

RIZIKA PLYNOUCÍ Z DLOUHODOBÉHO PŘERUŠENÍ DODÁVKY PITNÉ VODY V NEMOCNICÍCH

RISKS ARISING FROM LONG-TERM INTERRUPTION OF DRINKING WATER SUPPLY IN HOSPITALS

IVETA KLEMENTOVÁ^{1, 2}, FRANTIŠEK KOŽÍŠEK³

¹České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze, Kladno, Česká republika

²Krajská hygienická stanice Středočeského kraje se sídlem v Praze, Praha, Česká republika

³Státní zdravotní ústav, Praha, Česká republika

SOUHRN

Jakékoli déletrvající přerušení dodávky pitné vody do nemocnice má na většinu jejích základních funkcí velmi nepříznivý dopad. Proto by si každé takové zařízení mělo v rámci své krizové připravenosti zpracovat nouzový plán zásobování vodou. Tento článek popisuje základní povinnosti provozovatelů nemocnic v oblasti zásobování vodou, hlavní příčiny a projevy přerušení či narušení dodávky pitné vody. Dále uvádí rizika, která z této situace vyplývají a spektrum nabízejících se preventivních i nápravných opatření. Závěrem upozorňuje na nástroje a metodiky, které jsou při zpracování nouzového plánu jako pomůcka k dispozici.

Klíčová slova: voda pitná, zásobování pitnou vodou, zdravotnické zařízení, krizové řízení, havarijní plán

SUMMARY

Any longer-term interruption of water supply in hospitals has a very adverse impact on the health care provided. This is why every hospital should develop an emergency plan for providing water as part of its emergency management. This paper describes the basic obligations of healthcare facilities in water supply, and the main causes and types of supply failures. It also lists the main risks relating to such circumstances, and the options of control and remedial measures available. Finally, it calls attention to existing tools and guidelines supporting the development of a water supply emergency plan.

Key words: drinking water, drinking water supply, healthcare facility, emergency management, emergency plan

<https://doi.org/10.21101/hygiena.a1806>

Úvod

I přesto, že pitná voda stále není ve světě pokládána za samozřejmost, je ve vyspělých zemích fungující vodovodní řád a přístup ke kvalitní vodě běžný standard, naprosto samozřejmost, jejíž cenu si obvykle uvědomíme až ve chvíli, kdy je náhodou dodávka vody nebo její kvalita narušena. Mezi instituce, ve kterých nelze bez přísunu pitné vody fungovat, se bezpochyby řadí zdravotnická zařízení, kde má pitná voda mnohostranné využití a kde dlouhodobá odstávka pitné vody znamená přerušení poskytování zdravotní péče jakožto hlavního poslání (1). Vážnost této mimořádné události je navíc popsána v analýze hrozeb, kterou vypracovalo generální ředitelství hasičského záchranného sboru. V ní bylo posouzeno 22 typů nebezpečí, při kterých může dojít k vyhlášení jednoho z krizových stavů, a pro každý typ nebezpečí se navíc zpracuje tzv. typový plán. Typový plán zabývající se problematikou přerušení dodávky pitné vody se nazývá Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu. I přesto, že kvůli této mimořádné události

nebyl dosud nikdy krizový stav vyhlášen, v minulosti se krátkodobé přerušení dodávky pitné vody nevyhnulo ani českým nemocnicím (2).

Každé zdravotnické zařízení se ke krizové připravenosti staví trochu jinak a má tedy různou úroveň této připravenosti. Úroveň je často úměrná velikosti daného zařízení – velké fakultní nemocnice se jí zabývají více do hloubky než malé nemocniční areály. Komplikací je už sama skutečnost, že tato zařízení nemají podle krizového zákona (3) povinnost zpracovávat plán krizové připravenosti. Jedinou výjimkou je § 29 tohoto zákona, podle kterého „*jsou zdravotnická zařízení jako právnické osoby povinny podílet se na zpracování krizových plánů, a to na výzvu příslušného orgánu krizového řízení a zpracovat si vlastní plán krizové připravenosti*“. Tento paragraf tak supljuje potřebu zajistit krizovou připravenost alespoň u obecních a krajských nemocnic či nemocnic zřizovaných Ministerstvem zdravotnictví.

Druhým velkým problémem v řešené oblasti je nedostatečná pozornost, kterou orgány krizového řízení

věnují těmto zařízením. Žádné zdravotnické zařízení v České republice také nesplňuje nastavená kritéria k určení prvku kritické infrastruktury, automaticky tedy nelze počítat s přednostním zásobováním v případě mimořádné události nebo krizové situace, a často nejsou zdravotnická zařízení zahrnuta ani v krizové dokumentaci, jako je např. již zmíněný typový plán.

Cílem předložené práce je tedy popsat zdravotní rizika, která plynou z dlouhodobého přerušení dodávky pitné vody v nemocničním areálu, a navrhnout kroky, které vedou ke zmírnění dopadů této události jak pro oblast krizového plánování, tak pro oblast krizového řízení.

Pro účely práce definujeme dlouhodobé přerušení dodávky pitné vody jako přerušení zásobování po dobu delší než 8 hodin (4). Toto přerušení vede k naléhavému přijetí havarijních opatření téměř ve všech částech nemocnice.

Povinnosti provozovatele nemocnic v oblasti zásobování pitnou vodou za běžného provozu

Při zásobování nemocnic pitnou vodou může být její provozovatel ve dvojím postavení, které vymezuje jeho povinnosti.

Nejobvyklejším modelem je, že nemocnice je napojena na místní, městský vodovod pro veřejnou potřebu. V takovém případě ručí za kvalitu vyráběné vody provozovatel tohoto vodovodu a předpokládá se, že voda, která je do nemocnice dodávána, splňuje průběžně všechny hygienické požadavky. Provozovatel vodovodu musí kvalitu vody v distribuční síti pravidelně kontrolovat a je možné, že i v některé z budov v areálu nemocnice má své stálé nebo občasné vzorkovací místo. Nicméně odpovědnost provozovatele vodovodu za kvalitu dodávané vody končí na předávacím místě, což je obvykle u vodoměru. Pokud se při rozboru vody odebrané v nemocnici zjistí, že voda neodpovídá hygienickým požadavkům, musí dodavatel vody prokázat, že jím dodávaná voda do nemocnice je v pořádku a závada vznikla až na vnitřním vodovodu v nemocnici, a musí o tom informovat odběratele (provozovatele nemocnice), který je zároveň provozovatelem vnitřního vodovodu v nemocnici. Ten pak musí podle § 4, odst. 4, zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví (dále jen ZOVZ), závadu neprodleně prošetřit, zjistit příčinu a přijmout účinná nápravná opatření (5).

Není to však až v tuto chvíli, kdy se provozovatel nemocnice musí začít starat o kvalitu pitné vody. Důvodem je, že v nemocnici mohou být hospitalizováni pacienti s těžkým defektem imunity, kteří potřebují vodu sterilní nebo zabezpečenou více než běžný spotřebitel, popř. je voda používána k některým činnostem, u kterých se automaticky předpokládá, že ve vodě není žádný patogen či podmíněný patogen (což ovšem nemusí být pravda) – příkladem mohou být oplachy endoskopů (6). V takových případech pak musí být na daném oddělení na místě spotřeby této vody instalováno dodatečně (dezinfekční) zařízení na úpravu vody. Samostatnou kapitolou je pak příprava lékopisných vod, včetně vody pro hemodialýzu, které vždy vyžadují speciální sofistikovanou úpravu vody.

Druhým, méně obvyklým modelem zásobování vodou je případ, kdy nemocnice není napojena na veřejné

zásobování vodou (nebo ho nechce z ekonomických důvodů využívat), ale má vlastní zdroj vody (vrt nebo studnu), a je tedy výrobcem pitné vody. V takovém případě má stejné povinnosti jako kterákoliv jiná vodárenská společnost či obec provozující si vlastní vodovod (obecně osoba uvedená v § 3 odst. 2 ZOVZ) (5). Čili musí zajistit, aby dodávaná pitná voda měla jakost pitné vody, musí provádět kontrolu jakosti pitné vody v předepsané četnosti a rozsahu a zajistit, aby odběr vzorku a kontrola byly provedeny v autorizované nebo akreditované laboratoři, vypracovat provozní řád (obsahující místo odběru surové vody, technologii úpravy, podmínky údržby, plán kontrol provozu a technického stavu, monitorovací program, počet zásobovaných osob), neprodleně prošetřit nedodržení limitní hodnoty a přijmout účinná nápravná opatření, používat pouze výrobky a chemické látky, které jsou vhodné pro styk s pitnou vodou, oznámit orgánu ochrany veřejného zdraví (krajské hygienické stanici) výskyt dalších látek nebo součástí vody neupravených vyhláškou č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.

K těmto povinnostem přibyla v roce 2017 ještě jedna, kterou musí výrobci pitné vody splnit nejpozději do listopadu 2023, a to zpracovat rizikovou analýzu čili v terminologii ZOVZ posouzení a řízení rizik a z něho vyplývající opatření promítnout do provozního řádu. Jedná se o preventivní opatření, jak předcházet problémům v zásobování vodou a kvalitě vody, které Světová zdravotnická organizace propaguje pod názvem „water safety plans“ a které se díky nové směrnici EU o pitné vodě č. 2020/2184 nyní stalo povinným v celé Evropské unii (7).

V této souvislosti je potřeba zmínit ještě jednu související a pro nemocnice důležitou věc. Uvedená směrnice EU požaduje, aby se posouzení a řízení rizik zpracovalo i pro vnitřní vodovody, tzv. prioritních prostor. Definování, které budovy budou pod prioritní prostory zařazeny, je na rozhodnutí členského státu, ale podle příkladového výčtu směrnice je nepochybné, že nemocnice či obecně zdravotnická zařízení mezi ně budou patřit. Takže i těm provozovatelům nemocnic, kteří jsou dnes napojeni na veřejný vodovod, přibude nová povinnost zpracovat analýzu rizik svého vnitřního vodovodu a promítnout ji do provozního řádu. Tato analýza má být přednostně zaměřena na riziko výskytu legionel a olova.

Příčiny přerušení či omezení dodávky pitné vody

K přerušení nebo narušení dodávky pitné vody může dojít v nemocničním areálu hned z několika důvodů, které definuje zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích (dále jen ZVK). Podle § 9 odst. 6 ZVK může provozovatel vodovodu přerušit nebo omezit dodávku vody spotřebiteli především z důvodu „provádění plánovaných oprav, údržbových a revizních prací nebo nevyhovuje-li zařízení odběratele technickým požadavkům tak, že jakost vody ve vodovodu může ohrozit zdraví a bezpečnost osob“. V těchto případech však musí přerušení dodávky pitné vody spotřebiteli oznámit. Výjimku z oznámení má provozovatel vodovodu v případě „živelní pohromy, při havárii vodovodu nebo kanalizace, vodovodní

přípojky nebo kanalizační přípojky nebo při možném ohrožení zdraví lidí nebo majetku“ (§ 9 odst. 5 ZVK). Z citace zákona tedy vyplývá, že k přerušení či narušení dodávky pitné vody může dojít z živelních, antropogenních, technických nebo technologických důvodů (8).

Příčinami přerušení či narušení dodávky pitné vody se zabýval výzkumný projekt *Posuzování bezpečnosti prvků kritické infrastruktury a alternativní možnosti zvýšení zabezpečení měst a obcí pitnou vodou při vzniku živelních pohrom a rozsáhlých provozních havárií*, jehož dílčím výsledkem bylo definování 52 příčin (rizik), kvůli kterým může dojít k narušení dodávky pitné vody (9).

Protože se projekt nezabýval nemocničními areály, pro účely této publikace jsme zmíněných 52 příčin zhodnotili semikvantitativní metodou PNH (*vyhodnocení rizika ve 3 složkách s ohledem na pravděpodobnost vzniku (P), pravděpodobnost následků (N) a názor hodnotitelů (H)*) z hlediska provozu nemocnice a identifikovali pět nejpravděpodobnějších příčin přerušení či narušení dodávky pitné vody do nemocničního areálu:

A. Přerušení dodávky pitné vody v důsledku zhoršení kvality pitné vody

Obnovení provozu po výměně či opravě potrubí, kdy se nepodaří sít' dobře propláchnout, nebo zvýšený odběr vody po poklesu tlaku mohou způsobit, že potočte voda hnědé či nahnědlé barvy, vhodná snad jen ke splachování WC. Příčinou jsou zvržené sedimenty korozních produktů či vysráženého železa a manganu. Vzácněji může vzhledem k poruše na úpravě vody nebo na potrubí téct i voda jinak mikrobiálně či chemicky závadná. Vzhledem k historickým zkušenostem s touto mimořádnou událostí se uvažuje s poměrně vysokou pravděpodobností vzniku.

B. Přerušení dodávky pitné vody v důsledku blackoutu

Stejně jako kontaminace pitné vody, i přerušení dodávky pitné vody z důvodu blackoutu je mimořádná událost, která zasáhne společnost napříč jejími potřebami. Pravděpodobnost vzniku blackoutu v posledních letech nabývá na významu, což deklarují také připravovaná nebo již proběhlá cvičení IZS dle závěrů Bezpečnostní rady Středočeského kraje.

C. Přerušení dodávky pitné vody v důsledku extrémního sucha

Kvůli klimatickým změnám patrným i na území České republiky se řadí mimořádné události způsobené extrémním suchem mezi potenciální krizové situace, které mohou vzniknout. Proto je pokládáno přerušení dodávky pitné vody v důsledku extrémního sucha a tedy i následného prudkého snížení vodní hladiny ve zdroji za vysoce pravděpodobnou mimořádnou událost, a to pro ty nemocnice, které se zásobují z vlastního zdroje vody.

D. Přerušení dodávky pitné vody v důsledku úmyslné kontaminace pitné vody

Akty msty, vandalizmu nebo terorizmu jsou potenciální důvody, které mohou vést ke kontaminaci či přerušení dodávky pitné vody. Úmyslně, nenápadně a přitom účinně „otrávit“ vodu ve velkém vodovodu nějakou cizorodou látkou je logisticky téměř nemožné. Proto se pozornost osob s těmito úmysly zaměřuje v posledních letech na kybernetické útoky na úpravny vody, kde se snaží proniknout k automatickému ovládání dávkování chemikálií a zvýšit dávku (např. chloru) na toxickou úroveň (6). Externě kontaminovat vodu ve velké budově

nebo přerušit dodávku vody je však už technicky zvládnutelné, má-li osoba určité know-how. Proto by v současném nestabilním světě měl i krizový plán zásobování vodou pro nemocnici vzít tuto eventualitu v potaz.

E. Přerušení dodávky pitné vody v důsledku poškození potrubí

Ruptura potrubí není nijak výjimečnou záležitostí zejména v podmínkách naší země, kde se systematická obnova vodárenské infrastruktury do roku 1989 velmi zanedbala. V České republice prochází obměnou velké množství vodovodních potrubí budovaných v 50.–70. letech minulého století, které svou kvalitou zdaleka nedosahuje ideální životnosti. I proto je poškození vodovodního řádu vysoce pravděpodobná mimořádná událost.

Výše uvedené příčiny přerušení či narušení dodávky pitné vody potvrzuje ve své práci také Grossmanová (10) a metodický pokyn ministerstva zemědělství (11). Ani jedna publikace však neuvažuje riziko kontaminace pitné vody.

Druhy přerušení či narušení dodávky pitné vody

At' už je příčina problému jakákoliv, přerušení či narušení dodávky pitné vody v nemocničním areálu se v zásadě projeví dvojím způsobem:

- a) dodávka vody je kvůli mimořádné události zcela zastavena,
- b) dodávka vody je kvůli mimořádné události omezena, přičemž v tomto případě se může jednat o dodávku menšího množství vody, než je potřeba nemocnice (např. v důsledku výrazného poklesu tlaku, takže voda ve vyšších patrech budovy teče málo nebo vůbec), nebo jde o dodávku zdravotně či senzoricky závadné vody, tudíž nelze vodu užívat jako vodu pitnou.

Zda dojde k úplnému nebo částečnému přerušení dodávky pitné vody, vždy záleží na její příčině či kombinaci příčin. Nejčastěji však mimořádné události způsobí zcela zastavenou dodávku pitné vody. Pokud se omezí dodávka pitné vody v důsledku zhoršení její kvality, může to být na první pohled patrné (voda má zřetelně jinou barvu a zákal, popř. neobvyklý pach a chuť) nebo může být nemocnice urgentně informována od dodavatele vody, že v důsledku nějaké havarijní události je voda po stránce mikrobiologické nebo chemické závadná, aniž by to bylo smyslově zjištělné. Někdy může být tato informace doprovázena i přímým doporučením, aby byla voda před použitím převařena. Převaření vody však řeší jen mikrobiální závadnost, ale ne chemickou. V tomto případě je nutné od provozovatele zjistit, jaká riziková látka a v jaké koncentraci se ve vodě nachází a kontaktovat orgán ochrany veřejného zdraví (krajskou hygienickou stanici), aby určil, pro jaké účely je možné vodu bezpečně používat. Nicméně lze jen těžko předpokládat, že by chemická kontaminace dodávané vody vedla k přerušení či omezení dodávky pitné vody v nemocnici. Mírné překročení limitu není spojeno s akutním rizikem, a kdyby došlo k nějaké havárii na úpravě vody a do vody se dostala nějaká chemikálie na úpravu vody v akutně toxickém množství, jednalo by se o krátkodobou záležitost, na kterou by provozovatel vodovodu rychle přišel a rychle zjednal nápravu. Proto tuto variantu dále neuvažujeme.

Provozovatel nemocničního areálu tedy musí zjistit, kde k přerušení dodávky pitné vody došlo (u provozovatele vodovodu nebo na vnitřním vodovodu v areálu nemocnice), a z toho vyvodit další kroky vedoucí ke zmírnění dopadu této odstávky, tedy aktivovat nouzové zásobování pitnou vodou.

Rizika plynoucí z dlouhodobého přerušení dodávky pitné vody a nápravná opatření

Přerušení či narušení dodávky pitné vody v nemocničním areálu má mnohostranné dopady, ale ten hlavně je samozřejmě na provoz zařízení a péči o pacienty. Při uvažování rizik, která plynou z přerušení dodávané vody, a možných opatření je potřeba počítat s několika proměnnými, zejména pak:

- a) jak dlouho přerušení či narušení pitné vody potrvá (resp. je výhled, že potrvá),
- b) velikost nemocnice a počet pacientů,
- c) zdravotní stav pacientů,
- d) jestli tato mimořádná událost postihla jen jednu nemocnici nebo i jinou či jiné v blízkosti (pro případ nutné evakuace pacientů).

Pokud není voda do nemocničního areálu dodávána do 24 hodin a nemocnice nemá zajištěné nouzové zásobování pitnou vodou, pak je v podstatě vyražena z provozu a je nutné přistoupit k evakuaci pacientů, která může být zejména ve velké pavilonové nemocnici velmi náročná. V nemocnici následně zůstanou pouze ti pacienti, jejichž převoz by je ohrozil na životě, kuchyně vydává pouze balenou studenou stravu, včetně jednorázového nádobí a omezena bude také osobní hygiena pacientů.

Na základě dosavadních zkušeností však můžeme v podmínkách ČR předpokládat, že případy evakuace pacientů kvůli dlouhodobému výpadku dodávky pitné vody budou velmi vzácné. Přestože podobně na tom budou i jiné rozvinuté země, někteří autoři z těchto zemí, kteří se zabývají touto problematikou, doporučují, aby nemocnice uvažovaly s vlastní akceschopností alespoň na 4 dny (4).

Se situacemi, kdy by dodávka pitné vody byla přerušena či díky kontaminaci narušena na řádově desítky hodin, se však v krizových scénářích nutně pracovat musí. Z krizového scénáře, resp. plánu krizové připravenosti, by měl vyplynout návrh na dva okruhy opatření – preventivní (co lze udělat předem, aby se problému předešlo nebo aby se zmírnily jeho dopady) a nápravná (jasné postupy, jak se chovat v případě, že problém opravdu nastane).

Preventivní opatření

Preventivně lze podniknout řadu kroků, pro většinu z nich je však nutná součinnost se zřizovatelem nemocnice a/nebo dodavatelem vody:

- Dobrou praxí je, když je do areálu nemocnice přiváděna voda potrubím ze dvou stran – pokud by došlo k výpadku na jednom přívaděči, může se operativně přepnout na druhý přívaděč (pokud zde voda stagnuje, může být potřeba potrubí nejprve propláchnout nebo vodu aspoň částečně obměnit).
- Dříve se doporučovalo, a v některých zemích se dosud doporučuje, mít v nemocnici vlastní akumulaci vody, která by výpadek dodávky úplně nebo aspoň částečně překlenula. Nejobvyklejší formou akumula-

ce je vlastní vodojem (popř. jiná velká nádrž), který by musel být průtočný, aby zde voda nestagnovala. Pro nemocnici to však znamená další objekt a provoz navíc, o který se musí starat (pokud by se o něj smluvně nestarala externí firma, např. vodárenská společnost). Americké CDC doporučuje na akumulaci systém různých velkých vaků a nádob (4), ve kterých je ale nutná občasná obměna vody a navíc zabírají dost místa, pokud mají akumulovat skutečně větší objemy vody.

- Další možností je vlastní záložní zdroj vody (vrt, studna) – i ten samozřejmě vyžaduje občasnou péči a kontrolu kvality vody, nemá-li být voda používána jen k užitkovým účelům nebo není-li zde instalována robustní technologie úpravy vody.
- Zatímco výše uvedené způsoby budou pro většinu nemocnic představovat řešení pouze teoretické, popř. výhledové, nezbytným opatřením pro všechny je smluvní zajištění náhradního zásobování vodou (obvykle cisternami). Velké a moderně orientované vodárenské společnosti se snaží o VIP odběratele (mezi které nemocnice bezesporu patří) pečovat nadstandardním způsobem. Pokud je přerušení dodávky vody nutné nebo (díky havárii) nevyhnutelné, snaží se dělat vše pro to, aby byla dodávka vody zastavena až v poslední možnou chvíli, a zároveň přednostně zajistit náhradní zásobování cisternami. Nová generace těchto cisteren je již vybavena pumpou, takže není nutné si k ní chodit s nádobami pro vodu, ale stačí ji napojit na hydrant poblíž budovy a voda v objektu je běžným způsobem k dispozici. Nemocnice si jen musí ve spolupráci s dodavatelem vody zmapovat vodovodní potrubí v areálu a do krizových plánů jasně určit, v jakém místě se která budova může na cisternu napojit a kam přesně tedy mají být cisterny v areálu rozmístěny. Samozřejmostí musí být pravidelné zkoušky funkčnosti příslušných napojovacích armatur (hydrantů). Objektivně ale nutno připustit, že zdaleka ne všechny společnosti jsou těmito moderními cisternami vybaveny.

Nápravná opatření

Dobrá spolupráce mezi dodavatelem vody a nemocnicí spočívá také v časně informovanosti. Pokud nemocnice dostane aspoň s malým předstihem avízo, že dojde, byť ke krátkodobému, přerušení dodávky, může učinit rychlé kroky ke zmírnění následků: upozornit všechny provozy nemocnice, aby si do prázdných nádob natočily vodu, popř. aby nezhajovaly výkony, které jsou na tekoucí pitné vodě závislé (pokud je to možné). Ještě důležitější je včasná informace o dodávce závadné (kontaminované) vody, zejména pokud není voda viditelně znečištěná.

V níže uvedených tabulkách 1 a 2 je uveden přehled dopadů (rizik) a nabízejících se nápravných opatření.

Možnosti krizové prevence v oblasti zdravotnictví

Snaha o zajištění kontinuální dodávky nezávadné pitné vody probíhá samozřejmě primárně na straně provozovatele vodovodu. K tomu má k dispozici systematický nástroj v podobě tzv. „water safety plans“ (12, 13), což je riziková analýza, která aktivně odhaluje možná nebezpečí v celém systému zásobování vodou a zavádí příslušná preventivní nebo nápravná opatření. V současné době se kromě tohoto nástroje přidala i zákonná povinnost jej použít.

Tabulka 1. Opatření při přerušení dodávky pitné vody do (celého) areálu nemocnice

Oblast	Dopad/riziko	Opatření
Pitný režim	Nedostatek tekutin, dehydratace pacientů i personálu.	Použít balenou vodu pro pití a přípravu teplých nápojů.
Strava	Nemožnost přípravy stravy, nemožnost mytí nádobí.	Použít jednoduchou studenou (popř. balenou) stravu, jednorázové nádoby.
Tělesná hygiena	Nemožnost standardní očisty.	Použít dezinfekční gel na ruce, jednorázové hygienické ubrousky, balenou vodu.
Léčebné, popř. též diagnostické zákroky	Nemožnost provádět zákroky vůbec nebo bezpečně (včetně nemožnosti čištění a dezinfekce nástrojů a dalších pomůcek nebo zajištění klimatizace na operačním sále).	Podle povahy zákroků: aktivace náhradního zásobování vodou, použití sterilní vody (z lékárny), použití jednorázových pomůcek, zajištění léčby v jiném zdravotnickém zařízení (ZZ).
Dialýza	Nemožnost provádět dialýzu.	Aktivace náhradního zásobování vodou zajišťující tekoucí vodu v potřebném tlaku nebo zajištění léčby v jiném ZZ.
Vodoléčba, rehabilitace v bazénu	Nemožnost procedur spojených s vodoléčbou.	Zastavení procedur po dobu přerušení dodávky vody. V případě nutnosti zajištění léčby v jiném ZZ.
Praní prádla	Přerušení činnosti prádelny.	Využití smluvního partnera k praní, žehlení a dezinfekci nemocničního prádla.
Splachování WC	Nemožnost splachování WC, diskomfort při použití WC.	Využití vlastních přechodných zásob vody (pokud jsou), aktivace náhradního zásobování pitnou vodou.
Úklid	Omezení úklidu („na mokro“).	Zastavení úklidu, aktivace náhradního zásobování pitnou vodou.
Hašení případného požáru	Nefunkčnost požárních hydrantů.	Využití vlastní hasicí vody hasičského záchranného sboru.

Jedná se o tzv. posouzení a řízení rizik, jehož zavedení či zpracování a promítnutí do provozního řádu požaduje od roku 2017 zákon o ochraně veřejného zdraví, v platném znění, s nejzazší lhůtou zavedení do listopadu 2023 (5).

Přesto musí existovat také připravenost zdravotnického zařízení, a zejména pak nemocnice, na nejen krátkodobé, ale i dlouhodobé přerušení dodávky pitné vody. Příprava pak z pohledu krizového řízení znamená jasně definovat hrozby (rizika), která z této mimořádné události plynou, a nalézt k nim konkrétní preventivní kroky i nápravná opatření.

I přesto, že dnes nemá většina nemocnic tuto povinnost a některé nemocnice se krizovou připraveností prakticky nezabývají, mohou najít inspiraci k zavedení vlastních krizových plánů v zahraničních publikacích. Kromě již zmíněných water safety plans od Světové zdravotnické organizace nebo doporučení Státního zdravotního ústavu (13), které budou užitečné hlavně pro zařízení, která mají vlastní zdroj vody, lze velmi konkrétní pomoc k zavedení havarijních plánů nemocnic v oblasti zásobování pitnou vodou čerpat především z manuálu zpracovaného americkým Centrem pro kontrolu a prevenci nemocí (dále jen CDC) (4). Jedná se o univerzální plán, jehož hlavním cílem je pochopení, že přerušení dodávky pitné vody může být způsobeno několika druhy událostí, a aby byl zachován každodenní provoz a péče o pacienty, zdravotnická zařízení musí vypracovat nouzový plán zásobování vodou, který bude reflektovat úplné nebo částečné přerušení dodávky vody.

Logicky uspořádaný plán CDC pracuje se 4 klíčovými kroky, které podrobně popisuje. Cílem kroku č. 1 je seřadit si v rámci nemocnice pracovní skupinu, která vypracuje nouzový plán zásobování vodou. Tato pracovní skupina provede v kroku č. 2 audit veškerých způso-

bů užití vody v nemocničním areálu, včetně obvyklého potřebného množství za běžných podmínek a minimálního potřebného množství za nouzových podmínek. Zároveň si určí priority či esenciální funkce, pro které se bude za nouzových podmínek dostupná pitná voda přednostně používat. A naopak stanoví, kde a jak lze v nouzovém stavu vodou šetřit. V kroku č. 3 pak pracovní skupina analyzuje všechny alternativy systému nouzového zásobování vodou nemocničního areálu, zejména ve vztahu k jednotlivým definovaným esenciálním funkcím nemocnice. Na základě vybraných opatření pak skupina v kroku č. 4 vypracuje nouzový plán (4) – kde je to nezbytné, tak ve spolupráci s příslušnými subjekty a orgány (v ČR, včetně složek IZS). Velkou přidanou hodnotou tohoto plánu je i to, že neopomíjí velmi důležitou část krizové připravenosti, a to cvičení, které se doporučuje alespoň jedenkrát ročně. Takové cvičení může ukázat i další rizika v celém vodohospodářském systému (nebo v systému krizové připravenosti).

Nouzovému zásobování pitnou vodou se v rozsáhlé publikaci věnuje také americká Agentura pro ochranu životního prostředí (EPA). Přestože je publikace *Planning for an Emergency Drinking Water Supply* (dále jen plán EPA) koncipována pro americký systém, její logická kostra se dá velmi dobře použít i pro ostatní země. Plán EPA cílí v systému zajišťování nouzového zásobování vodou na spolupráci mezi jednotlivými vládními úrovněmi (od federální přes výkonnou), popisuje provázanost s dotčenými právními předpisy pro nouzové zásobování pitnou vodou a obdobně jako plán CDC myslí na všechny zdroje pitné vody. Své nezastupitelné místo zde má také balená voda a studny (14).

Plán EPA uvažuje i časovou škálu výpadků v zásobování. Je určen na pomoc při přerušení dodávky pit-

Tabulka 2. Opatření při narušení dodávky pitné vody (voda je kontaminovaná a neodpovídá požadavkům na pitnou vodu)

Oblast	Dopad/riziko	Opatření
Informovanost personálu a pacientů	Použití nepitné vody (bez zjevné senzorické závady) k pitným účelům, riziko infekce, popř. otravy.	Informovat personál a pacienty, že vodovodní voda není pitná a že ji nelze použít k pitným účelům a čištění zubů, popř. jen po převaření, jedná-li se o mikrobiální kontaminaci.
Pitný režim	Nedostatek tekutin, dehydratace pacientů i personálu.	Použití balenou vodu pro pití a přípravu teplých nápojů.
Strava	Nemožnost přípravy stravy, nemožnost mytí nádobí (v případě zakalené vody).	Použití jednoduchou studenou (popř. balenou) stravu, jednorázové nádobí. Pokud by šlo o chemickou nebo mírnou mikrobiální kontaminaci, je obvykle mytí nádobí v myčce možné.
Tělesná hygiena	Nemožnost standardní očisty (v případě zakalené nebo mikrobiálně kontaminované vody).	Použití dezinfekční gel na ruce, jednorázové hygienické ubrousky, balenou vodu. Pokud voda jen mírně nevyhovuje stanoveným ukazatelům, je očista těla takovou vodou možná (s výjimkou čištění zubů u mikrobiální kontaminace).
Léčebné, popř. též diagnostické zákroky	Nemožnost provádět zákroky vůbec nebo bezpečně (včetně nemožnosti čištění a dezinfekce nástrojů a dalších pomůcek nebo zajištění klimatizace na operačním sále).	Podle povahy zákroků: aktivace náhradního zásobování vodou, použití sterilní vody (z lékárny), použití jednorázových pomůcek, zajištění léčby v jiném ZZ. Pokud voda mírně nevyhovuje chemicky, je její použití k většině účelů možné.
Dialýza	Nemožnost provádět dialýzu.	Aktivace náhradního zásobování vodou zajišťující tekoucí vodu v potřebném tlaku nebo zajištění léčby v jiném ZZ.
Vodoléčba, rehabilitace v bazénu	Nemožnost procedur spojených s vodoléčbou (v případě zakalené nebo mikrobiálně kontaminované vody).	Zastavení procedur po dobu přerušení dodávky vody. V případě nutnosti zajištění léčby v jiném ZZ.
Praní prádla	Přerušení činnosti prádelny (v případě zakalené vody).	Využití smluvního partnera k praní, žehlení a desinfekci nemocničního prádla.
Splachování WC	Diskomfort při použití WC.	Splachování WC je nouzově možné v podstatě s každou vodou.
Úklid	Omezení úklidu (pokud je voda zakalená).	Zastavení úklidu, aktivace náhradního zásobování pitnou vodou.

né vody, která je delší než 3 dny – do té doby se počítá s individuální odpovědností každého subjektu („*residents would reasonably be expected to sustain themselves with their own water supply*“), což však nelze tak úplně vztáhnout na nemocnice. Proto plán EPA pracuje i s obdobou naší kritické infrastruktury (doslovně v plánu uvedeno jako „critical customers“), mezi které řadí v případě potřeby i nemocnice (14).

Potřebu mít zpracovaný plán krizové připravenosti zdravotnických zařízení potvrzuje také řada zahraničních prací. Kolektiv autorů z fakultní univerzity ve francouzském Brestu popisuje, jak dodávka velmi zakalené pitné vody v listopadu 2018 trvající 24 hodin narušila provoz nemocnice a jak se při zvládnutí této události zbytečně improvizovalo, protože nebyl k dispozici žádný krizový plán na řešení této mimořádné situace. Až tato událost přiměla vedení vypracovat plán na nouzové zásobování vodou. Autoři také poukazují na to, že velkým problémem bylo po skončení havárie rozhodnout, kdy může být už voda prohlášena za pitnou, protože voda bez zákalu a barvy nemusí ještě znamenat její mikrobiální nezávadnost (15).

Shannon a Roberson uvádějí, že nemocnice musí být schopna zajistit svou funkci za jakýchkoli mimořádných událostí. Jako jedni z mála autorů doporučují zaměřit se na akceschopnost nemocničního areálu alespoň na 96 hodin a zpracovat vnitřní havarijní plán. Upozorňují také

na sekundární problém přerušení dodávky pitné vody, a to nefunkčnost protipožárních systémů (16).

Redfern a kolektiv se ve svém článku zaměřují hlavně na oblast externích dodavatelů, kteří hrají v krizovém plánování klíčovou roli pro zvládnutí mimořádných událostí nebo krizových situací. Autoři také v diskuzi vyzývají ostatní zdravotnická zařízení, aby se při sestavování vlastních havarijních plánů zaměřila na případ dlouhodobé mimořádné události s postihem velkého území (17).

Závěr

Předložená práce poukazuje v obecné rovině na častou absenci krizové dokumentace ze strany zdravotnických zařízení. I přesto, že existují metodiky, které se problematice přerušení dodávek pitné vody věnují, nejsou do vnitřních směrnic nemocnic implementovány a pozornost českého zdravotnictví vůči krizové připravenosti se tak vztahuje hlavně na oblast urgentní medicíny nebo medicíny katastrof. Stejně tak není této problematice věnována dostatečná pozornost v rámci nácviků jak se složkami IZS, tak s ostatními orgány krizového řízení nebo subjektů kritické infrastruktury.

Oblast krizové připravenosti ve zdravotnictví v řešené oblasti by měla být managementem nemocnic rozšířena právě o nouzový plán zásobování vodou pro nemocni-

ní areály. Důležitá je také jeho ověřitelnost v praxi, tedy pravidelné nácviky, které budou součástí tohoto plánu s přihlédnutím k rizikům pracovního prostředí, jejich vyhodnocení s vlastní akceschopností po dobu co nejdéle. Vnitřní struktura tohoto plánu je předmětem disertační práce první autorky této práce.

Střet zájmů: žádný.

LITERATURA

1. Vašatová L. Rizika spojená se selháním dodávek pitné vody [diplomová práce]. Praha: České vysoké učení technické v Praze; 2015.
2. Pacienti prachatické nemocnice se nesmí napít vody z kohoutku. Strakonický deník.cz [online], 26.10.2015 [cit. 2022-01-03]. Dostupné z: <https://strakonicky.denik.cz/z-regionu/nemocnice-zrusila-operace-planovane-na-pondeli-20151026-pugs.html>.
3. Zákon č. 240 ze dne 28. června 2000 o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů. Sbírka zákonů ČR. 2000;částka 73;3475-87.
4. Centers for Disease Control and Prevention, American Water Works Association. Emergency water supply planning guide for hospitals and healthcare facilities. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2012. Updated 2019.
5. Zákon č. 258 ze dne 14. července 2000 o ochraně veřejného zdraví a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Sbírka zákonů ČR. 2000;částka 74;3622-62.
6. Kožíšek F. Správná praxe při oplachu endoskopů. Gastroent Hepatol. 2018;72(6):531-3.
7. Kožíšek F. S novou evropskou směrnicí se opět změní i česká legislativa pitné vody. Hygiena. 2021;66(1):27-9.
8. Zákon č. 274 ze dne 10. července 2001 o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů. Sbírka zákonů ČR. 2001;částka 104;6465-82.
9. Posuzování bezpečnosti prvků kritické infrastruktury a alternativní možnosti zvýšení zabezpečení měst a obcí pitnou vodou při vzniku živelních pohrom a rozsáhlých provozních havárií. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka; 2015.
10. Grossmanová T. Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu na území města Brna [diplomová práce]. Brno: Masarykova univerzita; 2019.
11. Metodický pokyn Ministerstva zemědělství čj. 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. 6. 2016 k zajištění jednotného postupu orgánů krajů, hlavního města Prahy, orgánů obcí a městských částí v hlavním městě Praze v systému nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů. Věstník vlády pro orgány krajů a orgány obcí. 2017;15(částka 1):2-9.
12. Bartram J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, et al. Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers. Geneva: World Health Organization; 2009.
13. Státní zdravotní ústav [online]. Praha: Státní zdravotní ústav; 2017 [cit. 2022-01-03]. Posouzení rizik - metodická podpora. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/wsp>.
14. American Water Works Association, CDM. Planning for an Emergency Drinking Water Supply. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency; 2011.
15. Guibourg S, Moalic E, Baron R, Saliou P. Emergency management of water supply pollution in a French teaching hospital. Infect Control Hosp Epidemiol. 2019 Oct;40(10):1207-9.
16. Spence S, Roberson A, Tebrand TH. Emergency Water Supply Planning, Part 1: Hospitals and Health Care Facilities. Journal AWWA; 2010 May;102(5):36-40.
17. Redfern R, Micham J, Daniels R, Childers S. Something in the water: hospital responds to water crisis. Disaster Med Public Health Prep. 2018 Oct;12(5):666-8.

Došlo do redakce: 7. 1. 2022

Přijato k tisku: 7. 2. 2022

*Ing. Iveta Klementová
České vysoké učení technické v Praze
Fakulta biomedicínského inženýrství
nám. Sítná 3105
272 01 Kladno
Česká republika
E-mail: doskoive@fbmi.cvut.cz*