, které je nutné obvykle zlepšit, aby kvalita vody opět odpovídala předpisům)? Nejsou známy informace o tom, že by se v této problematice nějak angažovaly a že by provozovateli problematického vodovodu nějak aktivně pomáhaly situaci řešit – byť jen na úrovni odborné konzultace, kam se lze obrátit o pomoc technickou a finanční. Na základě této zkušenosti pak můžeme říci, že stát se zde dosud víceméně tvářil, že ho tato problematika nezajímá a není jeho starostí ji řešit, protože to není v jeho kompetenci, ale že si to musí provozovatel vodovodu vyřešit sám – bez ohledu na to, zda má či nemá vůbec personální, odbornou či finanční kapacitu takovou věc řešit.

Nyní se možná začne situace mírně měnit (?). Důvodem je impulz od Evropské komise, který souvisí právě se zmíněnými výjimkami z kvality vody. Nesplňuje-li kvalita vody v ukazateli s nejvyšší mezní hodnotou (výjma mikrobiologických ukazatelů) hygienický limit po více než 30 dní v roce a nelze-li situaci rychle napravit, může KHS za podmínek upravených zákonem o ochraně veřejného zdraví udělit výjimku, nejdéle však na tři roky. Nepodaří-li se situaci vyřešit, může KHS udělit ještě druhou výjimku, opět nejdéle na tři roky. O všech těchto výjimkách, pokud se týkají vodovodů zásobujících více než 5 000 obyvatel, musí ČR informovat Evropskou komisi (EK).

Pokud se ani během (nejdéle šestiletého) období 1. a 2. výjimky nepodaří uvést kvalitu dodávané pitné vody do souladu s hygienickými požadavky, existuje podle směrnice Rady 98/83/ES a zákona o ochraně veřejného zdraví ještě možnost 3. výjimky, která může opět trvat nejdéle tři roky. Tuto výjimku ale už nemůže udělit KHS, ale Ministerstvo zdravotnictví (MZ), a to jen na základě souhlasu Evropské komise (EK). Na základě rozhodnutí EK pak vydá MZ rozhodnutí o udělení či neudělení třetí výjimky.

⁹ Odhlédněme nyní od otázky, zda jeden či dva rozbory vody za rok mohou být dostatečnou zárukou, že voda je v pořádku po celý rok.

¹⁰ Stanovení mírnějšího hygienického limitu podle § 3a zákona o ochraně veřejného zdraví (č. 258/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů).

Evropská komise, byť z počátku s průtahy, zatím všechny žádosti o třetí výjimky ČR schválila, ale nyní dala najevo, že hodlá svůj přístup změnit.

Do konce srpna 2012 byly doposud schváleny třetí výjimky pro celkem asi 30 vodovodů v ČR. K tomuto datu (31. 8. 2012) jich však již aktuálně existovalo pouze 18, protože v ostatních vodovodech se již podařilo situaci vyřešit. Nicméně, současně zde ke stejnému dni existovalo 55 vodovodů, kde je udělena první výjimka, a 54 vodovodů, kde je udělena již druhá výjimka a které se tedy stávají možnými kandidáty na výjimku třetí.

Evropské komisi se situace nelíbí a počet žádostí považuje za příliš vysoký, jak dala najevo při zasedání Výboru pro pitnou vodu (Brusel, 30. 4. 2012). Zástupce DG Environment zde (zatím neadresně) upozorňoval členské země, že institut výjimky (derogace) by měl být opravdu zcela výjimečný, zatímco EK má pocit, že se v některých zemích používá jako běžný nástroj k legalizaci stávajícího (nevyhovujícího) stavu namísto toho, aby se něco ke zlepšení opravdu dělalo. A upozorňoval dále, že EK již nebude 3. výjimky „automaticky“ schvalovat, ale bude se o situaci v žadajících zemích více zajímat, zda není situace zanedbávána. Dne 3. 7. 2012 se pak EK skutečně obrátila dopisem na ČR, kterým se chce mj. ujistit, že pracujeme na nápravě situace a že již nebudeme o další třetí výjimky žádat – a pokud ano, že tak nebudeme dělat individuálně a postupně pro jednotlivé vodovody, ale hromadně pro všechny postižené vodovody.

Další výhradou EK bylo, že jestliže členské země EU již plně implementovaly Rámcovou směrnicí o vodě (RS) – což by měly – měla by plně fungovat ochrana vod a nikde by již nemělo nově docházet ke zhoršení kvality vody, aby muselo být žádáno o výjimku. Pokud k tomu dochází, je podle EK na vině stát, že nedokázal RS dobře implementovat. Podobně jestliže dochází k novým příčinám znečištění vody dusičnany nebo pesticidy, pak je to podle EK důkazem, že členská země dostatečně neimplementovala příslušné směrnice či jiné legislativní akty EU v oblasti zemědělství a nakládání s pesticidy.

Za účelem rozhodnutí jak reagovat na dopis EK a hlavně jak přispět k řešení situace a omezit počet žádostí o třetí výjimky se v srpnu 2012 uskutečnilo jednání, kterého se zúčastnili zástupci Ministerstva zdravotnictví (MZ), Ministerstva zemědělství (MZe), SOVAK a Státního zdravotního ústavu (SZÚ). Zde bylo dohodnuto, že rezort MZ připraví aktuální přehled vodovodů s první, druhou a třetí výjimkou a předá ho Ministerstvu zemědělství. Zde bude průběžně vedena na odboru VaK evi-

dence s cílem prioritního uskutečnění opatření k odstranění výjimek z kvality pitné vody. Ministerstvo zemědělství také požádalo Krajské úřady o spolupráci v oblasti kontroly stavu realizace opatření k řešení výjimek, popř. podporu prioritního zařazení těchto projektů do seznamu dotovaných projektů. Ministerstvo zdravotnictví dále instruovalo KHS, aby případná nová rozhodnutí o výjimce byla v kopii zasílána na odbor VaK MZe, aby měl průběžný a aktuální přehled o situaci. Zástupci SOVAK nabídlí, že SOVAK je připraven poskytnout malým neprofesionálním provozovatelům odbornou pomoc při hledání vhodného technického řešení problému.

Popsané kroky sice nelze nazvat systematickým řešením situace, ale jde o první známku toho, že stát se začíná o tuto problematiku, resp. její řešení alespoň zajímat.

Technické možnosti řešení problematické kvality vody v jednotlivých vodovodech nejsou a nemohou být univerzální. V úvahu připadá celá řada řešení – zvýšená ochrana zdroje vody, vybudování nového zdroje, připojení na sousední systém zásobování, zvýšení efektivity stávající úpravy vody nebo zavedení nového technologického stupně, oprava stavebního stavu vodárenských objektů atd. – ale výběr nejvhodnějšího řešení by měl vždy vycházet ze znalosti místní situace (a s přihlédnutím k budoucím potřebám i koncepci náhradního zásobování) a z objektivního posouzení všech nabízejících se způsobů řešení.

Závěrem je však nutné zopakovat, že plošné zlepšení situace lze očekávat až tehdy, podaří-li se u provozovatelů a odběratelů problematických vodovodů zvýšit zájem o toto téma a dojde-li k pokroku u většiny hlavních příčin současných problémů, což se zřejmě nepodaří bez systematické pomoci a podpory ze strany politické reprezentace krajů nebo státu.

3 Metodika pro vytvoření plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou (hodnocení a řízení rizik v jednoduchých vodárenských systémech)

Základním požadavkem na zásobování pitnou vodou je, aby byla nepřetržitě dodávána voda v co nejlepší kvalitě a v dostatečném množství. Pitnou vodu „co nejlepší kvality“ pak můžeme minimalisticky definovat jako vodu splňující všechny hygienické požadavky, čili vodu pro spotřebitele zdravotně bezpečnou a esteticky (co do chuti, pachu, barvy či zákalu) přijatelnou. Přesně v tomto duchu také Mezinárodní asociace pro vodu (IWA) zformulovala cíl moderního vodárenství: *„Cílem je dobrá nezávadná pitná voda, která se těší důvěře spotřebitelů. Voda, kterou lze nejen bez obav pít, ale u níž spotřebitel zároveň oceňuje její estetickou kvalitu.“* [20].

Dnes už víme, že k naplnění tohoto cíle zdaleka nestačí jen stanovit požadavky na kvalitu vody a čas od času ji kontrolovat. I když kontrola kvality vody u kohoutku může být relativně častá, nikdy není nepřetržitá. Navíc současný systém kontroly, jak je vyžadován hygienickými předpisy, má jeden zásadní nedostatek daný samotným postupem: odběr vzorku u spotřebitele → transport vzorku do laboratoře → analýza vzorku → zpracování protokolu → předání výsledků → hodnocení výsledků. Tento přístup znamená, že ve chvíli, kdy hodnotitel zjistí nevyhovující výsledek, nemůže už spotřebitele nijak ochránit, protože spotřebitel už tuto závadnou vodu dávno vypil či jinak použil. Proto samotné rozbory vody nemohou poskytovat stoprocentní jistotu, že voda je (stále) v pořádku. Ve vyhlášce uvedený soubor ukazatelů kvality také nemusí postihnout všechny látky či mikroorganismy, které se v některých případech mohou do vody dostat z okolního prostředí.

Tyto a další skutečnosti vedly Světovou zdravotnickou organizaci ke změně nazírání na zabezpečení nezávadnosti pitné vody. Podstatou této změny je **přesunutí těžiště pozornosti** z kontroly „konečného výrobku“ (pitné vody) na konci distribuční sítě **na kontrolu celého procesu výroby a distribuce** vody. Chce-li mít výrobce vody skutečně jistotu a důvěru v kvalitu jím dodávané vody, musí mít pod kontrolou celý proces výroby a distribuce pitné vody (ochranné pásmo – zdroj – úprava – distribuce). Musí dobře znát či si uvědomovat všechna nebezpečí, která tomuto systému hrozí, nebo již existující „slabá“ (riziková) místa v systému. Na základě této analýzy by měl vypracovat **plán pro zajištění bez-**

pečnosti vody či **plán pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou**¹¹, ve kterém budou identifikována všechna riziková místa¹², způsoby jejich sledování, zajištění a kontroly, potřebná preventivní, průběžná i nápravná opatření apod. A samozřejmě nemůže se jednat jen o nějaký teoretický „plán“ na papíře, ale o systém průběžně uskutečňované a dokumentované správné provozní praxe.

K realizaci plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou je zapotřebí učinit sérii několika kroků¹³:

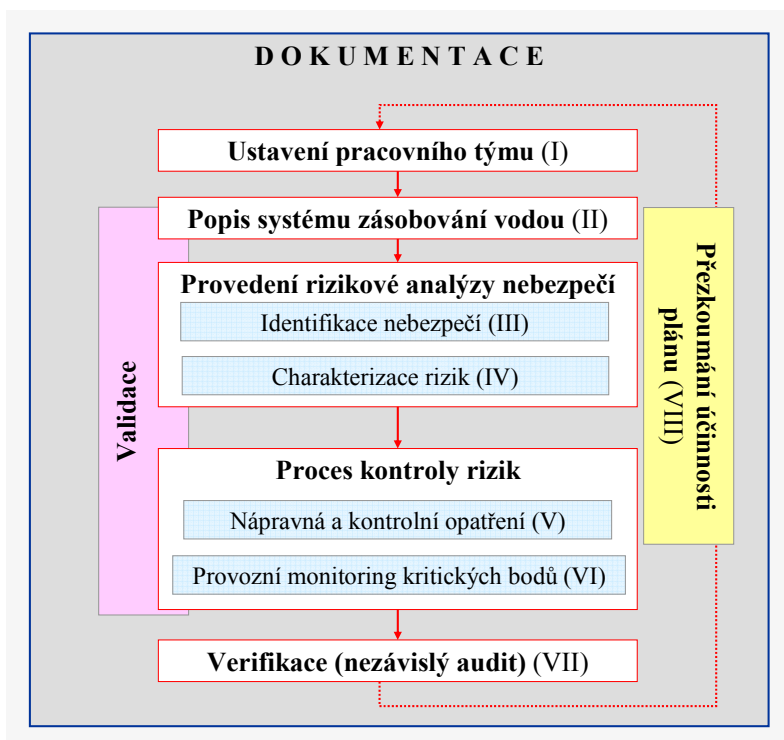
- I. Ustavení týmu odpovědného za zpracování a zavedení plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou.
- II. Popis systému zásobování (inventura systému po stránce technické, organizační i personální).
- III. Identifikace nebezpečí (vyhledání všech existujících nebo hrozících nebezpečí v systému) a existujících kontrolních opatření.
- IV. Charakterizace rizika (odhad pravděpodobnosti vzniku a následků zjištěných nebezpečí, určení prioritních rizik a kritických bodů).
- V. Provedení či naplánování nápravných a kontrolních opatření u vysokých (nepřijatelných) rizik. Potvrzení existujících nebo zavedení nových kontrolních či nápravných opatření ke snížení ostatních významných rizik nebo jejich předcházení.
- VI. Zavedení systému provozního monitorování zvolených kontrolních opatření včetně správné provozní (výrobní) praxe a jejich dokumentace.

¹¹ V anglickém originále (publikací WHO) „Water Safety Plan“ (WSP). V tomto dokumentu je pro plán pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou používána jeho anglická zkratka „WSP“.

¹² Tento systém je obdobou systému HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points čili Analýza rizik a kritické kontrolní body), který je již řadu let povinně používán při výrobě potravin.

¹³ Různé existující příručky rozdělují práci na plánu do různého počtu kroků, i když obsahově se jedná o totéž. Pro účely této metodiky dělíme práci na osm etap. Tato metodika byla zpracována na základě literatury citované v závěru a vlastních zkušeností z pilotních projektů v rámci evropského výzkumného projektu TECHNEAU a národního výzkumného projektu „Identifikace, kvantifikace a řízení rizik veřejných systémů zásobování pitnou vodou (WaterRisk)“, jehož řešiteli byly v období 1. 7. 2006–30. 6. 2010 Vysoké učení technické v Brně, Státní zdravotní ústav v Praze a Vodárenská akciová společnost, a.s., Brno (podrobnosti na www.WaterRisk.cz). Později byla doplněna na základě nově publikované literatury.

- VII. Verifikace – ověření správnosti plánu a jeho účinného provádění: sem patří jak externí audit čili nezávislé přezkoumání správnosti a úplnosti plánu, tak i rutinní (průběžná) verifikace ze strany provozovatele prostřednictvím povinných rozborů vody a sledování spokojenosti spotřebitelů.
- VIII. Periodické přezkoumání účinnosti plánu na základě nových zkušeností, výsledků o kvalitě vody a havárií.



Obr. 3.1. Schéma postupu při zpracování plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou; všechny kroky je potřeba dokumentovat

Definice:

„Jednoduchým vodárenským systémem“ se pro účely této příručky rozumí takový systém zásobování pitnou vodou, který je na základě pěti předem definovaných kritérií vyhodnocen jako jednoduchý. Používá se ukazatel délky sítě (< 10 000 m), počet zásobovaných obyvatel (< 2 000), počet přípojek (< 500), objem vody vyrobené k realizaci (< 75 000 m³/rok) a složitost použitých technologických procesů úpravy vody (bez úpravy vody nebo pouze dezinfekce; nebo úprava vody odkyselováním či provzdušňováním). Za **jednoduchý** se podle této metodiky považuje takový vodárenský systém, který je alespoň ve třech kritériích ohodnocen jako jednoduchý.

Systém, který nesplní kritéria jednoduchého systému zásobování pitnou vodou, je nazýván „komplexním systémem“. Samozřejmě jde jen o orientační a účelové dělení a má-li provozovatel odpovídající důvod, může svůj jednoduchý systém posuzovat jako komplexní¹⁴, nebo naopak¹⁵.

Upozornění:

Námi předkládaná metodika je pouze doporučením, v žádném případě neznamená, že by si provozovatel systému zásobování, resp. zpracovatel plánu bezpečného zásobování pitnou vodou nemohl zvolit jiný model tvorby plánu (ať už jednodušší, nebo složitější), pokud zůstane zachován jeho princip daný výše uvedenou osnovou, popřípadě tento model podle potřeby upravit. Hlavním motivem metodiky je, aby podle ní mohla plán zpracovat i osoba, která má provoz jednoduchého vodárenského systému na starosti, ale přitom nemá speciální vodohospodářské vzdělání.

V současné době (2013) není podle české legislativy zpracování plánu a jeho zavedení do praxe povinné (i když v povinně zpracovávaných provozních řádech se určité zásady plánu přirozeně objevují). Protože se

¹⁴ Což je vhodné např. za situace, kdy provozuje více – komplexních i jednoduchých – systémů zásobování. Použití jednotné metodiky je pro tým jednodušší a umožňuje také porovnávání (priorit) jednotlivých systémů.

¹⁵ Pokud je WSP zpracováván poprvé, může být použití metodiky pro jednoduché systémy pro hodnocení komplexních systémů vhodné z výukových důvodů (pochopení filozofie a principů zpracování WSP) nebo jako rychlý nástroj pro úvodní orientační odhad rizik, který bude v pozdější fázi nahrazen příslušným komplexním zpracováním.

však s jistotou předpokládá jeho zařazení do příští novely evropské směrnice 98/83/ES a následně tedy i převzetí do české legislativy, byla tato metodika zpracována s předstihem, aby se provozatelé vodovodů mohli na budoucí úkol připravit. Vytvoření a zavedení plánu není totiž závislé na jakékoli legislativě. Jsou v něm formulovány základní myšlenky procesu průběžného zlepšování správné provozní či výrobní praxe – je to prostředek ke zvýšení bezpečnosti vody a spolehlivosti systému zásobování, ke kterému může kterýkoli provozovatel kdykoli přistoupit dobrovolně z vlastní iniciativy. Konečně stoprocentně odpovědný za bezpečnost distribuované vody je podle zákona již dnes.

I. Ustavení týmu odpovědného za zpracování a zavedení plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou

Za zpracování plánu WSP by měl být někdo odpovědný – je proto nutné jmenovat konkrétní osobu, která bude mít tento úkol na starosti a bude vybavena příslušnými pravomocemi i potřebnými prostředky. Určená osoba pak bude mít pro tento účel k dispozici pracovní tým. I když je teoreticky možné, aby plán vypracoval a zavedl jeden člověk, předpokládáme, že tento postup nebude v praxi příliš obvyklý a nelze ho ani doporučit.

Tým by měl optimálně disponovat multidisciplinárními znalostmi zahrnujícími problematiku znečištění prostředí v ochranných pásmech vodních zdrojů nebo (lépe) v celém povodí těchto zdrojů, dále problematiku čerpání surové vody, úpravy vody a její distribuce – nejen co do možných rizik, ale i příslušných nápravných opatření, problematiku vyhodnocování kvality pitné vody apod. Pokud nejsou všechny výše uvedené oblasti v kompetenci provozovatele, je vhodné do týmu přizvat i osoby z organizací odpovědných za danou oblast (např. pracovník příslušného podniku Povodí, jedná-li se o povrchový zdroj vody). Klíčová je však přítomnost osob dokonale znajících posuzovaný systém zásobování.

U jednoduchých vodárenských systémů provozovaných např. obcí může být problém nalézt byť i jedinou vhodnou, odborně způsobilou osobu, a pak je přizvání externího poradce nezbytné. V těch případech by bylo vhodné, aby členem týmu byl i zástupce hygienické služby nebo hydroanalytických laboratoří, jakož i zástupce orgánu ochrany životního prostředí. Užitečná může být i „sousedská výpomoc“, kdy si odpovědní pracovníci sousedních obcí při zpracování plánu vzájemně pomohou, popřípadě ustaví jeden tým odpovědný za zpracování plánů WSP pro více systémů. Vždy je totiž vhodné, aby se při analýze rizik na systém podívala také nezávislá osoba, která s ním denně nepracuje.

Předpokládá se, že členové týmu kromě prací na plánu plní své běžné pracovní povinnosti.

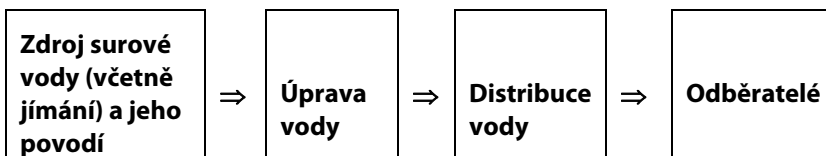
Úkoly vyplývající z první části:

- **Jmenování zodpovědné osoby a sestavení pracovního týmu pro zpracování plánu WSP.**

II. Popis systému zásobování (inventura systému po stránce technické, organizační i personální)

Základem pro to, abychom poznali, kde a jak je ohrožena bezpečnost zásobování vodou, je podrobná znalost celého systému zásobování. Prvním úkolem týmu je tedy vytvoření aktuálního popisu systému zásobování, který začíná zdrojem vody (povodím) a končí v zásadě na místě předání vody zákazníkovi či konečnému distributorovi¹⁶.

Pro přehlednost je vhodné rozdělit systém do několika prvků:



Aktuální popis by měl obsahovat:

- přehlednou mapu poskytující dobrý přehled o geografickém umístění celého systému zásobování vodou a jeho okolí (příklad viz *obr. 3.2*);
- schéma zařízení (hydraulický diagram) s vyznačením všech objektů (příklad viz *obr. 3.3*);
- soupis základních informací o systému zásobování, včetně stručné charakteristiky odběratelů (způsobů užití vody): domácnosti, průmysl, citliví odběratelé (např. nemocnice) apod. – příklad formuláře v *příloze A*;
- popis využívaného zdroje či zdrojů vody, jejich vydatnost a jímání (popř. popis náhradního zdroje vody pro případ havárie), včetně kvality vody a jejích změn; popis využití povodí;

¹⁶ V ojedinělých případech může být smysluplné zmapovat také situaci ve vnitřním vodovodu, např. ve veřejných objektech ve správě obce nebo i mimo vlastní rozsah odpovědnosti (např. domovní instalace v oblastech se starou zástavbou nebo části vnitřního vodovodu potrubí na pozemcích kasáren). Přítomnost olověných přípojek a olověného nebo měděného potrubí vnitřních vodovodů může být považována za zřejmé nebezpečí, je-li distribuovaná voda vůči nim agresivní.

- popis (plány) ochranných pásem vodního zdroje včetně uvedení vlastníků pozemků, jejich využití a pravidel pro činnosti v ochranných pásmech;
- seznam a popis všech vodárenských zařízení (objektů) a druhů materiálů (potrubí) ve styku s vodou;
- popis technologie úpravy vody¹⁷, včetně všech používaných chemických látek;
- provozní řád;
- přehled havárií za poslední roky (nejméně 5 let);
- přehled jakosti dodávané pitné vody za poslední roky (nejméně 5 let) vycházející z povinných kontrolních rozborů, ale i z provozních rozborů.

Protože většinu těchto věcí má (měl by mít) provozovatel již k dispozici, je úkolem týmu ověřit, zda jsou existující dokumenty aktuální, přehledné a dostupné.

K užitečným doplňujícím informacím mohou patřit i další součásti dokumentace systému zásobování, např.:

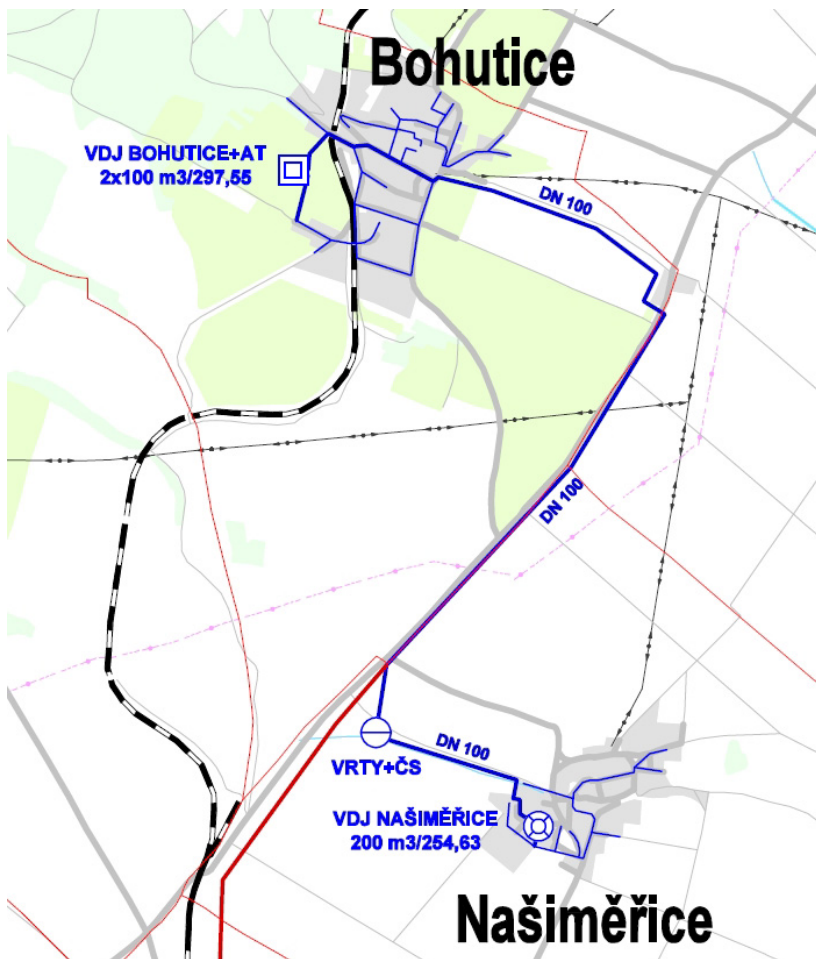
- legislativa, úřední dokumenty (kolaudační rozhodnutí, rozhodnutí o ochranných pásmech, schválení provozního řádu hygienickým orgánem apod.), smlouvy s obchodními partnery a zákazníky;
- plány objektů;
- provozní pokyny pro speciální objekty;
- provozní deníky;
- havarijní řád;
- plán obnovy.

Součástí popisu systému zásobování není jen popis vodárenské infrastruktury a její funkce, ale také popis organizace provozovatele (vodárenské společnosti), jakož i odpovědnosti a kvalifikace zaměstnanců:

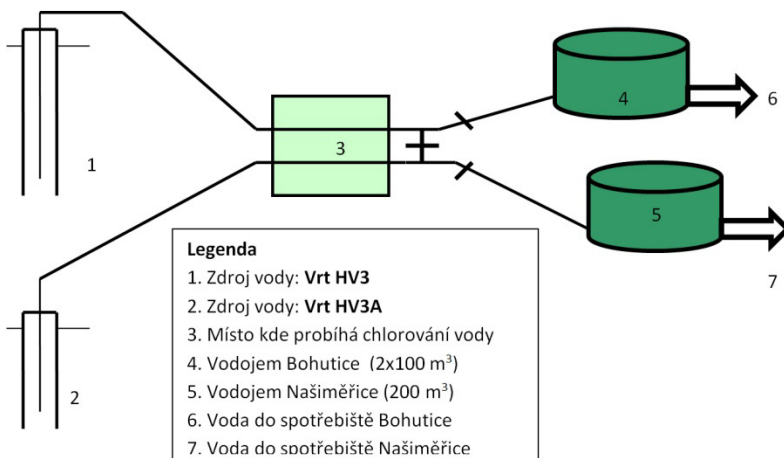
- popis rozdělení povinností (v rámci organizace) a zodpovědnosti jednotlivých pracovníků;

¹⁷ Technologií úpravy vody se zde rozumí i dezinfekce.

- popis organizace při krizovém řízení;
- popis technické kvalifikace zaměstnanců, včetně důležitých školení a stáží.



Obr. 3.2. Příklad přehledné situační mapy systému zásobování vodou



Obr. 3.3. Příklad jednoduchého schématu zařízení (hydraulického diagramu)

Příklad formuláře s informacemi o zaměstnanci je uveden v příloze B.

Úkoly vyplývající z druhé části:

- **Vytvoření aktuálního popisu systému zásobování.**
- **Shromáždění dat o kvalitě vody a haváriích za posledních cca 5 let.**
- **Ověření platnosti veškeré relevantní dokumentace týkající se systému zásobování.**

III. Identifikace nebezpečí (vyhledání všech existujících nebo hrozících nebezpečí v systému) a existujících kontrolních opatření

Předmětem této části je určení všech reálných (existujících) i potenciálních nebezpečí celého systému zásobování a jejich příčin, dále – v případě nejistoty – jejich ověření (tam, kde je to v časově únosném měřítku možné) a vytvoření jejich seznamu podle jednotlivých částí systému (zdroj – úprava – distribuce apod.). Zároveň je sestaven přehled existujících kontrolních opatření, která se již používají, aby byla známá nebezpečí (rizika) „pod kontrolou“, čili aby se jim předcházelo, aby se ze systému odstraňovala, popř. jejich přítomnost omezovala na únosnou mez.

Nebezpečím se obvykle rozumí inherentní (neoddělitelná) vlastnost určité látky (nebo situace) vyvolat nepříznivý účinek – poškození či újmu. Pro účely této metodiky rozumíme ve shodě s WHO pod pojmem **nebezpečí** jakýkoliv fyzikální, biologický nebo chemický faktor/činitel, který může ohrozit zdraví odběratele (spotřebitele) vody. Nebezpečím dále rozumíme také omezení nebo úplné přerušení dodávky vody spotřebitelům. **Nebezpečnou událostí** pak rozumíme událost, která buď způsobuje vnos nebezpečí do systému zásobování, nebo selhání bariéry určené k odstranění existujícího nebezpečí. Příkladem první události je např. silný déšť nebo povodeň, která zdroj vody mikrobiologicky kontaminuje. Příkladem druhé události může být selhání technologie úpravy na odstranění dusičnanů, které způsobí, že vysoká koncentrace dusičnanů v surové vodě bude i v distribuované vodě pitné.

Nebezpečí se mohou nejsnadněji identifikovat pomocí analýzy dat o kvalitě vody z povinného sledování distribuované vody. Nejde však jen o překračování nebo nepřekračování limitních hodnot, ale i o sledování vývoje hodnot jednotlivých ukazatelů v čase, aby se zjistila jejich stabilita, a tudíž zranitelnost nebo existující trend (který v budoucnu může ohrozit plnění stanovených limitů). Vhodné je i využít analýzy poruch (havárií) a stížností spotřebitelů.

Hlavním nástrojem identifikace nebezpečí je však osobní prohlídka a systematická analýza celého systému zásobování vodou, počínaje kvalitou zdrojů surové vody a jejich ochrany, přes případnou úpravu (dezinfekci) až po akumulaci a distribuci vody. Tato analýza musí vycházet ze znalosti

všech prvků systému a z ověření jejich aktuálního stavu – nezbytná je proto fyzická kontrola všech přístupných částí systému.

Popis a identifikaci všech možných nebezpečí v systému zásobování pitnou vodou je vhodné provést ve skupině osob, ve které jsou jak osoby dobře obeznámené s fungováním posuzovaného systému (zástupci provozovatele), tak i externí osoby znalé hodnocení rizik v podobných systémech nebo specializované na některou užší část systému (např. na úpravu vody). V krajním případě si však může provozovatel provést analýzu nebezpečí i sám. Vhodnou pomůckou týmu jsou existující databáze¹⁸ nebezpečí, resp. nebezpečných událostí nebo jen zjednodušený přehled hlavních možných nebezpečí a jejich příčin pro jednotlivé části systému, uvedený v *příloze C*, který je pro mnohé malé vodovody dostačující.

U některých prokázaných nebezpečí budeme mít jistotu, že v posuzovaném systému již existují nebo se dříve vyskytly. Naopak u některých hypotetických nebezpečí budeme mít zase jistotu, že k nim dosud nedošlo. Třetí skupinou pak zůstávají hypotetická nebezpečí, která mohou podle týmu nastat, ale chybí důkazy o tom, zda k nim skutečně dochází, či nikoliv. V těchto případech, zvláště pokud je k nebezpečí přiřazeno střední nebo vysoké riziko, je vhodné navrhnout takové šetření, které by to prokázalo, či vyvrátilo, aby se v další fázi toto nebezpečí zbytečně nepřeceňovalo, nebo naopak nepodceňovalo.

Posledním úkolem této etapy je inventura již existujících kontrolních opatření (bariér), která byla zavedena, aby reagovala na známá nebo předpokládaná nebezpečí tím, že jim předchází nebo je ze systému odstraňuje, popř. výrazně redukuje jejich přítomnost. Kontrolní opatření mohou mít povahu infrastrukturní (např. oplocení zdroje), technickou (např. úprava vody, dezinfekce) či organizační (např. omezení používání pesticidů v ochranném pásmu). Zároveň je potřeba posoudit jejich účinnost a spolehlivost, což je potřebné pro následující krok hodnocení rizik.

Úkoly vyplývající ze třetí části:

- **Vytvoření seznamu identifikovaných nebezpečí a jejich příčin, rozdělených podle jednotlivých částí systému zásobování pitnou vodou.**

¹⁸ Například databáze nebezpečí projektu TECHNEAU [30].

- **Navržení dodatečného šetření u hypotetických nebezpečí, u kterých nemáme jistotu, zda se v systému vyskytují, či nikoliv.**
- **Vytvoření přehledu používaných kontrolních opatření, která se v systému zásobování již zavedla, aby předcházela, odstraňovala či zmírňovala známá nebezpečí.**

IV. Charakterizace rizika (odhad pravděpodobnosti vzniku a následků zjištěných nebezpečí, určení prioritních rizik a kritických bodů)

Riziková analýza spočívá v identifikaci všech nebezpečí celého systému zásobování, jak bylo uvedeno při popisu kroku III, a následné charakterizaci rizik, která ze zjištěných nebezpečí mohou vyplývat.

Charakterizace rizika spočívá v odhadu pravděpodobnosti výskytu nebezpečí/nežádoucích stavů (*tabulka 3.1*), jeho následku či závažnosti (*tabulka 3.2*) a následného určení z toho vyplývající míry rizika (*tabulka 3.3*). Základem metody zde navržené byla matice uvedená v příručce WHO [23], která ale byla pro potřeby použití v České republice trochu upravena.

Matice je však vždy subjektivním rozhodnutím a je možné si v případě zvláštní potřeby snadno vytvořit matici vlastní podle zde uvedeného vzoru. Nedávno vydaná publikace WHO [24] pro zavádění plánu WSP u malých vodních zdrojů nabízí např. zúženou matici 3 x 3 (namísto 5 x 4 zde použité), ale podle našich zkušeností je vhodnější širší škála, jinak je většina rizik obvykle hodnocena ve střední kategorii.

Tabulka 3.1. Hodnocení následků nebezpečí pro kvalitu vody a její dodávku

| Úroveň | Slovní popis | Meze hodnoticích kritérií podle typu následků | |
|--------|--------------|---|--|
| 4 | Velké | Kvalita vody | <p>a) prokazatelně dojde ke zhoršení organoleptických vlastností vody, voda se stane nepříjemnou pro větší počet spotřebitelů <i>nebo</i></p> <p>b) dojde k překročení limitu pro nouzové zásobování¹⁹ u chemického ukazatele s NMH <i>nebo</i></p> <p>c) dojde (dochází) k výraznému překročení limitu nebo k opakovanému překračování limitu u mikrobiologického ukazatele s NMH <i>nebo</i></p> <p>d) konzumace vody může způsobit onemocnění nebo úmrtí</p> |
| | | Množství vody | <p>a) přerušení dodávky na více než 2 dny – přechod k náhradnímu zásobování pitnou vodou <i>nebo</i></p> <p>b) přerušení dodávky citlivému odběrateli na dobu delší než 2 hodiny</p> |

¹⁹ Viz přílohu 1 dokumentu [31].

| | | | |
|---|---------|---------------|---|
| 3 | Střední | Kvalita vody | <p>a) dojde ke zhoršení organoleptických vlastností vody, které zaregistruje a nepříznivě vnímá velký okruh spotřebitelů <i>nebo</i></p> <p>b) dojde k překročení limitní hodnoty u chemického ukazatele s NMH, ale není překročen limit pro nouzové zásobování <i>nebo</i></p> <p>c) dojde k překročení limitu pro nouzové zásobování u ukazatele s MH <i>nebo</i></p> <p>d) dojde (dochází) k občasnému menšímu překročení limitu u mikrobiologického ukazatele s NMH</p> |
| | | Množství vody | <p>a) přerušení dodávky vody na 12 h až 2 dny – zajištění náhradního zásobování vodou (cisterny), částečné či úplné omezení provozu <i>nebo</i></p> <p>b) pokles HD tlaku pod 0,25 (resp. 0,15) MPa²⁰ na déle než 2 dny <i>nebo</i></p> <p>c) vyhlášení omezení zalévání zahrádek a napouštění bazénů</p> |
| 2 | Malé | Kvalita vody | <p>a) dojde ke zhoršení organoleptických vlastností vody, které zaregistruje menší okruh spotřebitelů <i>nebo</i></p> <p>b) dojde k překročení limitní hodnoty u ukazatele s MH, ale není překročen limit pro nouzové zásobování <i>nebo</i></p> <p>c) dojde k mírnému zvýšení hodnot chemického ukazatele s NMH, ale ještě ne k překročení NMH</p> |
| | | Množství vody | přerušení dodávky vody do 12 h (standardní opravy vodovodních řadů) |

| | | | |
|---|---------------------|---------------|---|
| 1 | Nevýznamné či žádné | Kvalita vody | žádné (bez detekovatelného vlivu) nebo zanedbatelné následky, nevýznamné zvýšení hodnot ukazatele s MH, ale ne překročení MH; nejsou ovlivněny organoleptické vlastnosti vody |
| | | Množství vody | občasný pokles tlaku, který však neomezí dodávku vody žádnému spotřebiteli |

NMH – nejvyšší mezní hodnota

MH – mezní hodnota

Tabulka 3.2. Tabulka hodnocení pravděpodobnosti výskytu nebezpečí

| Úroveň | Slovní popis | Meze hodnoticích kritérií podle pravděpodobnosti výskytu |
|--------|--------------------|--|
| A | téměř jisté | jedenkrát denně nebo trvale |
| B | pravděpodobné | jedenkrát týdně nebo několikrát měsíčně |
| C | méně pravděpodobné | jedenkrát měsíčně nebo několikrát ročně |
| D | nepravděpodobné | jedenkrát ročně a méně |
| E | vzácné | jedenkrát za pět a více let |

²⁰ ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí stanovuje minimální a maximální přetlak ve vodovodní síti, který by se měl v místě napojení vodovodní přípojky pohybovat od 0,25 MPa (resp. 0,15 MPa stačí pro dvoupodlažní zástavbu) do 0,60 MPa, v odůvodněných případech maximálně do 0,70 MPa. Za optimální se považuje hodnota přetlaku v rozpětí 0,35 až 0,45 MPa.

Tabulka 3.3. Matice kvalitativní analýzy rizika – úroveň rizika

| Pravděpodobnost (výskytu nebezpečí) | Následky | | | |
|--|------------|------|---------|-------|
| | nevýznamné | malé | střední | velké |
| A (téměř jisté) | 1 | 2 | 3 | 3 |
| B (pravděpodobné) | 1 | 2 | 2 | 3 |
| C (méně pravděpodobné) | 1 | 2 | 2 | 3 |
| D (nepravděpodobné) | 1 | 1 | 2 | 2 |
| E (vzácné) | 1 | 1 | 1 | 2 |

Vysvětlivky: 1 – nízké riziko, bez zásahu nebo jen drobné úpravy provozu; lze zvládnout běžnými postupy; 2 – střední riziko, vyžaduje diskusi ohledně dalšího postupu, možnost nutných zásadních úprav provozu, ale i žádná opatření; 3 – vysoké riziko, vyžaduje urychlené řešení.

Pro formální a systematický zápis výsledků je možné použít *tabulku 3.4*²¹.

Tabulka 3.4. Návrh tabulky pro dokumentaci výsledků analýzy rizika

| Nebezpečná událost | Nebezpečí | Kategorie následku | Nejistota následku | Pravděpodobnost | Následky / dopad | Míra rizika |
|--------------------|-----------|--------------------|--------------------|-----------------|------------------|------------------------------------|
| | | A, B | PRO, NJ, NEP | A, B, C, D, E | 1, 2, 3, 4 | nízké (1), střední (2), vysoké (3) |

Dne:.....Vyhotovil:.....

²¹ Jde o mírně modifikovanou tabulku metody CRA (Coarse Risk Analysis – Orientační analýza rizika).

VYSVĚTLIVKY POUŽÍVANÝCH ZKRATEK:

Kategorie následku:

A = kvalita vody;

B = zásobování vodou.

Na jeden řádek se uvádí vždy jedna kategorie následku. V případě existence obou kategorií následku k jednomu nebezpečí se obvykle každá kategorie uvádí na samostatný řádek.

Nejistota (výskytu) následku:

PRO = prokázáný následek, který existuje nebo k němu občas dochází;

NJ = nejistota; hypotetický následek, který mohl nastat, ale chybí o tom důkaz, a je nutné další šetření k jeho průkazu;

NEP = hypotetický následek, který však dosud určitě nebo velmi pravděpodobně nenastal.

Pravděpodobnost výskytu nebezpečí:

A = téměř jisté (1x denně);

B = pravděpodobné (1x týdně a méně);

C = méně pravděpodobné (1x měsíčně a méně);

D = nepravděpodobné (1x ročně a méně);

E = vzácné (1x za 5 a více let).

Následky/dopad:

1 = nevýznamné;

2 = malé;

3 = střední;

4 = velké.

Míra rizika:

1 = nízká;

2 = střední;

3 = vysoká.

Tabulka 3.5. Příklady zjištěných rizik v systému zásobování s barevným vyznačením míry rizika

| Nebezpečná událost | Nebezpečí | Kategorie následku | Nejistota následku | Pravděpodobnost | Následky/dopad | Míra rizika |
|--|---|--|--------------------|----------------------|----------------|--------------|
| Pastva hospodářských zvířat poblíž prameniště | Mikrobiologická kontaminace vody ve zdroji po větších srážkách | A kvalita vody | NJ | D nepravděpodobné | 4 velké | 2 střední |
| Nesprávné dávkování $KMnO_4$ k aktuální kvalitě surové vody v důsledku špatné funkce či špatného nastavení dávkování | Nedostatečná úprava vody (neúplná oxidace Fe a Mn a jejich nedostatečné odstraňování) snižená senzorká jakost vody, zvýšená tvorba sedimentů v síti | A kvalita vody | NJ | D nepravděpodobné | 2 malé | 1 nízká |
| Nevhodný materiál části sítě z hlediska mechanické odolnosti (azbestocement, stará litina, olověné přípojky) | Možnost deformací a poškození potrubí při pohybu těžké techniky nebo stavební činnosti. Poruchy integrity potrubí s přerušením dodávky vody a/nebo kontaminací vody | B zásobování vodou, (kvalita vody) | PRO | D nepravděpodobné | 4 velké | 2 střední |

Je možné – a vhodné – udělat výše uvedené hodnocení dvakrát: nejprve pro situaci, jako by nebylo nebo nefungovalo žádné z existujících nápravných (kontrolních) opatření, a poté pro současný stav. Účelem je posoudit, která ze stávajících opatření jsou co do snížení rizika nejdůležitější, a je jim proto třeba věnovat hlavní pozornost. Podobně lze stávající stav porovnat s budoucím výhledem, když modelově provedeme odhad pro situaci, kdy už budou navržená opatření realizována. To nám může naznačit, které z opatření povede k největšímu snížení rizika, resp. ke zvýšení bezpečnosti dodávané vody, a stanovit priority. Ukázkou takového postupu poskytuje *tabulka 3.6*.

Tabulka 3.6. Příklad matice kvalitativní analýzy rizika, ve které jsou znázorněny změny úrovně rizika některých nebezpečí po realizaci nápravných (kontrolních) opatření (převzato z publikace projektu TECHNEAU [32])

| Pravděpodobnost (výskytu nebezpečí) | Následky | | | | |
|--|------------|------|---------|-------|---------------|
| | nevýznamné | malé | střední | velké | katastrofické |
| Častá | | | 2 5 | | |
| Občasná | | 6 | | | |
| Možná | | | | | |
| Vzácná | | | 2 | 3 | |
| Velmi nepravděpodobná (při příslušných opatřeních) | | 6 | 5 | 3 | |

Výstupem z této části bude seznam rizik, která jsou pro provozovatele nepřijatelná – v praxi se bude nejspíše jednat o všechna vysoká rizika a většinu středních rizik. Místa v systému, spojená s těmito riziky, jsou tzv. **kritickými body (místy)**, se kterými se dále pracuje v následující části. Nicméně i nízká rizika (která nebyla stanovena za kritické body) by měla podléhat občasné kontrole, popř. přehodnocení rizik při aktualizaci plánu (viz závěrečnou kapitolu).

Při hodnocení závěrů rizikové analýzy lze také všechna zjištěná rizika uvést přehledně v tabulce rozdělené podle částí systému, jak je naznačeno v *tabulce 3.7*.

Tabulka 3.7. Příklad přehledného závěru rizikové analýzy podle jednotlivých částí systému zásobování

| Část systému | Míra rizika | | | |
|--------------|-------------|---------|-------|--------|
| | vysoká | střední | nízká | CELKEM |
| Zdroje | 1 | 2 | 2 | 5 |
| Úprava | – | 1 | 2 | 3 |
| Distribuce | – | 3 | 2 | 5 |
| CELKEM | 1 | 6 | 6 | 13 |

Úkoly vyplývající ze čtvrté části:

- **Ohodnocení zjištěných nebezpečí co do pravděpodobnosti výskytu a následku/dopadu na kvalitu nebo kvantitu dodávané vody.**
- **Odhadnutí míry rizika vyplývající z hodnocených nebezpečí.**
- **Zpracování přehledu všech zjištěných nebezpečí s jejich následky, pravděpodobností výskytu a míry rizika.**
- **Výběr nepřijatelných rizik (kritických bodů systému) pro další etapu – management rizik.**

V. Provedení či naplánování nápravných a kontrolních opatření u vysokých (nepřijatelných) rizik, potvrzení existujících nebo zavedení nových kontrolních či nápravných opatření ke snížení nebo předcházení ostatních významných rizik

Již v průběhu předcházejících etap, kdy tým vyhledává nebezpečí a hodnotí jejich rizika, si také všímá a zaznamenává, jaká opatření jsou – nebo by mohla být – používána ke kontrole a nápravě daného rizika. Účelem této etapy je pak navrhnout a posléze realizovat taková opatření, která dají provozovateli systému záruku, že všechna zjištěná nepřijatelná rizika (kritické body) má účinně pod kontrolou a může tedy předpokládat, že bude spolehlivě dodávat vodu vyhovující kvality. Je proto potřeba ověřit a potvrdit spolehlivost existujících opatření, popř. je zlepšit nebo navrhnout nová opatření tam, kde dosavadní nejsou dostatečně účinná nebo zcela chybí. Mohou to být opatření technického, organizačního nebo personálního rázu, která mají za cíl rizika trvale eliminovat nebo alespoň omezit/minimalizovat.

Některé kritické body, resp. nebezpečí s nimi spojená je možné zcela odstranit jednorázovým a jednoduchým opatřením s přijatelnými náklady. Příkladem může být odstranění nebezpečných látek z rizikových míst nebo třeba zabezpečení nezajištěných vstupů (např. oprava oplocení ochranného pásma, uzamčení poklopu studnové šachty nebo instalace mřížky do okna vodojemu zabraňující vnikání hmyzu). Návrh dokumentace jednorázového opatření je uveden v *příloze D*. Každé nápravné opatření musí být konkrétní a jasně specifikované, s uvedením zodpovědných osob a termínu plnění.

Mnohá nebezpečí je však možné odstranit pouze po delší fázi plánování a schvalování a se značnými finančními náklady (investicemi). Příkladem může být vybudování nového zdroje (vrtu), rekonstrukce vodojemu nebo výměna části vodovodního řadu. Taková opatření, která jsou uskutečnitelná pouze ve střednědobém nebo dlouhodobém horizontu, je nutné uvést do plánu opatření jako body otevřené – realizovatelné v dlouhodobém horizontu. Návrh možné osnovy plánu dlouhodobých opatření je uveden v *příloze E*. Vedle zmíněných investičních akcí může ke střednědobým nebo dlouhodobým opatřením patřit také navázání partnerství se subjekty hospodařícími v povodí (ochranných pásmech) zdroje, např. za účelem ovlivnění jejich způsobů aplikace pesticidních látek.

V případě, že při akutním riziku nelze očekávat realizaci potřebných nápravných opatření v rámci krátkodobých kroků, je nutné jako překlepnovací nebo alternativní opatření naplánovat intenzivní zákroky na poli údržby nebo kontroly (viz dále).

Nebezpečí ve zbývajících kritických bodech, která není možné eliminovat, je nutné zvládnout a omezit pomocí jiných opatření, která budou mít nejčastěji charakter pravidelné údržby a/nebo průběžné provozní kontroly. Tato kontrola může mít pak charakter jak osobního vizuálního posouzení (např. kontrola neporušenosti vstupních dveří do vodojemu), tak i technického měření (sledování) vybraného ukazatele, např. měření pH nebo volného chloru. Pro četnost sledování/měření platí následující zásada: čím důležitější je určité opatření ke zvládnání rizika, tím kratší je časový úsek kontroly. V mnoha případech lze už dnes přejít až ke kontinuálnímu měření pomocí on-line měřicí techniky.

Pro ilustraci uvedme dva možné příklady. Jedním je sledování vodojemu a hledisko, zda nedošlo k neautorizovanému vstupu v důsledku vandalismu či terorismu. V oblasti s nízkým rizikem může tuto kontrolu provádět pověřený pracovník osobní návštěvou na vodojemu např. jedenkrát týdně, zatímco v objektu se zvýšeným rizikem může být na vodojemu instalován elektronický zabezpečovací systém, který automaticky nahlásí neautorizovaný vstup na centrální dispečink s nepřetržitým provozem.

Druhým příkladem může být monitorování podzemního zdroje, do kterého v průběhu větších srážek proniká voda z povrchu. Protože si těžko lze představit efektivní kontrolu spočívající v občasném odběru vzorků ze zdroje při nebo po dešti pracovníky provozovatele, jediným účinným opatřením bude v tomto případě instalace on-line turbidimetru, který měří zákal na výstupu ze zdroje a přenáší telemetricky naměřená data nebo automaticky spouští nápravné opatření (odstavení zdroje) v případě překročení kritické meze zákalu.

Úkoly vyplývající z páté části:

- **Ověření a potvrzení spolehlivosti existujících opatření, popř. jejich úprava.**
- **Navržení a provedení krátkodobých nápravných opatření k odstranění/snížení rizika (tam, kde je to možné).**

- **Naplánování střednědobých a dlouhodobých nápravných opatření k odstranění/snížení rizik (tam, kde si opatření vyžadují plánování a zajištění investic).**
- **Navržení nových kontrolních opatření u rizik, která nelze odstranit a u kterých zatím není stanoveno žádné opatření.**
- **Souhrnně lze cíl této etapy práce označit jako vytvoření plánu na postupné zlepšování systému a jeho realizaci.**

VI. Zavedení systému provozního monitorování zvolených kontrolních opatření včetně správné provozní (výrobní) praxe

Všechna navržená nápravná opatření by měla být v dohodnutých termínech (s)plněna, resp. všechna kontrolní opatření se musí stát rutinní součástí běžného provozu. Plán jednorázových krátkodobých nebo dlouhodobých nápravných opatření byl již zmíněn v předchozí kapitole, zde jen doplňme, že by měl jasně určovat termíny i osobní zodpovědnost za splnění jednotlivých úkolů a že plán jako celek musí být jedním ze strategických dokumentů vedoucích pracovníků zajišťujících chod, údržbu a rozvoj systému zásobování.

Kontrolní opatření, jež se pravidelně opakují, musí být součástí provozního řádu, který je podle nich nutné doplnit či upravit. Správně by ke každému opatření měl být zpracován písemný návod na jeho provádění. Účelem je jak jasná instrukce zaměstnancům, kteří ji musí mít k dispozici (což je důležité zvláště při jejich výměně či střídání), tak i doklad pro auditní organizaci (viz dále). Forma tohoto „návodu“ může být relativně jednoduchá, ale musí odpovídat na tyto otázky:

- co se sleduje (kontroluje)?
- jakým způsobem se to sleduje?
- v jakém místě se to sleduje?
- kdo to sleduje?
- jak často se to sleduje?
- jedná-li se o odběr vzorku vody, kdo provede následnou analýzu?
- jsou stanoveny varovné nebo kritické meze sledovaného ukazatele (jedná-li se o numerické měření)?
- komu bude nahlášen výsledek sledování (kdo rozhodne o jeho vyhodnocení, resp. o nutnosti podniknutí dalších kroků)?
- jak (kým) bude výsledek sledování dokumentován?

Opět připomínáme, že sledování mohou zahrnovat vizuální šetření, fyzická řešení na místě i laboratorní analýzy, a proto předmětem sledování zde mohou být nejrůznější „ukazatele“ od občasné prohlídky neporušenosti poklopu jímací studny po kontinuální automatické měření obsahu chloru ve vodě na vybraném místě distribuční sítě nebo třeba měření

ztráty tlaku na filtrech. Nicméně na většinu případů lze vztáhnout výše uvedené základní otázky.

Příklady jednoduchých formulářů pro dokumentaci návodu k údržbě zvoleného prvku systému a návodu ke sledování (monitorování) kritického bodu jsou uvedeny v přílohách F a G. Připomínáme, že všechny formuláře uvedené v přílohách jsou jen informativní a jejich navržená podoba není nijak závazná. Jsou zde uvedeny pro ulehčení práce týmu, ale provozovatel si může zvolit libovolný formát a vlastní úpravu, která mu lépe vyhovuje.

Součástí návodu pak musí být i stanovení kritických limitů a jasných nápravných postupů při jejich překročení, resp. při zjištění odchylky od žádoucího stavu. Odchytkou může být díra v plotě oplocení ochranného pásma (jímacího objektu), nefunkční armatura nebo rozbité okno ve vodojemu – ve všech případech musí být jasné, komu bude tato událost nahlášena a kdo je zodpovědný za nápravu. Odchytkou ale může být také nárůst zákalu vody ve zdroji nad limit, který si provozovatel definuje jako varovný nebo kritický. Při překročení varovného limitu může v rámci nápravného postupu dojít k zahájení provozních příprav na odstavení zdroje nebo třeba ke zvýšení dávky chloru, při překročení kritického limitu může dojít k odstavení zdroje a přepojení na jiný zdroj apod. I v takových případech ale musí být vždy jasné, jaký postup má následovat a kdo je za něj odpovědný. Nehledě na to, zda jde o mechanismus spouštěný osobně a manuálně určeným pracovníkem, nebo automaticky na základě signálu z on-line měření.

Pro kontrolu kritických bodů je velmi důležité, aby (technické) nástroje použité k měření byly pro daný účel vhodné a poskytovaly správné a přesné měřené hodnoty. Nejlépe je používat normalizované postupy stanovení požadovaných veličin, jsou-li k dispozici. Proto je také třeba tyto přístroje pravidelně prověřovat, resp. kalibrovat. U dálkových přenosů naměřených hodnot je třeba pravidelně kontrolovat také systém přenosu dat. V provozním řádu je nutné písemně stanovit odpovědnost za dozor nad měřicími přístroji a za případný zásah.

Úkoly vyplývající ze šesté části:

- **Vypracování návodů pro kontrolu kritických bodů a jejich začlenění do provozního řádu.**

- **Proškolení kompetentních pracovníků v kontrole kritických bodů, poskytnutí návodů pro kontrolu.**
- **Nutnost řídit se návody v běžné praxi, protokolovat výsledky kontrol a vyhodnocovat je.**

VII. Verifikace – ověření správnosti plánu a jeho účinného provádění

Verifikace znamená ověření, zda plán (WSP) byl správně sestaven a je funkční, resp. zda plní svůj cíl: bezpečnou dodávku nezávadné vody. Důkaz o tom se získává prostřednictvím tří aktivit:

- Hodnocením výsledků povinného monitorování jakosti pitné vody (minimálně v rozsahu a četnosti podle příslušné vyhlášky [33]).
- Sledováním spokojenosti spotřebitelů (může spočívat v pasivní evidenci stížností nebo lépe v aktivním průzkumu spokojenosti odběratelů vody).
- Externím auditem (nezávislým přezkoumáním správnosti a úplnosti plánu – buď zástupcem nějaké dozorové organizace nebo vybraným odborníkem – konzultantem). Audit má přinést odpovědi na následující otázky:
 - Byla uvažována všechna potenciální nebezpečí?
 - Bylo pro každé nepřijatelné riziko (kritický bod) definováno odpovídající nápravné/kontrolní opatření?
 - Bylo zavedeno sledování kritických bodů?
 - Byly v rámci sledování kritických bodů stanoveny kritické limity a nápravné postupy při jejich překročení?
 - Byl zaveden nějaký systém verifikace plánu WSP?
 - Jsou v plánu definovaná kontrolní či nápravná opatření v praxi skutečně prováděna a dokumentována?

Zatímco první způsob – povinné monitorování jakosti pitné vody – probíhá průběžně v předepsané četnosti, druhý a třetí způsob verifikace má být opakován periodicky ve zvoleném intervalu.

Úkoly vyplývající ze sedmé části:

- **Ověření funkčnosti plánu WSP sledováním jakosti vody a spokojenosti spotřebitelů.**
- **Ověření správnosti plánu WSP nezávislým auditem.**

VIII. Periodické přezkoumání účinnosti plánu na základě nových zkušeností, výsledků o kvalitě vody a havárií

Vzhledem k měnícím se podmínkám životního prostředí, novým aktivitám v oblasti povodí zdrojů, obměně zaměstnanců, zastarávání nebo naopak obnově vodárenské infrastruktury apod. se také mohou měnit existující nebo potenciální rizika. Z toho důvodu je nutné se čas od času ujistit, zda je plán WSP stále ještě schopen plnit svoji funkci, a pokud tomu tak není, aktualizovat ho.

Bezprostředním podnětem k okamžitému přezkoumání (části) plánu může být významná změna ve využití povodí zdroje a ochranných pásem, zavedení nové technologie úpravy vody nebo jakákoli vážná havárie, s jejímž zvládnutím byly spojeny nějaké problémy – v tom případě bývá nutné nově upravit i havarijní řád, přičemž se při revizi snažíme odpovědět na následující otázky:

- Byly k dispozici platné kontakty na všechny potřebné pracovníky a jiné relevantní instituce?
- Jaká byla příčina havárie?
- Byla příčina havárie brána v úvahu při hodnocení rizika v rámci zpracování plánu WSP?
- Jak byla havárie rozpoznána (první identifikace problému)?
- Jaké nejnutnější činnosti bylo potřeba pro zvládnutí havárie zajistit a jak byly skutečně vykonány?
- Bylo-li to potřeba, byli včas a odpovídajícím způsobem varováni (informováni) spotřebitelé?
- Vyskytly se nějaké komunikační problémy?
- Jaké byly bezprostřední a dlouhodobé následky havárie?
- Jak by šlo na základě této zkušenosti zlepšit analýzu rizik, provozní postupy, znalosti a dovednosti zaměstnanců, popřípadě komunikaci mezi zaměstnanci navzájem i mezi zaměstnanci a příslušnými orgány?
- Jak (s)plnil stávající havarijní řád svou funkci?

Dalším důvodem pro přezkoumání funkčnosti plánu WSP může být např. zpráva externího auditu WSP poukazující na určité nedostatky. Nicméně plán by měl být periodicky přezkoumán i bez zjevných (vynucených) dů-

vodů. Některé dlouhodobé změny, které se objevují postupně (např. změna obsahu dusičnanů ve zdroji), jsou totiž obvykle obtížně odhalitelné pomocí jednorázového, jednoduchého měření. Přesto mohou vést k vážným následkům, pokud nejsou včas řešeny. V rámci pravidelného, nejlépe každoročního hodnocení proto musí být výsledky měření přezkoumány z hlediska nečekaných změn i dlouhodobých trendů. V těchto dílčích případech může být lhůta pro posouzení rozložena do několika let. V případě zjištěných nežádoucích tendencí, které by mohly ohrozit kvalitu vody, musí být určeny příčiny a zajištěna odpovídající opatření.

K internímu ročnímu hodnocení by také mělo patřit sebekritické přezkoumání všech hlavních aspektů, které přímo či nepřímo skrývají nebezpečí pro pitnou vodu. Kromě kvality vody samotné jsou to všechny úseky počínaje ochranným pásmem až po místo předání vody odběrateli, jakož i všechny hlavní technologické procesy v zásobování vodou a dále organizace a management kvality těchto úseků. K tomu jako základ či pomůcka může sloužit standardní kontrolní seznam („check-list“) pro hodnocení systému zásobování vodou, jehož ukázka je uvedena v příloze H. Takové pravidelné roční hodnocení nemusí nutně znamenat změnu plánu WSP, pokud nejsou zjištěny závažné závady a drobné závady lze odstranit jednorázovým opatřením.

O tom, jak často (za jak dlouho) by měl být plán WSP podroben přezkoumání, by měl rozhodnout tým odpovědný za jeho zpracování a zavedení, a to na základě odhadu jeho časové platnosti. K aktualizaci plánu by se měl tým (nebo jeho podstatná část) opět sejít. Revize znamená v podstatě opakování etap II.–VII., resp. prověření jejich aktuálnosti. Aktualizace, resp. aktuální přezkoumání plánu by mělo být zaznamenáno (dokumentováno), i když nedošlo k jeho změně.

V rámci periodické revize je vhodné se zamyslet nejen nad interními činnostmi a procesy, ale i nad způsobem, jak dodavatel působí směrem k veřejnosti, resp. jaké informace o kvalitě vody a systému zásobování jsou poskytovány spotřebitelům.

Úkoly vyplývající z osmé části:

- **Vypracování ročního hodnocení jakosti vody, zařízení, procesů a organizace (managementu); návržení a realizace nápravy u zjištěných nedostatků.**

- **Úprava plánu WSP a havarijního řádu v případě mimořádných havárií, při jejichž řešení se vyskytly problémy.**
- **Periodické přezkoumání správnosti a aktuálnosti plánu WSP, popř. jeho revize.**

Závěr

Společným jmenovatelem všech předchozích etap je požadavek dokumentace všech zjištěných (navržených, realizovaných) skutečností. Popis systému, analýza nebezpečí a odhad rizika, zvolená opatření ke zvládnutí rizika, validace, provozní dozor nad opatřeními, nápravná/kontrolní opatření i verifikace, to vše je třeba dokumentovat. Cílem je podchytit rozhodnutí, která byla učiněna v rámci managementu rizik, a umožnit vysledovat, jak se k nim došlo. Zde je také třeba stanovit, jakým způsobem se má zacházet s dokumentací.

I když se dnes již předpokládá, že většina této dokumentace bude v elektronické podobě, přesto by manuály k obsluze přístrojů a návody na standardní provozní postupy měly být zaměstnancům snadno dostupné také v papírové formě.

Ke zpracování metodiky byla využity prameny [20, 22–25, 40–44].

PŘÍLOHY (informativní)

Příloha A. Návrh formuláře pro základní informace o systému zásobování vodou

| Základní informace | |
|---|---------------------------|
| Provozovatel | |
| | rok |
| Strukturální data | |
| Počet zásobovaných obyvatel | |
| Počet odběratelů | |
| Odběratelé se speciálními požadavky na dodávku vody (např. nemocnice) | |
| Jiní významní odběratelé | |
| Počet vodoměrů | |
| Celková délka sítě (m) | |
| | šedá litina |
| | tvárná litina |
| | ocel |
| | azbestocement |
| | plast |
| | další |
| Čerpaná voda m³/rok | |
| Povrchová | |
| | zdroj 1... (specifikovat) |
| | zdroj 2... (specifikovat) |
| Podzemní | |
| | zdroj 1... (specifikovat) |
| | zdroj 2... (specifikovat) |
| Čerpaná voda celkem | |
| Voda nakupovaná od jiného výrobce | |

| | |
|---|--|
| Vyráběná / dodávaná voda m³/rok | |
| Domácnosti | |
| Průmysl | |
| Různé (fontány, hydranty) | |
| Ztráty | |
| Dodávání vody jinému distributorovi | |
| Spotřeba vody na úpravně | |
| Vyráběná / dodávaná voda celkem | |
| Průměrná spotřeba l/os.den | |
| Domácnosti | |
| Celkově | |

Příloha B. Návrh formuláře s informacemi o zaměstnanci

| Informace o zaměstnanci | |
|--------------------------------|--|
| Jméno pracovníka | |
| Adresa | |
| Kontakty | |
| Pracovní pozice | |
| Hlavní úkoly | |
| Zodpovědnost | |
| Kvalifikace, školení | |
| Nadřízený | |
| Jméno, pozice, kontakty | |
| Zástupce | |
| Jméno, pozice, kontakty | |

Příloha C. Přehled hlavních možných nebezpečí a jejich příčin pro jednotlivé části systému

| A. | Povodí a ochranná pásma | Možné nebezpečí |
|----------|--|--|
| 1 | Stavby a související infrastruktura | |
| 1.1 | obytné budovy | únik odpadních vod – MB kontaminace; nesprávné nakládání s odpady – MB, popř. i CH kontaminace |
| 1.2 | průmyslové budovy | únik odpadních vod, havárie v provozu, nesprávné nakládání s odpady – CH, popř. i MB kontaminace |
| 1.3 | skladování tuhých nebo kapalných látek nebezpečných pro vodu | únik látek do prostředí z netěsných nádrží (potrubí) nebo při přečerpávání – CH kontaminace |
| 1.4 | kempy, sportovní zařízení | únik odpadních vod – MB kontaminace; nesprávná aplikace chemických přípravků (např. pesticidů) – CH kontaminace; nesprávné nakládání s odpady – MB, popř. i CH kontaminace |
| 1.5 | kanalizace | únik odpadních vod – MB kontaminace |
| 1.6 | čistiřna odpadních vod | únik odpadních vod nebo nedostatečně vyčištěných vod, nezajištěné skladování kalů – MB kontaminace |
| 1.7 | jímka, septik, žumpa | únik odpadních vod – MB kontaminace |
| 1.8 | jiné | |
| 2 | Dopravní zařízení | |
| 2.1 | využívané dopravní komunikace (silnice, dálnice) | prasknutí potrubí vodovodního řadu – CH a MB kontaminace |
| 2.2 | podzemní konstrukce staveb (tunely, podjezdy, podzemní garáže) | únik kontaminujících látek (odpadní voda, dešťová voda) do vodovodního řadu – CH, popř. MB kontaminace |

| | | |
|----------|---|--|
| 2.3 | odpočívadla a parkoviště | únik kontaminujících látek z parkoviště (nafta, benzin, olej) – CH kontaminace |
| 2.4 | železnice a žel. stanice včetně průmyslových vleček | únik kontaminujících látek – CH kontaminace |
| 2.5 | motoristická sportovní zařízení | únik kontaminujících látek do vodovodního řadu v případě havárie – CH kontaminace |
| 2.6 | jiné | |
| 3 | Zemědělství, lesnictví, těžba surovin | |
| 3.1 | hnojení | únik chemické látky – CH kontaminace |
| 3.2 | používání pesticidních látek | únik pesticidů – CH kontaminace |
| 3.3 | zavlažování | únik CH a MB látky – CH a MB kontaminace |
| 3.4 | chov zvířat (včetně pastvy) | znečištění zvířecími exkrementy – MB kontaminace |
| 3.5 | sklady (sila, hnojiva, stroje atd.) | únik chemické látky při nezajištěném skladování – CH kontaminace |
| 3.6 | hnojiště a žumpy (včetně potrubí) | únik močůvky způsobený netěsností – MB a CH kontaminace |
| 3.7 | štěrkoviště | CH kontaminace vody z důlní vody |
| 3.8 | haldy, skládky, odkaliště | únik kontaminujících látek do okolí a vodovodního řadu v případě nesprávného skladování či ošetření těchto objektů – MB i CH látky |
| 3.9 | lesnictví (těžba, lesní zvěř) | znečištění z okolí (splachy, smyvy, nerovný terén), znečištění zvířecími exkrementy – MB kontaminace |
| 3.10 | jiné | |
| 4 | Přírodní poměry | |
| 4.1 | povrchová voda (potoky, rybníky, výrazné srážky, povodně) | znečištění z okolí, např. splachy z chemicky ošetřené zemědělské půdy či z pastvin – MB a CH kontaminace |

| | | |
|----------|--|---|
| 4.2 | divoká zvířata mající přístup do blízkosti zdroje | znečištění vodního zdroje zvířecími exkrementy – MB kontaminace |
| 4.3 | velká půdní porozita, nedostatečný vegetační pokryv nebo eroze | nedostatek vody, znečištění vody v důsledku eroze |
| 4.4 | přirozená vegetace narušující jímací objekt nebo potrubí | nedostatek jímané vody v důsledku ucpání potrubí a jímacího zařízení |
| 4.5 | specifická geochemie podloží obsahující toxické prvky | kontaminace těžkými kovy a jinými prvky, jako jsou fluoridy, dusičnany aj. – CH kontaminace |
| 4.6 | jiné | |
| 5 | Jiné činnosti | |
| 5.1 | občasné akce (festivally, sport atd.) | nesprávné nakládání s odpady, znečištění oblasti – možnost CH a MB kontaminace |
| 5.2 | sportovní zařízení (lanovky, zasněžovací zařízení) | únik CH látky ze zařízení – CH kontaminace |
| 5.3 | jiná zařízení (např. ilegální skládka) | únik kontaminujících látek do vody – CH a MB kontaminace |
| 5.4 | jiné | |

| B. | Jímání, úprava, akumulace a distribuce vody | Možné nebezpečí |
|-----------|--|--|
| 6 | Jímání a úprava vody (podzemní a povrchové) | |
| 6.1 | nezajištěný vstup (poklapy, dveře, okna, chybějící plot) | kontaminace vody např. zvířecími exkrementy nebo v důsledku sabotáže apod. – MB a CH kontaminace |
| 6.2 | špatný stavební stav objektu (včetně vybavení a ventilace) | kontaminace vody způsobená např. korozí zařízení; krátkodobě – zhoršená funkčnost objektu |

| | | |
|----------|---|--|
| 6.3 | špatné provozní podmínky | zdravotní riziko pro personál, snížená kvalita či množství dodávané vody |
| 6.4 | nedostatečná čistota (špatná možnost čištění) | únik znečišťující látky – CH a MB kontaminace |
| 6.5 | nedostatečné vzorkování a sledování kvality vody | nedostatečně fungující kontrolní mechanismus kvality vody, zdravotní riziko odběratele – MB a CH kontaminace |
| 6.6 | použití nevhodných materiálů ve styku s vodou (chemikálie na úpravu vody nebo čisticí prostředky) | únik chemických látek do vody, zhoršená kvalita upravené vody – CH kontaminace |
| 6.7 | přírodní rizika (záplavy, sesuvy půdy, zvířata aj.) | nedostatek vody, snížená kvalita vody v důsledku znečištění – MB a CH kontaminace |
| 6.8 | nedostatečná technologie úpravy vody (vzhledem ke kvalitě surové vody) | nedostatečná kvalita vody, zdravotní riziko pro odběratele – MB a CH kontaminace |
| 6.9 | špatně fungující úprava vody | nedostatečná kvalita vody, zdravotní riziko pro odběratele – MB a CH kontaminace |
| 6.10 | jiné | |
| 7 | Vodojemy | |
| 7.1 | přírodní rizika (záplavy, sesuvy půdy, zvířata aj.) | nedostatek vody, snížená kvalita vody v důsledku znečištění – MB a CH kontaminace |
| 7.2 | nezajištěný vstup (ventilace, dveře, okna aj.) | kontaminace vody např. zvířecími exkrementy nebo v důsledku sabotáže, koroze zařízení – MB a CH kontaminace, kontaminace vzduchem (spadem) |
| 7.3 | špatný stavební stav objektu | riziko pro personál; únik znečišťující látky, zatékání – MB i CH kontaminace |
| 7.4 | nerovnoměrná cirkulace (obměna) vody | zhoršená kvalita vody, dlouhá doba zdržení – MB kontaminace |
| 7.5 | nedostatečná či žádná ventilace | zhoršené pracovní podmínky zaměstnanců, koroze objektu |

| | | |
|----------|---|--|
| 7.6 | existující zdroje znečištění (odpadní voda, špinavé oblečení) | únik odpadních vod - MB kontaminace |
| 7.7 | použití nevhodných materiálů ve styku s vodou (chemikálie na úpravu vody nebo čisticí prostředky) | únik chemických látek do vody, zhoršená kvalita upravené vody – CH kontaminace |
| 7.8 | nedostatečná provozní kontrola a údržba objektu | zhoršená kvalita vody, dlouhodobě – snížená funkčnost objektu |
| 7.9 | jiné | |
| 8 | Vodovodní síť a přípojky | |
| 8.1 | přírodní rizika (kořeny aj.) | narušení vodovodní sítě – ztráty vody, snížení dodávky vody, možná MB i CH kontaminace |
| 8.2 | nezajištěný vstup/přístup do potrubí (hydranty, šachty) | kontaminace vody např. v důsledku sabotáže – MB i CH kontaminace |
| 8.3 | nedostatečný tlak vody v potrubí (podtlak) | omezená dodávka vody |
| 8.4 | zhoršená funkčnost zařízení (šoupata, motory, monitorovací zařízení apod.) | nedostatečná kontrola kvality vody, omezená dodávka vody |
| 8.5 | blokovaný přístup k zařízením (šoupata, uzavírací ventily) | omezená dodávka vody |
| 8.6 | chybějící či nesprávně prováděné odkalování | zhoršená kvalita vody – senzory, CH kontaminace vody |
| 8.7 | nekvalitně provedené opravy | ztráty vody ve vodovodní síti, kontaminace vody – MB i CH kontaminace |
| 8.8 | nezajištěná zařízení zákazníků (čerpadla) | nedostatek vody |
| 8.9 | chování zákazníků (pouze sezonní využívání odběrového místa, používání dešťové vody) | riziko MB kontaminace vody |
| 8.10 | jiné | |

| C. | Organizace a pracovní postupy provozovatele | Možné nebezpečí |
|----------|--|---|
| 9 | Personál a provozní pracovní postupy | |
| 9.1 | nedostatečně kvalifikovaný personál | nesprávná obsluha zařízení – selhání technologie úpravy nebo přerušení dodávky vody, kontaminace vody při opravách sítě; neadekvátní reakce při havarijní situaci apod. |
| 9.2 | chybějící personál (stávající personál není schopen průběžně zajišťovat všechny potřebné kontrolní činnosti) | selhání technologie úpravy nebo přerušení dodávky vody; neadekvátní reakce při havarijní situaci apod. |
| 9.3 | nejsou vypracovány provozní řády a postupy pro případ havarijních stavů | nesprávná obsluha a údržba systému; neadekvátní reakce při havarijní situaci apod. |
| 9.4 | jiné | |

MB = mikrobiologický

CH = chemický

Příloha D. Návrh formuláře pro dokumentaci jednorázového opatření k odstranění (snížení) rizika

| | | |
|--|--|--------------------|
| Dokumentace opatření k odstranění (snížení) rizika | | |
| | | číslo: XX |
| Riziko (kritický bod) | Nezabezpečený vstup do jímacího zařízení | |
| Popis situace | | |
| Otevřená šachta – riziko kontaminace vody zvířaty, lidmi apod. | | |
| | Autor: Novák | Datum: 3. 3. 2008 |
| Nápravná opatření | | |
| Zajistit vstup uzamykatelnými dveřmi. Zodpovědnost: p. Černý do 1. 4. 2008. | | |
| | Autor: Novák | Datum: 3. 3. 2008 |
| Provedená opatření | | |
| Zajištěný vstup uzamykatelnými dveřmi. | | |
| | Autor: Černý | Datum: 25. 3. 2008 |
| Kontrola | | |
| Uzamčený vstup. | | |
| | Autor: Novák | Datum: 1. 4. 2008 |

Příloha E. Návrh formuláře pro dokumentaci plánu středně- a dlouhodobých opatření

| |
|--|
| Plán středně- a dlouhodobých opatření |
|--|

| Kritický bod | Opatření | Časový odhad splnění | Priorita | Splněno Datum/podpis |
|---------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------------|
| | | | | |
| Kritický bod | Opatření | Časový odhad splnění | Priorita | Splněno Datum/podpis |
| | | | | |

Příloha F. Návrh formuláře pro dokumentaci návodu k údržbě

| | |
|---|----|
| Návod k údržbě | Č. |
| Kritický bod: | |
| Úsek/oblast údržby (Jaký úsek je třeba posoudit a podrobit údržbě?) | |
| Časové údaje (Kdy a jak často?) | |
| Pracovní návod (Co je třeba udělat?) | |
| Potvrzení o provedení (Kdo a kdy nějakou údržbu provedl?) | |

Dne: Vyhotovil:.....

Příloha G. Návrh formuláře pro dokumentaci návodu ke sledování (monitorování) kritického bodu

| Návod ke sledování kritického bodu | Č. |
|---|----|
| Kritický bod: | |
| Místo (Kde se měří nebo kontroluje?) | |
| Časové údaje (Kdy a jak často?) | |
| Měřené veličiny (Co se měří nebo kontroluje?) | |
| Způsob měření (Čím se měří nebo kontroluje?) | |
| Dokumentace (Jak se výsledky měření kontrolují, protokolují a archivují?) | |

| | |
|--|--|
| <p>Požadovaná hodnota a pásmo tolerance</p> <p>(Jaké jsou varovné/kritické limity?)</p> | |
| <p>Opatření při odchýlení od požadované hodnoty</p> <p>(Jak dojde k nahlášení odchylky a k zásahu?)</p> | |
| <p>Odpovědnost</p> <ul style="list-style-type: none"> - za zásah - za kontrolu měřicích přístrojů a pomůcek | |

Dne:.....Vyhotovil:.....

Příloha H. Návrh kontrolního seznamu pro každoroční hodnocení systému zásobování vodou

(Poznámka: údaje uvedené kurzívou jsou míněny jako příklad.)

| Oblast | Aspekt | Požadavky | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|
| Voda | Kvalita: | <i>senzoricky nezávadná</i> | |
| | Výsledky vyšetření: | <i>zákonné předpisy dodrženy</i> | |
| Zařízení | Ochranná pásma: | <i>stanovena</i> | <i>vyznačena/oplocena</i> |
| | Stavební objekty: | <i>prostory s (čistou) vodou jsou odděleny od prostor ostatních činností</i> | |
| | | <i>odpovídající obměna vody (nedochází k neodůvodněné stagnaci vody v objektu)</i> | |
| | | <i>stavebně (technicky) způsobilé</i> | |
| | | <i>snadno čistitelné</i> | |
| | | <i>vhodně dimenzované</i> | |
| | Ventilace: | <i>zajištěná</i> | <i>dostatečná</i> |
| | Osvětlení: | <i>přiměřené</i> | |
| | Okna/dveře/odtoky: | <i>zajištěny proti neautorizovanému vstupu osob</i> | |
| | | <i>zajištěny proti přístupu hmyzu, hlodavců a dalším zdrojům nečistot</i> | |
| | Poklopy a stěny: | <i>nehrozí rizikem kontaminace</i> | |
| | Zařízení: | <i>přiměřené</i> | |
| | | <i>nehrozí rizikem kontaminace</i> | |
| | Dezinfekce: | <i>účinná</i> | |
| <i>v systému správně umístěná</i> | | | |
| Kontrola zákalu: | <i>s možností odkalení</i> | | |
| Filtry: | <i>stavebně a technicky způsobilé</i> | <i>řádně provozované</i> | |
| Čisticí pomůcky: | <i>přiměřený sortiment</i> | | |

| | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|--|
| | Možnost odběru vzorků: | <i>existuje</i> | | |
| | Likvidace odpadů a odvádění srážkové vody: | <i>zajištěno</i> | | |
| Procesy | Kontrola: | <i>odpovídající účelu</i> | | |
| | Odběr vody: | <i>odpovídající kapacitě zdroje</i> | | |
| | Úprava: | <i>přiměřená (kvalitě surové vody)</i> | | |
| | Vodojem/doprava: | <i>chráněné před negativními zásahy</i> | | |
| | Údržba: | <i>pravidelná a přiměřená</i> | <i>oddělení čistého a nečistého provozu (práce na vodovodu versus práce na kanalizaci), včetně nástrojů a ochranných pomůcek</i> | |
| | Čištění: | <i>přiměřené a cílené</i> | | |
| | | <i>čisté prostory/pracovní plochy/čisté náradí</i> | | |
| | Boj proti škůdcům: | <i>přiměřený</i> | | |
| | Osobní hygiena: | <i>přiměřená</i> | | |
| | Školení: | <i>provádí se</i> | <i>přiměřená</i> | |
| | Řízení provozu: | <i>přiměřené</i> | | |
| | Vlastní kontrola: | <i>provádí se</i> | | |
| Záznamy (dokumentace provozu): | <i>přiměřené</i> | | | |
| Organi- zace | Dokumentace (existence dokumentů o zařízeních, provozu a organizaci): | <i>popis provozu</i> | <i>odborné kompetence</i> | |
| | | <i>popis zařízení</i> | <i>organizace a řízení práce</i> | |
| | Analýza nebezpečí: | <i>provedena</i> | <i>odpovídající danému provozu</i> | |

| | | | |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--|
| | Kontrolní body: | <i>zjištěny, stanoveny</i> | <i>odpovídající danému provozu</i> |
| | Nápravná opatření: | <i>určena</i> | <i>odpovídající danému účelu</i> |
| | Návody, pokyny, směrnice: | <i>vyhotoveny</i> | <i>odpovídající danému účelu</i> |
| | Plán odběru vzorků: | <i>stanoven</i> | <i>účelný a dostatečný</i> |
| | Záznamy: | <i>existují</i> | |
| | Havarijní plán: | <i>vypracován</i> | |
| | Informace pro spotřebitele: | <i>vypracovány</i> | |

4 Malé vodní zdroje – finanční aspekty jejich výstavby, provozu a obnovy

Cílem kapitoly je přiblížit příčiny problémů malých vodních zdrojů (MVZ), plynoucí zejména z nedostatku financí, malé politické pozornosti a absence vhodných dotačních titulů. U malých vodovodů je velmi pravděpodobné, že současná uplatňovaná cena pro uživatele tohoto systému nestačí k pokrytí nákladů na trvalou udržitelnost systému. Je dokonce možné, že taková reálná cena leží zcela mimo rámec uplatnitelného vodného s ohledem na sociální únosnost pro uživatele. Je ovšem nutné, aby si toho vlastník byl vědom a kvalifikovaně a zodpovědně rozhodl o tom, z jakých zdrojů bude provoz nebo obnovu takového vodovodního systému dotovat.

Účelem textu je vysvětlit principy, nikoliv poskytnout podrobný návod. Zejména informace týkající se konstrukce ceny pro vodné jsou proto podány zjednodušenou formou pro snadnější orientaci v problematice.

4.1 Obecné náležitosti stanovení ceny pro vodné

Základní předpisy, kterými se řídí určování ceny pro vodné, jsou zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou spotřebu (dále ZVK), a jeho prováděcí vyhláška [34], dále opatření obecné povahy Ministerstva zemědělství [35] a cenový věstník Ministerstva financí [36]. Tyto dokumenty vymezují zejména:

- strukturu a povinné položky tzv. kalkulace ceny a následného vyúčtování,
- způsob měření, popř. určení množství vody k úhradě spotřebitelem,
- typy nákladů, které je vlastník nebo provozovatel oprávněn do kalkulace zahrnout.

Nejčastějším způsobem účtování vodného je tzv. jednosložková cena. Určení ceny za 1 m³ (1 000 litrů) vody je relativně jednoduché. Předpokládané roční náklady na výrobu a dodávku vody se vydělí předpokládaným množstvím prodané, tzv. fakturované vody:

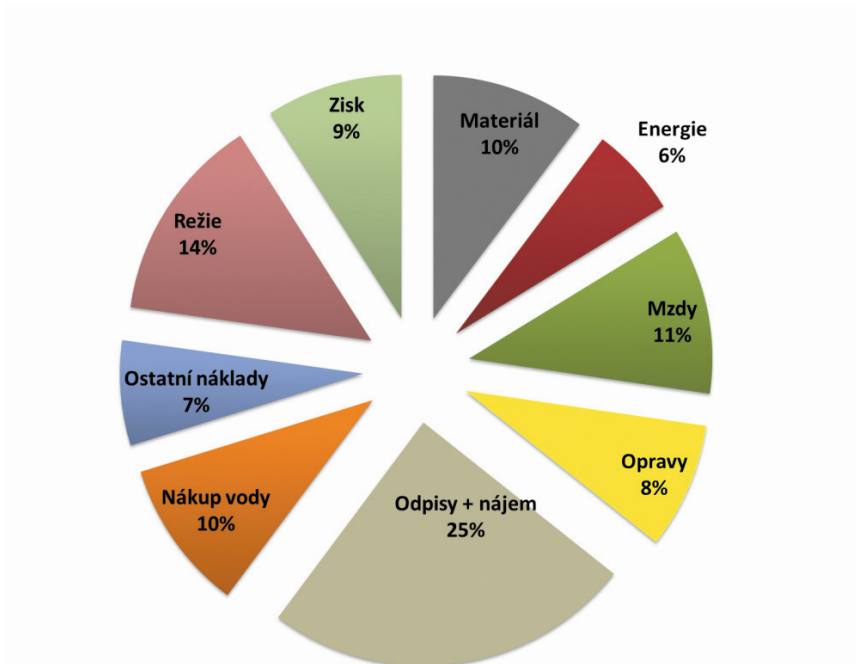
$$\text{Cena pro vodné} = \frac{\text{celkové náklady}}{\text{voda fakturovaná}}$$

Z jakých položek se cena pro vodné skládá? V *tabulce 4.1* jsou uvedeny nákladové položky vodného ve struktuře, která odpovídá citovanému opatření obecné povahy.

Tabulka 4.1. Nákladové položky vodného

| |
|---|
| 1. Materiál 1.1 surová voda podzemní + povrchová 1.2 pitná voda převzatá + odpadní voda předaná k čištění 1.3 chemikálie 1.4 ostatní materiál |
| 2. Energie 2.1 elektrická energie 2.2 ostatní energie (plyn, pevná a kapalná energie) |
| 3. Mzdy 3.1 přímé mzdy 3.2 ostatní osobní náklady |
| 4. Ostatní přímé náklady 4.1 odpisy a prostředky obnovy infrastrukturního majetku 4.2 opravy infrastrukturního majetku 4.3 nájem infrastrukturního majetku 4.4 poplatky za vypouštění odpadních vod 4.5 ostatní provozní náklady externí 4.6 ostatní provozní náklady ve vlastní režii |
| 5. Finanční náklady |
| 6. Výrobní režie |
| 7. Správní režie |
| 8. Úplné vlastní náklady |

Na *obrázku 4.1.* jsou znázorněny nákladové položky vodného, určené jako průměr v ČR v roce 2010 (s použitím údajů z ročenky [37]).



Obrázek 4.1. Průměrné rozdělení nákladů ve vodném v ČR v roce 2010

Jako hrubé rozložení podílu jednotlivých nákladových položek se do určité míry tyto průměrné hodnoty dají vztáhnout i na malé vodní zdroje. Je jisté, že mezi jednotlivými zdroji a systémy bude značná variabilita a každý systém bude do jisté míry unikátní.

Od velkých vodárenských systémů se ty malé liší např. v dále uvedených případech:

- *Absence položky Surová voda.* Sazbou 2 Kč/m³, která se hradí finančnímu úřadu na základě poplatkového přiznání, jsou zpoplatněny až odběry podzemní vody převyšující 6 000 m³/rok. To znamená, že malý vodní zdroj podléhá zpoplatnění, pokud zásobuje více než cca

150 obyvatel. U povrchového zdroje vody je odběr fakturován státním podnikem Povodí podle místní sazby.

- *Nesprávné účtování elektrické energie.* Na obec přijde faktura za více odběrných míst (budova obecního úřadu, školka, vrty, čerpací stanice atd.) a náklad není do vodného přeúčtován. Na druhou stranu u některých MVZ se může jednat o zanedbatelnou položku, např. jen na dávkování dezinfekčního činidla, pokud je voda ze zdroje (např. zářezů) dopravována gravitačně.
- *Položka Odpisy.* Přestože obce mají nově povinnost odepisovat veškerý hmotný majetek, tedy i vodovody a vodní zdroje, na řadě míst ČR byly majetky zařazeny do účetnictví s nulovou nebo minimální hodnotou – ocenění bylo často formální nebo účelové. V takovém případě se tedy v účetnictví obce netvoří žádné účetní odpisy, které by se automaticky zahrnuly do této položky. Není ani obvyklé, aby sem aktivně obec zahrnula tzv. náklady na obnovu, ačkoliv je to zákonnou povinností všech vlastníků (více viz kap. 4.3).
- *Položka Nájem.* Nájem může vlastník vybírat (a provozovatel uplatnit v ceně) pouze v případě, pokud pronajme MVZ odbornému provozovateli. Takto získané peníze by pak měly sloužit na obnovu majetku. V našich úvahách ale předpokládáme, že MVZ je provozován samotným vlastníkem.
- *Absence položky Režie.* Úkony zahrnované sem velkými provozovateli jsou u MVZ zabezpečovány zpravidla zaměstnanci obce (např. evidence, uzavírání smluv, účtování a výběr vodného, vyplňování statistických a úředních hlášení). V takovém případě jsou zahrnuty do režie obce a často nejsou ve vodném uplatňovány (ač by měly). Někdy se jedná o činnosti zajišťované externisty (účetní, odborní spolupracovníci, externí technologové), v takovém případě jsou pak do vodného většinou uplatněny jako ostatní náklady.
- *Absence položky Zisk.* MVZ jsou zpravidla provozovány samotným vlastníkem – obcí, a tudíž bez zisku. Většinou se ztratou, ať už skrytou, nebo zjevnou.

Nejpodstatnějšími náklady na provoz malých vodovodních systémů jsou položky uvedené v *tabulce 4.2*.

Kurzívou jsou v *tabulce 4.2* vyznačeny náklady, které označujeme jako **fixní**. To jsou náklady, jejichž výše **nezávisí na množství distribuované**

Tabulka 4.2. Nejvýznamnější náklady na provoz MVZ (malých vodních zdrojů)

| Ukazatel | |
|----------|---|
| 1.1. | Surová voda podzemní + povrchová |
| 1.3. | Chemikálie |
| 1.4. | <i>Ostatní materiál</i> |
| 2. | Energie |
| 3. | <i>Mzdy</i> |
| 4.1. | <i>Odpisy a prostředky obnovy infrastrukturního majetku</i> |
| 4.2. | <i>Opravy infrastrukturního majetku</i> |
| 4.5. | <i>Ostatní provozní náklady externí</i> |

vody. Podíl těchto pevných nákladů může dosahovat u vodného až 70 % celkových nákladů. Jsou to náklady související s obsluhou, opravami, údržbou a obnovou systémů, povinnými revizemi vyhrazených technických zařízení, laboratorní kontrolou, režijní činností. Současně platí dále uvedené obecné závislosti:

| |
|---|
| Nekvalitní surová voda = vyšší náklady na její úpravu |
| Složitá technologie = vysoké nároky na obsluhu a údržbu |
| Složitá technologie = vysoké náklady na obnovu |
| Použití nekvalitních materiálů (vodovod) = vysoké náklady na opravy |
| Použití nekvalitních nebo nevhodných zařízení a strojů (čerpadla) = vysoké provozní náklady |
| Rozsáhlý zásobovací systém s malým odběrem = vysoká cena za 1 m ³ |
| Rozsáhlý zásobovací systém s malým odběrem = vysoké náklady na obnovu |

Z výše uvedeného je zřejmé, že je prakticky nemožné srovnávat mezi sebou ceny za m³ u různých systémů bez jejich dokonalé znalosti. Vedle celkových nákladů totiž záleží také na celkovém množství fakturované vody, kterým jsou pro určení ceny za 1 m³ celkové náklady děleny.

Podívejme se nyní blíže na jednotlivé nákladové položky ceny pro vodné. Oddělíme-li ze struktury položky související s obnovou majetku (4.1 odpisy a prostředky na obnovu a 4.3 nájem), můžeme všechny ostatní náklady zjednodušeně považovat za náklady provozní.

4.2 Provozní náklady

Na několika příkladech si ukážeme, jak je právě u malých vodních zdrojů jednotková cena snadno ovlivnitelná relativně malými změnami vstupních veličin.

Zvolme pro jednoduchost jako modelovou obec s 500 obyvateli. Při průměrné spotřebě jedné osoby 35 m³/rok, což je cca 95 l/os.den, je celkové roční množství dodané vody 17 500 m³. Z podzemního zdroje se voda čerpá do vodojemu, kde se pouze dezinfikuje a gravitačně bez další potřeby čerpání je rozváděna po obci.

Předpokládejme, že ztráty vody se pohybují na úrovni republikového průměru, tj. 20 % z celkového množství. Pokud vyjdeme z toho, že obec provozuje vodovodní systém sama s minimální režii a minimální odbornou pomocí zvenčí, lze předpokládat následující **modelové** náklady na jímání a distribuci pitné vody uvedené v *tabulce 4.3*.

Tabulka 4.3. Modelové náklady na jímání a distribuci pitné vody

| Položka | tis. Kč/rok |
|--|--------------------|
| Surová voda podzemní + povrchová | 42 |
| Chemikálie | 1 |
| Ostatní materiál | 15 |
| Energie | 105 |
| Mzdy | 10 |
| Opravy infrastrukturního majetku | 20 |
| Ostatní provozní náklady externí | 50 |
| Úplné vlastní náklady | 243 |
| Voda fakturovaná (tis. m ³) | 17,5 |
| Cena pro vodné (Kč/m³) | 13,9 |

Průměrný obyvatel této obce zaplatí za vodné při této ceně za rok 486 Kč, což je zhruba 1,3 Kč za 1 den spotřeby pitné vody.

V *tabulce 4.4* je názorně ukázáno, jak variabilní je cena za 1 m³. Uvedeny jsou některé události nebo faktory a výsledné ovlivnění naší modelové ceny za 1 m³.

Tabulka 4.4. Variabilita ceny za 1 m³

| Událost/faktor | Zvýšení ceny o (Kč/m³) |
|---|--|
| Náklad na jednu poruchu (+20 tis. Kč) | 1,2 |
| Výměna čerpadla (+50 tis. Kč) | 2,9 |
| Vyšší sazba elektřiny (+0,5 Kč/kWh) | 0,6 |
| Snížení spotřeby na 80 l/os.d | 1,1 |
| Kombinace všech výše uvedených faktorů | 5,8 |

Je zjevné, že se jednotková cena může poměrně snadno, a v našem případě i značně, zvýšit. Kdybychom předpokládali, že se cena takto navýší na výsledných 19,7 Kč/m³, zaplatí průměrný spotřebitel za vodné 540 Kč za rok. To odpovídá necelým 1,5 Kč za den (srovnejme s 1,3 Kč při původní ceně).

V naší modelové kalkulaci jsme doposud nepočítali s výměnou vodoměrů. U MVZ je celkem obvyklé, že vodoměry nejsou vyměňovány řádně, tedy každých šest let (doba platnosti úředního cejchu). Pokud by se např. jednalo o nový vodovod, kde došlo k instalaci vodoměrů v jednom roce, pak v šestém roce provozování má dojít k plošné výměně vodoměrů. V naší obci s 500 obyvateli je to zhruba 170 přípojek, tedy 170 vodoměrů. Výměna jednoho vodoměru stojí 1000 Kč. Jednoduchý přepočítání na fakturované množství – v tomto roce bude 1 m³ dražší o 10 Kč, pokud vlastník výměnu vodoměrů zahrne do kalkulace. Když se výměna vodoměrů rozprostře do celého šestiletého cyklu, bude představovat skoro 2 Kč na 1 m³ vody.

Na předchozích příkladech jsme si demonstrovali, jak snadno je ovlivnitelná výsledná cena za 1 m³ a na druhou stranu jak málo významný je to dopad na celkovou platbu za rok. Je stejně tak zavádějící poukazovat na to, že ve vedlejší obci je cena o 2 Kč nižší, protože to může znamenat, že ve skutečnosti sousedé platí celkově za rok víc, protože více odebírají.

Pokud „sociálně smýšlející“ zastupitelé horlivě bojují proti zvýšení ceny o 1 Kč na m³, neuvědomují se tím z neznalosti převodů objemových jednotek? Vedou totiž boj proti zvýšení rodinných nákladů o 35 Kč na osobu za rok, tedy nějaké 3 Kč měsíčně... Toto nemá být obhajoba neustálého

navyšování ceny, ale uplatňování skutečných a oprávněných nákladů do ceny za službu, kterou skutečně odběratel dostává.

Posuňme se v našich úvahách k problematice kvality vody. I u naší modelové obce mohou nastat případy problémů s kvalitou. Provedení jednoho kompletního rozboru pitné vody navíc v ceně cca 10 tis. Kč odpovídá 60 haléřům na 1 m³. A při instalaci celkem jednoduché technologie na odstranění např. dusičnanů je nutno počítat s navýšením provozních nákladů o zhruba 5 Kč/m³.

4.3 Náklady na obnovu majetku

Obnovou majetku v širším slova smyslu rozumíme větší opravy a výměny částí infrastrukturního majetku. Z pohledu malých vodovodních systémů není ve většině případů důležité, zda se podle zákona o účetnictví jedná o opravu nebo technické zhodnocení (investici). Důležité je, kde se získají peníze. Ze zákona o vodovodech a kanalizacích vyplývá pro každého vlastníka vodovodu pro veřejnou potřebu povinnost zpracovat a naplňovat tzv. Plán financování obnovy infrastrukturního majetku²². Tento plán definuje, jaká je zbytková životnost majetku a kdy bude potřeba vynaložit peníze na jeho obnovu, kolik jich bude třeba a odkud se budou čerpat. Bohužel, dokument je často degradován formalistickým přístupem vlastníka, který plán vypracuje jenom proto, že je to jeho povinnost, a většinou nepropojí jeho výstupy se svým rozpočtem nebo „hospodářským plánem“.

Plán obnovy je vlastně analogií účetního odepisování majetku. Pořídíme-li nebo vlastníme-li dílo určité hodnoty, je potřeba určit, jaká je jeho životnost, popřípadě životnost jednotlivých součástí. Na konci životnosti musí být připraveny prostředky na pořízení dožilé části.

Kvalitně postavený vodovod – z prvotřídního materiálu, správně uložený a obsypaný, s bezvadnými spoji – může mít životnost až 100 let. Praxe ovšem ukazuje, že vodovody z 80. let minulého století už na mnoha místech musely být vyměněny, četné nedostatky vykazují také levně postavené plastové vodovody staré pouhých 10 či 20 let. Obvyklá doba účetního odepisování je mezi 30 a 50 lety.

²² §8 odst. 11 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích.

Životnost čerpací techniky se předpokládá 10 let stejně jako technologických celků. Rozvody slaboproudu, automatika a software mají životnost zpravidla pět let. Znamená to, že pokud máme úpravnu vody, za 10 let musíme být jako její vlastníci schopni vyměnit kompletní technologii.

Vraťme se k naší modelové obci. Předpokládejme, že vodní zdroj a vodovod mají hodnotu 30 mil. Kč, doba odpisu je 50 let. Ročně to tedy znamená odpis 600 tis. Kč. Čerpadla a jejich ovládání mají hodnotu 100 tis. Kč, odepisují se 10 let, což činí 10 tis. ročně (*tabulka 4.5*).

Tabulka 4.5. Modelové odpisy majetku

| Položka | Hodnota | Doba odpisu | Roční odpis |
|---------------|---------------|-------------|-------------|
| | (tis. Kč) | (roky) | (tis. Kč) |
| vodovod | 30 000 | 50 | 600 |
| čerpání | 100 | 10 | 10 |
| <i>celkem</i> | <i>30 100</i> | – | <i>610</i> |

Zahrneme-li tento odpis (Odpisy a prostředky obnovy infrastrukturního majetku) do naší modelové kalkulace (*tabulka 4.3*), bude cena pro vodné činit 48,7 Kč/m³.

Výsledná cena se dramaticky odlišuje od původní, čistě nákladové ceny. U takto malého systému náklady na obnovu majetku představují 35 Kč/m³! Za rok tedy zákazník zaplatí celkem za vodné 1 700 Kč za osobu, což odpovídá 142 korunám za měsíc a 4,6 Kč za den.

4.4 Cenová politika

Z Konceptce vodohospodářské politiky Ministerstva zemědělství ČR [38] lze vyčíst, že je možné očekávat dotační podporu ze státního rozpočtu na investiční výstavbu, zejména u obcí, které nebylo možno zahrnout do operačního programu Životní prostředí (OP ŽP). Na druhou stranu stát v této koncepci zcela jasně deklaruje, že na obnovu a údržbu infrastruktury

tury vodovodů a kanalizací není možné předpokládat dotační podporu – vodohospodářské služby musí být samofinancovatelné.

Tento svůj postoj opírá ministerstvo o Plány financování obnovy, které vlastníci ze zákona mají připravovat a plnit. Výše jsme si ukázali, že zejména u MVZ zahrnutí obnovy do ceny není z komunálně politického hlediska reálné. O ceně pro vodné totiž rozhoduje vlastník vodovodu pro veřejnou potřebu, v případě obce je to zastupitelstvo. Cena pro vodné a stočné se tak na řadě míst stává prostředkem politického boje. Zvýšení ceny může znamenat ztrátu hlasů v příštích volbách. Se slibem nezvyšování ceny se naopak často setkáváme v předvolební kampani. To je samozřejmě spekulativní a zavádějící. Vysvětlování principů tvorby cen občanům = voličům = zákazníkům je obtížné, nepopulární, ale nutné. Jestliže náklady na vodu nepokryje výběr vodného, je tím omezena některá z kapitál obecního rozpočtu, což by občané měli vědět.

V souvislosti s cenovou politikou je vhodné zmínit ještě dva pojmy. Prvním je sociálně únosná cena, druhým je dvousložková cena.

Sociálně únosná cena má zaručit, že roční platba za vodné a stočné nepřekročí 2 % průměrného čistého příjmu domácnosti. Určí se tak, že statistický údaj o průměrném čistém příjmu na obyvatele se vydělí průměrnou spotřebou vody. Sociálně únosná cena je tedy různá pro různé lokality. V roce 2012 se pro vodné a stočné dohromady pohybovala v úrovni 80–90 Kč/m³. Tato cena se používá u projektů financovaných z OP ŽP jako strop pro účely zahrnutí prostředků na obnovu majetku.

Dvousložková cena je analogií platby za plyn nebo elektřinu. Část celkových nákladů na dodávku vody, maximálně 20 %, se rozdělí na všechna přípojná místa. Zbývající náklad se, stejně jako u jednosložkové ceny, vydělí fakturovanou vodou a tím se určí cena za 1 m³. Výsledná platba se pak skládá z pevné platby (za přípojné místo) a platby za skutečně odebranou vodu. Tento systém je založen na pravidlu, že uživatelé s průměrným odběrem (na přípojku) při tomto způsobu účtování zaplatí stejně, jako kdyby se účtovalo jednosložkově. Dvousložková cena mírně zvýhodňuje nadprůměrného spotřebitele, typicky rodinu s dětmi nebo menší bytový dům. Tím, že se přes pevnou složku rozloží náklady částečně na všechny uživatele, zaplatí odběratelé s podprůměrným odběrem více než doposud. V praxi má tento způsob účtování význam zejména u systémů, kde je hodně objektů využívaných sezonně nebo víkendově nebo kde mají nemovitosti kromě přípojky vodovodu i vlastní zdroj. Takoví uživa-

telé se totiž při účtování jednosložkovou formou podílejí na úhradě společných nákladů jen minimálně, přestože mají stejný komfort jako ostatní. V mnoha případech výběr vodného od těchto odběratelů nestačí ani na výměnu vodoměru po uplynutí doby cejchu.

Dvousložková cena je obecně vhodným principem i pro malé vodní zdroje. Naposledy se vraťme do naší modelové obce. Se započtením veškerých nákladů na obnovu se cena pro vodné dostala na úroveň téměř 50 Kč/m³. Pokud bychom v obci uplatnili dvousložkovou cenu v maximální zákonem povolené výši pevné složky, tj. 20 % nákladů, vypadala by platba za vodné následovně:

Pevná složka na jednu přípojku – 83 Kč/měsíc, cena za skutečně odebrané množství – 38 Kč/m³.

V takovém případě i uživatel rekreačního objektu s odběrem několika m³ za rok do systému přispěje zhruba 1000 Kč ročně, což lze považovat za úměrné tomu, že kdykoliv přijede, prostým otočením kohoutku má k dispozici pitnou vodu. Koneckonců má v mnoha případech možnost se od vodovodu nechat odpojit a zřídit si vlastní studnu, pokud mu to připadá ekonomicky výhodnější. Při takhle malém odběru si na studnu za 50 tis. korun ušetří neplacením vodného za 50 let.

4.5 Doporučení a závěry

Nedojde-li k dramatickému odklonu státu od současné vodohospodářské politiky, je nutné připravit se i u MVZ na blízkou dobu, kdy systém bude muset sám generovat dostatek peněz na dlouhodobou udržitelnost. Ukázali jsme si, že samosprávy malých obcí jen těžko zahrnou do cen pro vodné (a stočné) dostatečné částky na obnovu majetku.

V Koncepti vodohospodářské politiky MZe se píše, že *„bude třeba podpořit... proces integrace s uplatněním solidárních cen za služby a tak posílit možnosti trvalé udržitelnosti infrastruktury i v malých obcích (tam výše nákladů na obnovu, údržbu i provoz infrastruktury převyšuje tržby za malé objemy vody odebírané uživateli)“*. Hned vzápětí se ale uvádí, že solidarita je závislá na vůli účastníků. Toto je samozřejmě výborná cesta, ale značně nesnadná. Stát prozatím nenabízí žádné nástroje, kterými by takové aktivity podpořil. Lze si představit např. dočasnou slevu na dani, neplacení poplatku za odběr vody, jednorázovou dotaci na nejnutnější obnovu aj.

Výhoda sdružování do větších celků je zřejmá. Nejen, že se hospodaří s větším investičním rozpočtem, systém je obvykle provozován s vyšší odborností, a tím i větší bezpečností. Na řadě míst ČR působí vlastnické organizace, které samy majetek provozují nebo mají smluvního odborného provozovatele. Většinou je možné vložit do těchto společností infrastrukturní majetek, a tím pádem na ně převést povinnost budoucí obnovy. Obnově majetku a příkladu z vlastnické organizace se věnuje např. příspěvek J. Paula [39].

U malých vodovodů bude v řadě případů i nadále jejich udržitelnost záviset na rozpočtu vlastníka. Na naše nástupce tak ve většině případů přenášíme břemeno budoucí obnovy MVZ. Udělejme pro ně alespoň to nejmenší, co nás v podstatě nebude nic stát: zveřejněme veškeré náklady na dodávku vody, říkejme nahlas, kolik z rozpočtu doplácíme a jakou skutečnou hodnotu má pitná voda, abychom zajistili její dostupnost i příštím generacím.

5 Závěr

Publikace se zabývá zajištěním kvality pitné vody pro nejmenší obce a zásobované oblasti (cca do 1 000 obyvatel). Jak je v textu uvedeno, obyvatelstvo venkova a malých obcí je z obecného pohledu vystaveno statisticky méně spolehlivým a méně zajištěným dodávkám kvalitní pitné vody.

Práce formuluje příčiny tohoto neuspokojivého stavu, který je výsledkem kombinovaného působení řady faktorů – jak historických, tak současných:

- nižší úroveň právní regulace ochrany malých vodních zdrojů,
- nižší úroveň požadavků na povinnou četnost rozborů vody,
- neexistují žádné legislativní požadavky na „správnou výrobní praxi“,
- nedostatek odborných znalostí na straně provozovatele malého vodovodu,
- nedostatek technického zázemí provozovatele malého vodovodu,
- nedostatek politické pozornosti potřebám malých obcí,
- nedostatek finančních zdrojů a špatné nastavení různých dotačních programů.

Předložená studie navrhuje možná systémová opatření ke zlepšení stavu na základě analýzy mezinárodních zkušeností a informací – zajištění multibariérové ochrany, vytvoření plánů pro zajištění bezpečného zásobování vodou či alespoň zavádění rizikové analýzy pro malé vodovody, o což se v současné době snaží Evropská komise.

Hlavním výstupem této dílčí etapy aplikovaného výzkumu projektu TA ČR je zpracování Metodiky pro vytvoření plánu pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou (hodnocení a řízení rizik v jednoduchých vodárenských systémech), která definuje a podrobně popisuje jednotlivé etapy a kroky plánu bezpečného zásobování vodou, jehož nedílnou součástí je analýza a kontrola rizik.

Nezanedbatelným aspektem je ekonomika provozu, protože malé vodárenské systémy většinou nejsou schopny vygenerovat dostatek prostředků na svůj provoz a obnovu za přijatelnou cenu vodného, a jejich fungování tak závisí na omezených možnostech finanční podpory vlastníka. I v tomto směru se ale ukazují užitečné nástroje navržené analýzy rizik: umožňují totiž zjistit, které nedostatky v systému jsou pro zajištění plynulé dodávky a bezpečnosti vody nejrizikovější, a proto prioritní k sa-

naci, a které nikoliv. Na základě toho si lze vytvořit rozumný seznam priorit a přizpůsobit ho omezenému rozpočtu.

Technické možnosti řešení problematiky kvality vody v jednotlivých vodovodech nejsou a nemohou být univerzální. Výběr nejvhodnějšího řešení by měl vždy vycházet ze znalosti místní situace (a s přihlédnutím k budoucím potřebám i koncepci náhradního zásobování) a z objektivního posouzení všech nabízejících se způsobů řešení. Individuální posouzení problémů kolem každého malého vodního zdroje a možností jejich řešení lze označit za největší přínos ze zavádění postupů analýzy a kontroly rizik i do této oblasti.

Situace u malých vodovodů se zlepšuje jen velmi pomalu a nesystematicky a stále existují stovky vodovodů, kde je nutné mít udělenou výjimku z kvality vody, nebo kde technická a provozní úroveň systému není zárukou bezpečného zásobování pitnou vodou. Předložená publikace a navržená metodika (která je první částí připravovaného komplexního metodického nástroje pro malé vodárenské systémy) by tak mohla napomoci k postupnému řešení tohoto problému.

Plošné zlepšení kvality vody v malých vodárenských systémech lze ale očekávat až tehdy, podaří-li se u provozovatelů a odběratelů z problematiky vodovodů zvýšit zájem o tuto problematiku a dojde-li k pokroku u většiny hlavních příčin současných problémů, což se zřejmě nepodaří bez systematické pomoci a podpory (metodické, odborné, technické, ekonomické) ze strany státu či krajů.

6 Literatura

- [1] Small-scale water supplies in the pan-European region. Background – Challenges – Improvements. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2011. Dostupné on-line: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0018/140355/e94968.pdf
- [2] Zákon č. 258/2001 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Prezentace zástupce DG Environment H. Bloecha, zasedání Výboru pro pitnou vodu (Drinking Water Committee) Evropské komise, Brusel, 22. 2. 2011.
- [4] Gari, D.W. a Kožíšek, F. Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody. Zpráva o kvalitě pitné vody v ČR. Odborná zpráva za rok 2011. Praha: SZÚ, 2012. Dostupné on-line: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/monit/voda_11.pdf
- [5] Chalupa, M. Péče o studny místního zásobování pitnou vodou. Praha: MLVH a SZN, 1989.
- [6] Kožíšek, F. a Kratzer, K. Kvalita pitné vody ze studní v České republice. *Vodní hospodářství*, 2000, 50 (2), 35–38.
- [7] Risebro, H.L., Breton, L., Aird, H., Hooper, A., and Hunter, P.R. Contaminated Small Drinking Water Supplies and Risk of Infectious Intestinal Disease: A Prospective Cohort Study. *PLoS ONE*, 2012, 7(8): e42762. Dostupné on-line: <http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0042762>
- [8] Tam, C.C., Rodrigues, L.C. et al. Longitudinal study of infectious intestinal disease in the UK (IID2 study): Incidence in the community and presenting to general practice. *Gut*, 2012, 61: 69–77.
- [9] Kožíšek, F., Jelígová, H. a Dvořáková, A. Epidemický výskyt vodou přenosných chorob v České republice za období 1995 až 2005. *Epidemiologie Mikrobiologie Imunologie*, 2009, 58(3): 124–131.
- [10] Hulsmann, A. and Smeets, P. Towards a guidance document for the implementation of a risk-assessment for small water supplies in the European Union. Overview of best practices. Nieuwegein: KWR Watercycle Research Institute, 2011.

[11] http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/event_091111_en.html

[12] http://eureau.org/sites/eureau.org/files/documents/2011.11.04_EUREAU_PP_on_Water_Safety_Plans.pdf

[13] Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council on a General Union Environment Action Programme to 2020 "Living well, within the limits of our planet". European Commission, 29. 11. 2012.

[14] Kabrhel, G. Zásobování vodou a principy posuzování vod pitných. Praha: nákladem vlastním, 1899.

[15] WHO. Guidelines for drinking-water quality. Vol. 3. Surveillance and control of community supplies. 2nd edition. Geneva: WHO, 1997.

[16] Howard, G., Ince, M., and Smith, M. Rapid Assessment of Drinking Water Quality. A handbook for implementation Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (DRAFT). Loughborough: WEDC, Loughborough University, 2003.

[17] Havelaar, A.H. Application of HACCP to drinking-water supply. *Food Control*, 5: 145–152, 1994.

[18] WHO. Guidelines for Drinking-water Quality. Vol. 1. Recommendation. 3rd edition. Geneva: WHO, 2004. Chapter 4: Water safety plans. (Podobně i 4. vydání z roku 2011.)

[19] Hrudey, S.E., Hrudey, E.J., and Pollard, S.J.T. Risk management for assuring safe drinking water. *Environ. Int.*, 2006, 32: 948–957.

[20] IWA (International Water Association). The Bonn Charter for Safe Drinking Water, September 2004.
http://www.iwahq.org/Mainwebsite/Resources/Document/BonnCharter_ENG.pdf. Český vyšlo (Bonnská charta pro bezpečnou pitnou vodu) v časopise SOVAK, 2005, č. 7–8, s. 20–23.

[21] WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality. Chapter 4: Water safety plans. 4th edition. WHO: Geneva, 2011.

[22] Bartram, J., Corrales, L., Davison, A., Deere, D., Drury, D., Gordon, B., Howard, G., Rinehold, A., and Stevens, M. Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers. WHO: Geneva,

2009, 108 p. Dostupné on-line:

http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241562638_eng.pdf

[23] Davison, A., Howard, G., Stevens, M., Allan, P., Fewtrell, L., Deere, D., and Bartram, J. Water Safety Plans. Managing drinking-water quality from catchment to consumer. (WHO/SDE/WSH/05.06). Geneva: WHO, 2005.

Česky: Plány pro zajištění bezpečnosti vody. Řízení kvality pitné vody od povodí ke spotřebiteli. WHO/SDE/WSH/05.06. Vydala Vodárenská akciová společnost a.s., Brno, 2006. Dostupné on-line

http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/dwg/sde_wsh_05_06_cesky.pdf

[24] WHO. Water Safety Planning for Small Community Water Supplies. Step-by-step management guidance for drinking-water supplies in small communities. WHO: Geneva 2012. Dostupné on-line:

http://whqlibdoc.who.int/publications/2012/9789241548427_eng.pdf

[25] Tuhovčák, L., Ručka, J., Kožíšek, F., Pummann, P., Hlaváč, J., Svoboda, M. aj. Analýza rizik veřejných vodovodů. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010, 254 s. ISBN 978-80-7204-676-8.

[26] <http://www.dwqr.org.uk/private-supply/what-does-private-supply-mean-for-me>

[27] McLaren, C. Cost Benefit Analysis of the Private Water Supplies (Scotland) Regulations 2006. Prezentace na 27. zasedání skupiny ENDWARE (European Network of Drinking Water Regulators), Uppsala, 10.–11. 5. 2010.

[28] Isomäki, E. et al. Operation and maintenance of small waterworks. Helsinki: Finnish Environment Institute SYKE, 2008. Dostupné též on-line: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=118520&lan=en>

[29] Kožíšek, F., Kos, J. a Pummann, P. Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství. Praha: SOVAK, 2006. Dostupné on-line: <http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/hygmin2.pdf>

[30] TECHNEAU: Report D 4.1.4. Identification and description of hazards for water supply systems. A catalogue of today's hazards and possible future hazards. August 2008. Dostupné (23. 1. 2013) na <http://www.techneau.org/index.php?id=124>. V českém překladu (Databáze nebezpečí projektu TECHNEAU) dostupné na <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/pitna-voda>

- [31] Nouzové zásobování pitnou vodou (metodické doporučení SZÚ – Národního referenčního centra pro pitnou vodu). Praha: SZÚ, 2007. Vyšlo v časopise *SOVAK* č. 5/2008; dostupné též na <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/nouzove-zasobovani-pitnou-vodou>
- [32] TECHNEAU Report D 4.1.5f. Risk assessment case study: Upper Mnyameni, South Africa. October, 2009. Dostupné on-line: <http://www.techneau.org/index.php?id=124> (23. 1. 2013)
- [33] Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění vyhlášek č. 187/2005 Sb. a č. 293/2006 Sb.
- [34] Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [35] Pravidla pro členění položek při výpočtu (kalkulaci) ceny pro vodné a ceny pro stočné včetně struktury jednotlivých položek. Opatření obecné povahy. Praha: Ministerstvo zemědělství, č.j. 22402/2006-16330, 2006. Dostupné on-line: http://eagri.cz/public/web/file/34619/Opatreni_obecne_povahy.pdf
- [36] Výměr MF č. 01/2012 ze dne 28. listopadu 2011, kterým se vydává Seznam zboží s regulovanými cenami. *Cenový věstník*, 2011, 39(13).
- [37] Vodovody kanalizace ČR 2010 – Ekonomika, ceny, informace. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, 2011. ISBN 978-80-7434-004-8.
- [38] Usnesení vlády České republiky ze dne 14. prosince 2011 č. 927 o Koncepci vodohospodářské politiky Ministerstva zemědělství do roku 2015. Dostupné on-line: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/publikace-a-dokumenty/koncepce-vodohospodarske-politiky/>
- [39] Paul, J. Je reálné do vodného a stočného zahrnout náklady na obnovu? *Moderní obec*, 2013, XIX (5), 14–15.
- [40] FprEN 15975-2:2012 Security of drinking water supply — Guidelines for risk and crisis management – Part 2: Risk management (Návrh Evropské normy EN: Bezpečnost zásobování pitnou vodou – Doporučení pro řízení rizik a krizových stavů – Řízení rizik).

[41] Hinweis, W. 1001. Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb (Bezpečnost v zásobování pitnou vodou – management rizik za normálního provozu). DVGW, 2008.

[42] Hulsmann, A. and Smeets, P. Towards a guidance document for the implementation of a risk-assessment for small water supplies in the European Union. Overview of best practices. Nieuwegein: KWR Watercycle Research Institute, 2011.

[43] Regulation W 1002. Recommendations for a simple quality assurance system for water supplies (WQS)(Doporučení pro jednoduchý systém zajištění kvality pro zásobování vodou). SVGW, 2003.

[44] Richtlinie W 88. Anleitung zur Einführung eines einfachen Wasser-Sicherheitsplanes (Návod k zavedení jednoduchého plánu pro zajištění bezpečnosti vody). ÖVGW, 2008.

7 Summary

Ensuring the quality of drinking water in small water supply systems

A quality drinking water supply belongs to the standard of European civilisation today. The Czech Republic has long been contributing to maintaining a high level of protection of the health of the population by supplying clean drinking water. The project underway focuses on ensuring quality drinking water for the smallest communities and areas supplied (up to approx. 1000 inhabitants), because the following long-term function applies: the smaller the area supplied, the more frequently quality drinking water thresholds are exceeded, the lower the frequency of monitoring of drinking water quality, and the lower the professional level of care for smaller water resources. The population in the countryside and in small communities is, generally speaking, exposed to statistically less reliable and less secure quality drinking water supplies. Thus, the management of small water resources is specific in nature, and current legislative, technical and legal solutions usually rather reflect the situation of larger communities and bigger water supply companies. They have at their disposal a large spectrum of professional and technical equipment, and have the possibility to concentrate funds. Legislation imposes on them more frequent sampling, so they can respond more quickly to any problems, etc.

A still more unfavourable situation dominates in the area of emergency water supply resources. The majority of small communities depend on delivery of water via cisterns, but it is also possible to imagine a whole range of extraordinary situations due to, e.g., natural disasters, where a community is cut off from its surroundings for longer or shorter period of time and has to depend on its own resources. A certain portion of communities rely on local household or public wells for emergency supply; a small portion have special resources as backup supply. Unfortunately, these facilities are often quite old and their technical state is often very bad, not to speak of the quality of the water in these facilities and the contamination protection measures in place. And it will be too late to deal with these shortcomings only after an extraordinary situation arises and the backup water source is suddenly needed.

The study being submitted first defines small water resources and describes the causes behind the main issues. The problems that small drinking water resources in the Czech Republic face are due to combination of factors, both historical and present-day:

- A lower level of regulation of small water resources – the smallest water resources (with an output of 0.2 l/s) do not need to have any protection zones.
- A lower level of requirements for the frequency of mandatory water testing – the probability of detection of occasional problematic states (if water quality is not permanently unsatisfactory) is thus also low.
- There are no legislative requirements for “good production practice” that would include periodic checks of the state of key elements of the supply system, their assessment in terms of risk and the implementation of remedial measures.
- Small resources often have only very simple treatment equipment (sometimes only disinfection), which often does not correspond to the quality of the untreated water, nor is such equipment operated correctly.
- A lack of expertise on the part of the operators of small water supply systems – often, water supply systems are operated by individuals without the required knowledge or professional training.
- Lack of expertise and technical capabilities – the resulting problems and defects related to the operation small water supply systems are much more difficult to address on the community or minor operator level than in the case of big water supply companies with teams of experts and strong logistical capabilities.
- Lack of political attention – issues related to small water resources fall outside the focus of communal and national politics.
- This is also due to a lack of funds and the fact that various aid programmes are poorly set up and, as such, are often unable to cover relatively minor investments into small water supply systems. Another problem is that costs per supplied person or cubic meter of produced water are higher in the case of small systems.

The main (second) chapter further discusses the possible systemic measures for improving the situation based on an analysis of international experience and information – multi-barrier protection, plans for ensuring a safe water supply, efforts of the European Commission to implement risk analyses for small water supply systems, and so on. It is clear that introducing reasonable risk analyses in the case of small water supply systems in the Czech Republic will also lead to financial savings, as water supply system operators will not have to carry out water analyses in the scope of those indicators that are not relevant for their specific situation or will be able to reduce their number. Above all, they will know which shortcomings in the system are the greatest threat to ensuring the problem-free water supply and water safety, and therefore which ones have priority and which ones do not. Based on this, it is possible to create a reasonable list of priorities and modify it to a limited budget. Implementing risk analyses will mean a shift in the individual assessment and evaluation of the needs and specifics of each water source based on which it will therefore be possible to use the limited funds available to small water supply system operators for purposes that are truly required in the given location.

Chapter 3 contains the methodology for creating a plan for ensuring the safe supply of drinking water (assessment and management of the risks in simple water supply systems), which defines and describes in detail the various stages and steps of the plan for the safe supply of water, with risk analysis and risk management being an integral part thereof.

Chapter 4 then addresses the specific financial and economic aspects of construction, operation and renovation of small water resources. It presents a detailed analysis of the costs of small water resources and comments on the current price policy for determining water tariffs. It ensues from the conclusion of this project that the problems affecting small water resources, which were discussed in the previous text, often have an economical basis, as small water resources are usually not able to generate sufficient funds for their operation and renovation, and their operation depends on the possibilities of financial support available to the owners (usually small communities with a fairly small budget).

The technical possibilities for dealing with problematic water quality in the various water supply systems are not and cannot be universal. A whole host of solutions can be considered – greater protection of the water source, construction of a new source, connection to a neigh-

bouring water supply system, increasing the effectiveness of the existing water treatment or implementing a new technological level, structural repair of the water supply building, etc. – but choosing the most suitable solution should always be based on knowledge of the local situation (future needs and a backup supply concept should also be taken into account) and the objective assessment of all available solutions.

The overall improvement of water quality in small water supply systems can only be expected if it is possible to increase the interest of operators and customers of problematic water supply systems in this issue and if progress is achieved in the majority of the primary causes of the current problems, which will clearly not be possible without the systematic help and support (methodological, professional, technical and financial) of the government or the regions.

This publication was prepared thanks to the financial support of the Technology Agency of the Czech Republic as part of Research Project No. TA02020184 “Ensuring the quality of drinking water supply for local water resources for the population in small communities”.

Vydal Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Praha v roce 2013

Ředitel: Mgr. Mark Rieder

Redakční rada:

RNDr. Dana Baudišová, Ph.D., (předsedkyně), Ing. Šárka Blažková, DrSc.,
Ing. Petr Bouška, Ph.D., RNDr. Blanka Desortová, CSc., Ing. Jana Hubáčková, CSc.,
RNDr. Josef Fuksa, CSc., Ing. Eva Kajanová, Ing. Ladislav Kašpárek, CSc.,
RNDr. Hana Mlejnková, Ph.D., Ing. Věra Očenášková, Mgr. Libuše Opatřilová,
Ing. Eva Pospíšilová, Ing. Dagmar Sirotková, RNDr. Přemysl Soldán, Ph.D.,
Ing. Václav Šťastný, Ing. Naďa Wannerová, Mgr. Aleš Zbořil

Vydání první – Počet stran 112 – AA 5,1 – Náklad 1 000 výtisků – Návrh obálky
ABALON s.r.o. – Odpovědný redaktor Mgr. Josef Smrťák – Tisk Vamb

ISBN 978-80-87402-26-9