

POSOUZENÍ RIZIK VODOVODŮ V PRAXI

RISK ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF DRINKING WATER SUPPLIES

PETR KAVALÍR

Vodárenská společnost Chrudim, a. s., Chrudim, Česká republika

SOUHRN

V souvislosti s přijetím novely zákona o ochraně veřejného zdraví byl ve Vodárenské společnosti Chrudim ustanoven pracovní tým, který měl za úkol vyhodnotit rizika systému zásobování pitnou vodou provozovaného touto společností. Vyhodnocení rizikové analýzy vodovodů přineslo především rychlé vyřešení poměrně snadno odstranitelných rizik. Rozhodující byla bezodkladná eliminace rizik nepříjemných nebo jejich transformace na rizika přijatelná s účinným řízením. V neposlední řadě byla prosazena řada investičních akcí do ročního i víceletého plánu vlastníka infrastruktury.

Klíčová slova: zásobování pitnou vodou, rizikové faktory, řízení zdravotních rizik

SUMMARY

As a result of the amended Public Health law, a team was dispatched to the Chrudim water company to assess the systemic risks posed from water supplied by this company. Risk analysis yielded a rapid solution to eliminating relatively easily solvable risks. A priority was the immediate resolution of unacceptable risk factors, or their transformation into acceptably manageable risks. A number of investments, both annual and longterm, were approved by the owners of the company.

Key words: drinking water supply, risk factors, management of health risks

<https://doi.org/10.21101/hygiena.a1846>

Na sklonku roku 2017 vzešla v platnost novela zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví (1) řešící v § 3c zavedení posouzení a řízení rizik systému zásobování vodou (rizikovou analýzu vodovodů – dále jen RA) jako nedílnou přílohu provozního řádu vodovodu.

Vodárenská společnost Chrudim, a. s. (dále jen VS Chrudim) v současnosti provozuje 8 skupinových vodovodů a 3 místní vodovody v celkové délce téměř 1 000 km a zásobuje pitnou vodou bezmála 100 000 obyvatel zejména v okrese Chrudim na základě uzavřené provozní smlouvy s vlastníkem infrastruktury – společností Vodovody a kanalizace Chrudim, a. s.

V souladu s uveřejněnou metodikou SZÚ (2, 3) byl v roce 2018 ve VS Chrudim ustanoven pracovní tým skládající se z nejvyššího vedení technického úseku, vodohospodářky, technologa, operátora geografického informačního systému (GIS), energetika, vedoucího vodohospodářského oddělení, vedoucího technického oddělení, vedoucího oddělení dispečinku a měření a regulace, vedoucího zákaznického centra, koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany, vedoucího střediska úpraven vody a v neposlední řadě vedoucích jednotlivých územně zaměřených provozů vodovodů a kanalizací. Do týmu byl přizván i zástupce vlastníka vodárenské infrastruktury. Pro každý vodovod byla, s ohledem na kompetence jednotlivých pracovníků, skladba týmu do určité míry modifikována. Pro jednotlivé úkony či technologie vznikaly odpovídající menší specializované pracovní skupiny.

Tým nejprve shromáždil veškeré dostupné relevantní informace a materiály k jednotlivým vodovodům včetně všech objektů. Vodohospodářka připravila vhodné formuláře pro evidenci a hodnocení jednotlivých rizik a jejich kvantifikaci. Technolog vyhodnotil dlouhodobé řady výsledků chemických, mikrobiologických a biologických analýz pitné vody a přehled stížností na jakost a dodávky pitné vody ze strany odběratelů. Práce započaly na nekomplikovanějším skupinovém vodovodu Chrudim, aby se odladil postup a unifikovala se metodika pro všechny vodovody a všechny možné případy.

Základem byla aktualizace samotných provozních řádů. Každá, v minulosti provedená úprava či změna technologického vstrojení objektů či způsobu jejich provozování vyžadovala i příslušnou úpravu provozního řádu a navazujících dokumentů (revizních zpráv, havarijních plánů, plánů kontrol jakosti pitné vody, aj.). Nově bylo třeba zařadit do provozních řádů kromě výsledků samotné rizikové analýzy tzv. monitorovací program. Ten zahrnuje nejen systém laboratorní a kontinuální procesní kontroly jakosti surové, upravované a pitné vody, ale i časovou matici fyzických úkonů pracovníků provozních středisek s frekvencí jejich provádění (údržba, obnova, revize, preventivní kontroly apod.).

Následovala nejdůležitější část celého procesu. Přímo v terénu, v objektu či nad elektronickou mapou geografického informačního systému bylo třeba si položit u každého detailu (stavby, potrubí, armatury, stroje, čidla, napájení, vnitřního i vnějšího lidského faktoru, přeno-

su dat atd.) zásadní otázku: „Co se stane, když...“. Z toho mnohdy vyplynuly zajímavé skutečnosti, často alarmující, vyžadující bezodkladné přijetí nápravných provozních opatření. Při běžném rutinním provozu by řada rizik nebyla nikdy odhalena. Každé riziko bylo dle výše uvedené metodiky kolektivně posouzeno a kvantifikováno číselnou hodnotou z předem stanovené číselné řady z hlediska pravděpodobnosti (od 1 do 5) a dopadu (od 1 do 4). Výsledná míra rizika byla součinem obou zvolených číselných hodnot. Zároveň byla uznaně dána hranice mezi přijatelnými a nepřijatelnými riziky podle výše vypočtené míry rizika. Nepřijatelná rizika mají míru rizika větší než 8. Při vyhodnocení každého rizika byl stanoven termín jeho odstranění či zmírnění (opět s odhadem dosažené snížené úrovně rizika), případně byl navržen způsob monitorování rizika. Postupovalo se od zdroje vody, přes úpravu, dopravu, distribuci, až po vnitřní vodovod u odběratele. Z metodik Státního zdravotního ústavu (SZÚ) byl využit přehled tzv. organických rizik, která se týkají většiny jednotlivých částí vodárenského systému. Každý vodovod však s sebou nese i velké množství rizik pro něho specifických.

Co přinesla tato dosti náročná činnost? Co následovalo po provedené a vyhodnocené RA? V prvé řadě rychlé vyřešení poměrně snadno odstranitelných rizik. Rozhodující byla bezodkladná eliminace nepřijatelných rizik či jejich transformace na rizika přijatelná s účinným řízením. Prosadila se řada problematických investičních akcí do ročního i víceletého plánu vlastníka infrastruktury. Byl zaveden operativní systém odstraňování závad na objektech (vrtech, jímacích objektech, vodojemech, čerpacích stanicích, podzemních šachtách, úpravnách vody apod.). Je ještě třeba dořešit evidenci veškerých provozních úkonů a jejich dokumentaci (dokladovatelnost, kontrola, lepší plánování). K tomuto účelu VS Chrudim připravuje zavedení elektronického TIS (technického informačního systému). TIS by měl nahradit zápisy do provozních deníků, do excelovských tabulek či do různých nesourodých počítačových souborů vedoucích provozů.

Byla omezena rizika zaplavení strojní technologie a elektroinstalace zejména na úpravnách vody. Bylo třeba reflektovat skutečnost, že po pandemii covidu-19 se dodací lhůty nových technologií či prováděných oprav značně prodloužily. Provozovatel často nemá k dispozici dostatečnou zásobu rezervních strojů a elektropohonů.

Důraz je kladen na spolehlivější a účinnější zdravotní zabezpečení pitné vody. Důležitá je správná provozní praxe při používání chlornanu sodného. Nezbytná je evidence a hlídání stáří skladovaného chlornanu sodného, abychom zamezili vnosu nežádoucích chlorečnanů a chloritanů do pitné vody. Je třeba dávkovat pouze nezbytně potřebná množství plynného chlóru či chlornanu sodného, aby nedocházelo ke vzniku zejména trihalometanů ve vodovodní síti. Provozně je lepší chlornan sodný dávkovat kontinuálně podle průtoku vody na vstupu do vodojemu v průběhu celého roku a pouze měnit dávku např. podle výsledků měření volného chlóru v koncových vodovodních řadech nebo podle změn v mikrobiologických ukazatelích (počty kolonií při teplotě 36 °C nebo 22 °C). V případě zvýšené teploty pitné vody v letním období (není výjimkou teplota až 18 °C) nutno ručně dochlorovávat. Není vhodné nechat přerůst bakteriální biofilm na vnitřním povrchu vodovodního potrubí do té míry, aby se začal ve zvýšené míře uvol-

ňovat do volné pitné vody. Pak trvá několik týdnů, než je provozovatel schopen běžně akceptovatelnými dávkami chlornanu sodného snížit počty organotrofních bakterií ve vodovodní síti.

Neméně důležitým opatřením bylo zamezení sekundární kontaminace pitné vody při její dopravě a distribuci. Zvýšenou pozornost je třeba trvale věnovat zabezpečení ventilačního systému (zabránit průniku prachu, pylu, hmyzu a obratlovců do akumulované pitné vody). Za zmínku stojí i případy z akumulčních nádrží vodojemů (ochrana proti přepravení), které jsou vzdušnou cestou většinou propojeny s armaturními komorami vodojemů. Odpady z vodojemů (pro vypouštění a odkalování) mohou být v některých, byť výjimečných, případech napojené přímo na kanalizační systém (nebezpečí kontaminace aerosoly) nebo vyústěny do příkopů a povrchových vod bez zabezpečení proti průniku živočichů.

Optimalizovali jsme také plány kontrol jakosti pitné vody při její výrobě a distribuci. Revidovali jsme jednotlivá místa odběru kontrolních vzorků surových vod, upravovaných vod i vod pitných. Ve VS Chrudim je využíván větší počet provozních vzorků s redukováným rozsahem ukazatelů odebíraných na vodovodní síti nad rámec platné legislativy sloužící k odhalení začínajících problémů se zákalem, stagnací pitné vody, hromaděním korozních produktů, srážením minerálů či nárůstem biofilmu (koncové vodovodní řady, opakovaně problematická místa). Výsledky slouží k operativnějšímu zásahu (cílenému odkalování a optimalizaci zdravotního zabezpečení chlornanem sodným). To vede k omezení někdy zbytečného preventivního odkalování tzv. naslepo a ve výsledku pak ke značné úspoře pitné vody.

Na základě výsledků RA dochází postupně ke zlepšení vzhledu a vnitřního prostředí objektů (zejména vodojemů a úpraven vody), včetně podmínek týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví provozních pracovníků.

Samostatným tématem je vstup poskytovatelů internetových služeb do věžových vodojemů za účelem oprav a údržby jejich antén, které jsou často na základě nájemní smlouvy s vlastníkem vodárenské infrastruktury umístěny na jmenovaných objektech. Provozovatelé vodojemů musí s operátory antén řešit proškolení jejich pracovníků včetně vzájemného seznámení se s riziky (nejen z pohledu BOZP). Samozřejmý je v takovém případě zamezený přístup externích pracovníků k volné hladině pitné vody.

Dalšími rizikovými faktory jsou mimořádné stavy jako sucho, povodně, havárie různého typu a příčin, úder blesku, přepětí v elektrické síti (poškození trať, poškození řídicího systému, aj.). Nesmí se opomenout ani čím dál častější kybernetické útoky na vodárenské společnosti (ochromení dispečinku, přerušení dálkového řízení objektů, předávkování vody chemikáliemi apod.). Neméně významným kritickým faktorem může být krádež, vandalismus a terorismus.

V současné době orgán ochrany veřejného zdraví (OOVZ) schválil VS Chrudim 11 provozní řád vodovodu včetně požadovaných příloh (výstupy z rizikové analýzy a monitorovací programy). Celkem 10 RA bylo zpracováno v souladu s plnohodnotnou metodikou a 1 RA místního vodovodu byla na přání OOVZ přepracována do podoby zkrácené verze. Rizika z každého vodovodu byla předem prezentována s doprovodnou fotodokumentací místně příslušnému OOVZ a vlastní-

Tabulka 1

Číslo vodovodu	Počet zásobených obyvatel	Počet zásobených obcí	Počet hodnocených rizik	Počet nepřijatelných rizik
1	39 487	49	328	47
2	20 213	59	184	29
3	16 149	39	266	47
4	3 387	8	57	6
5	3 148	11	79	17
6	3 008	13	54	13
7	1 249	3	17	1
8	421	1	3	0
9	50	1	47	10
10	43	2	4	0
11	31	1	13	3
Celkem	87 186	187	1 052	173

kovi infrastruktury. Bylo posouzeno celkem 1 052 rizik, z toho 173 bylo nepřijatelných (16,4 %) – viz tabulka 1.

Jak dál? Revize provozních řádů s RA by měla probíhat dle legislativy minimálně v intervalu 6 let. V současné době zpracováváme první revizní zprávu po cca 5 letech. Podle našich zkušeností bude účelné představený systém revidovat každý rok včetně zpracování roční revizní zprávy. Tak, jak byla RA koncipována a uzákoněna, se nejedná pouze o jednorázové stanovení míry rizika, ale především o řízení rizik v čase. Je to nikdy nekončící, kontinuální proces, který se stal každodenní součástí práce provozovatele vodovodu pro veřejnou potřebu.

V následujícím období bude RA postupně zdokonalována ve spolupráci s provozovateli provozně souvisejících vodovodů, s využitím výsledků RA zpracovaných správci povodí (v případě povrchového zdroje pitné vody) a RA vnitřních vodovodů významných budov. Hodně si slibujeme od zavedení posledního typu RA. Často se potýkáme s historickými, horizontálními, ocelovými vnitřními rozvody pitné vody ve sklepech velkých objektů (bytových domů, nemocnic, škol, kancelářských budov apod.), které mají poměrně velkou dimenzi (často i 80 mm) a na něž jsou napojena vlastní vertikální potrubí (tzv. stoupačky) vedoucí do vyšších pater budov. V horizontálních potrubích, plnicích částečně funkci požárního rozvodu v domě a mnohdy nedostatečně tepelně izolovaných, se hromadí velké množství sedimentu za období desítek let (korozní produkty, vysrážené minerály z pitné vody apod.), který je výbornou živnou půdou pro rozvoj mikroorganismů.

Z našeho pohledu i z výše uvedeného textu plyne, že zpracování RA a následné řízení rizik není zbytečně vynaložené úsilí a ztracený čas.

LITERATURA

1. Zákon č. 258 ze dne 14. července 2000 o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Sbírka zákonů ČR. 2000;částka 74:3622-62.
2. Kožíšek F, Pumann P, Šašek J, Jelíková H. Metodický návod ke zpracování posouzení rizik systémů zásobování pitnou vodou podle zákona o ochraně veřejného zdraví. Praha: SZÚ; 2018.
3. Kožíšek F, Jelíková H, Baudišová D, Paul J, Pašková P, Stará J a kol. Zjednodušená metodika na zpracování posouzení rizik malých systémů zásobování pitnou vodou podle zákona o ochraně veřejného zdraví. Praha: SZÚ; 2018.

Došlo do redakce: 11. 10. 2023

Přijato k tisku: 20. 10. 2023

*Mgr. Petr Kavalír, PhD.
Vodárenská společnost Chrudim, a. s.
Novoměstská 626
53701 Chrudim II
Česká republika
E-mail: Petr.Kavalir@vschrudim.cz*