

Datum: 8.8.2007
Č.j.: CHŽP-357/07

**Věc: NOUZOVÉ ZÁSBOVÁNÍ PITNOU VODOU (metodické doporučení SZÚ –
Národního referenčního centra pro pitnou vodu)**

Toto doporučení nahrazuje dokument „Nouzové zásobování pitnou vodou“ z roku 2001.

Havarijní plány. Havarijní a krizové situace zásobování pitnou vodou bývají zcela osobité a jen zřídka stejně opakovatelné události, které je vždy nutné řešit individuálně na základě znalostí konkrétní místní situace. Proto veškerá preventivně vydaná doporučení v tomto směru je nutno chápat jen jako pomůcku pro rychlejší rozhodování v dané situaci anebo pro přípravu havarijních či krizových plánů.¹ V havarijním plánu musí být m.j. uvedeno jméno pracovníka a jeho náhradníka (-ů), včetně jejich kontaktních údajů, kteří mají oprávnění a povinnost neprodleně hlásit orgánu ochrany veřejného zdraví nedodržení nejvyšší mezní hodnoty nebo mezní hodnoty jakéhokoli ukazatele, stanoveného vyhláškou č. 252/2004 Sb. nebo povoleného nebo určeného příslušným orgánem ochrany veřejného zdraví (viz § 4 odst. 5 zákona o ochraně veřejného zdraví).

Připravenost na nouzové stavy. Pokud má být v nouzové situaci v dohledném termínu zajištěno operativní zásobování pitnou vodou, je pro to třeba učinit určitá opatření předem. Pokud je systém zásobován z několika zdrojů, je nejjednodušším řešením odstavit postižený zdroj. V případě propojení systému s okolními vodovody lze využít dodávku vody ze sousedního systému – tato varianta ovšem musí být předem náležitě technicky i právně ošetřena. Pokud uvedené alternativy nejsou dostupné, znamená to např. vybudování záložních zdrojů vody, příprava technických prostředků pro náhradní čerpání, úpravu i rozvod vody, obstarání „polních“ souprav pro rozbor vody, zaškolení pracovníků obsluhy apod., včetně periodické kontroly jejich stavu. Od roku 2001 se na základě usnesení Bezpečnostní rady státu č. 103/2000 a pod metodickým vedením MZe buduje v celé České republice Systém vodních zdrojů pro nouzové zásobování vodou, který by měl zahrnout podstatnou část výše uvedených zásad. Mimo jiné je nutné již preventivně dbát také na zdravotní nezávadnost použitých chemikálií a materiálů pro styk s pitnou vodou.

Využití nového zdroje. Pokud je v krizové situaci rozhodnuto o využití nového nebo neznámého zdroje vody, nutno před použitím provést vstupní kontrolu kvality vody minimálně v rozsahu kráceného rozboru pitné vody, definovaného vyhláškou č. 252/2004 Sb.², který se doplní o enterokoky, popřípadě další ukazatele indikované jako potenciálně rizikové místním šetřením. Takový zdroj by měl být využit jen se souhlasem orgánu ochrany veřejného zdraví.

Vhodná úprava vody. K zvládnutí havarijní situace lze vedle výše uvedených opatření použít řadu postupů úpravy vody. Mezi nejčastější patří zvýšení dávek dezinfekčního prostředku tam, kde je podezření z možné mikrobiální kontaminace. Při tom je však nutné mít na paměti, že např. zvýšení dávky chloru o několik miligramů (na litr) může být účinné vůči některým patogenním bakteriím (jakož i vůči sledovaným indikátorovým organismům jako *E.coli* nebo enterokoky), ale bude zcela neúčinné vůči patogenním prvokům typu giardia nebo cryptosporidium, pokud budou ve vodě

¹ Vlastník vodovodu (pro veřejnou potřebu) je povinen mít provozní řád zpracovaný podle zákona o vodovodech a kanalizacích (§ 5 odst. 2) resp. podle zákona o vodách (§ 59 odst. 2). Součástí provozního řádu musí být i havarijní řád, který má obsahovat jasné povinnosti jednotlivých osob, rozhodovací schéma šetření a obvyklá nápravná opatření v případě ne-obvyklých událostí.

² Vyhláška MZ č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody (ve znění pozdějších předpisů).

přítomny. Proto je vždy nezbytné situaci komplexně vyhodnotit a nespoléhat na nulové nálezy běžných indikátorů, ale zajistit buď existenci dalších bariér (filtrace, UV-záření) nebo použít takovou dávku dezinfekčního prostředku, která spolehlivě zajistí (mikro)biologickou nezávadnost vody.

Účel metodického doporučení. Jak bylo uvedeno výše, toto doporučení by mělo sloužit jednak jako pomůcka pro rychlé rozhodování, jednak jako pomůcka pro přípravu havarijních plánů. Pomůckou pro rychlé rozhodování, zda voda v případě určité kontaminace může být ještě bez rizika používána, jsou doporučené limity jakosti pitné vody pro nouzové zásobování (Příloha A) a do určité míry též přehled účinnosti jednotlivých způsobů dezinfekce (Příloha B). Doporučená četnost a rozsah kontrol kvality vody v krizových podmínkách (Příloha C) a zásady pro zásobování vodou cisternami či nouzové stáčení pitné vody (Příloha D) budou sloužit spíše jako pomůcka pro přípravu havarijních plánů a příslušných opatření.

MUDr. František Kožíšek, CSc.

Přílohy:

- A. Doporučené limity ukazatelů jakosti pitné vody pro nouzové, krátkodobé zásobování obyvatelstva
- B. Účinnost jednotlivých způsobů dezinfekce
- C. Doporučená četnost a rozsah kontrol kvality pitné vody v krizových podmínkách
- D. Opatření při nouzovém zásobování pitnou vodou (obecné zásady pro zásobování vodou cisternami, nouzové stáčení pitné vody)

Zpracováno v rámci projektu MŠMT 2B06039 „Identifikace, kvantifikace a řízení rizik veřejných systémů zásobování pitnou vodou“.

PŘÍLOHA A: Doporučené limity ukazatelů jakosti pitné vody pro nouzové, krátkodobé zásobování obyvatelstva

Vzhledem ke způsobu stanovení limitních hodnot pro pitnou vodu, při kterém se uplatňuje řada bezpečnostních faktorů, je v odůvodněných případech havarijních a krizových situací možné po určitou omezenou dobu konzumovat pitnou vodu snížené jakosti, aniž by došlo k nepříznivým zdravotním důsledkům.

Hodnoty ukazatelů uvedené v tomto doporučení, slouží jako pomůcka pro rozhodnutí orgánu ochrany veřejného zdraví, který na základě zhodnocení aktuální místní situace může rozhodnout jinak. Tvůrci doporučení navrhují pitnou vodu, definovanou uvedenými limity, používat maximálně po dobu jednoho měsíce. Neznamená to však, že je vyloučeno používat ji déle – pak je ovšem nutno individuálně posoudit zdravotní riziko v každém konkrétním případě kvality vody. Vodu mohou konzumovat všechny věkové kategorie, není-li u některých ukazatelů uvedeno jinak. Nepředpokládá se, že by došlo k současnému výskytu mnoha (třeba i všech) toxických látek uvedených ve vyhlášce. Pokud by k takovému případu došlo, je nutné při hodnocení rizika uvažovat sumární účinek látek s podobným účinkem. Havarijní limity jsou ve většině případů stanoveny nejen s ohledem na zdravotní bezpečnost, ale i na případnou organoleptickou kvalitu vody. Limity platí pro veřejné i individuální zásobování pitnou vodou; neplatí pro balené vody. V následující tabulce jsou uvedeny všechny ukazatele pitné vody podle Vyhlášky 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. (v tabulce označena jako „Vyhláška“).

U ostatních látek zde neuvedených stanoví v případě potřeby limitní hodnotu orgán ochrany veřejného zdraví na základě toxikologického zhodnocení dané látky (popř. látek se stejným účinkem) a posouzení expozice této látky (popř. látkám se stejným účinkem). Pro rychlou orientaci lze využít např. dokument U.S.EPA *Drinking Water Standards and Health Advisories*, kde jsou uvedeny „havarijní limity“ (health advisories) pro jednodenní a desetidenní expozici dítěte o hmotnosti 10 kg pro asi 170 látek. Poslední vydání tohoto dokumentu z roku 2006 je dostupné na internetu: <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/drinking/dwstandards.pdf>.

V případě kontaminace radioaktivními látkami rozhoduje o limitních hodnotách příslušný orgán (Státní ústav pro jadernou bezpečnost).

Vysvětlení použitých termínů a zkratk :

- **RfD(o) = Reference Dose (oral) = Referenční dávka (orální) = Denní expozice (odhadnutá v rozpětí jednoho řádu), která při celoživotní (orální) expozici pravděpodobně nezpůsobí poškození zdraví. Je vyjadřovaná jako hmotnost vstřebaná jednotkou tělesné hmotnosti za jednotku času (např. mg/kg/den). V tabulce uvedené hodnoty jsou převzaty z dokumentů U.S.EPA: EPA Region III RBC Table 4/7/2006 a Drinking Water Regulations and Health Advisories (EPA 822-R-06-013, 2006 Edition).**
- **TDI = Tolerable daily intake = Tolerovatelný denní příjem = Odhad denní expoziční dávky (z potravin nebo pitné vody), která při každodenním přívodu po dobu předpokládaného života člověka nebude mít statisticky průkazné škodlivé účinky. V tabulce uvedené hodnoty jsou převzaty z publikace Guidelines for drinking-water quality, 3. vydání, WHO 2004. V případě chybějících hodnot TDI byly v některých případech použity hodnoty ADI (acceptable daily intake) nebo obdobné expoziční limity.**
- **N = nestanoveno**
- **C = látka s bezprahovým typem účinku (možné karcinogenní působení)**
- **U.S.EPA = Agentura pro ochranu životního prostředí USA**
- **WHO = Světová zdravotnická organizace**

(Příloha A – pokračování)

A. Mikrobiologické a biologické ukazatele

Ukazatel	Jednotka	„Havarijní“ limit	Vyhláška
1. Clostridium perfringens	KTJ/100 ml	≤ 3 (*)	0
2. Enterokoky	KTJ/100 ml	≤ 1 (*)	0
3. Escherichia coli	KTJ/ 100 ml	≤ 1 (*)	0
4. koliformní bakterie	KTJ/100 ml	≤ 3 (*)	0
5. Mikroskopický obraz – abioseston	%	N (**)	10
6. Mikroskopický obraz – počet organismů	jed./ ml	N (**)	50
7. Mikroskopický obraz – živé organizmy	jed./ ml	N (**)	0
8. Počty kolonií při 22 °C	KTJ/ ml	1000 (DH)	200
9. Počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	200 (DH)	20
10. Pseudomonas aeruginosa.	KTJ/250 ml	N	Platí jen pro balené vody

POZNÁMKY K TABULCE A.:

- Při pochybnostech o stoprocentním zabezpečení mikrobiální kvality vody se doporučuje použít vodu po převaření (var minimálně 1 min, pokud je voda čirá a bez zákalu) nebo po provedení šokové dezinfekce chlorovými přípravky: Při použití chlornanu sodného nebo vápenatého se vyžaduje minimální dávka aktivního chloru 100 mg/l (maximální přípustná dávka 200 mg/l), při použití soli isokyanurové kyseliny se vyžaduje minimální dávka aktivního chloru 33 mg/l (max. dávka 40 mg/l). V obou případech se vyžaduje expoziční doba nejméně 1 hodina, před použitím je nutné vodu dechlorovat, např. siřičitanem nebo sirtatanem sodným. Při použité jiné doby kontaktu, jiné dávky nebo jiného dezinfekčního přípravku musí být použity srovnatelné hodnoty CT (koncentrace x čas).
- Informace o dezinfekčním účinku jednotlivých dezinfekčních metod a přípravků jsou uvedeny v příloze B.
- Pro stanovení mikroorganismů se doporučuje použít i rychlometody, které nejsou součástí legislativou normovaných vyšetřovacích metod. Bližší informace o těchto metodách jsou uvedeny v *Informaci SZÚ – NRC pro pitnou vodu k možnostem rychlé detekce bakteriální kontaminace pitné vody* (zn. CHŽP-163/05 z 18.3.2005), dostupné na <http://www.szu.cz/chzp/voda/pdf/chzp16305.pdf>.
- (*) Ad ukazatele 1, 2, 3, 4: Opakovaný kontrolní nález by měl být 0 KTJ/100 ml. Je ale nutné brát v úvahu skutečnost, že sledované ukazatele nejsou patogenními organismy, ale jen indikátory fekálního znečištění (*E.coli*, enterokoky) nebo indikátory účinnosti filtrace a dezinfekce (*C. perfringens*, koliformní b.); jejich pozitivní nález nemusí nutně znamenat přítomnost patogenních organismů. Na druhou stranu jejich nulový nález nemusí ani znamenat nepřítomnost patogenních organismů. Situaci nutno hodnotit podle druhu znečištění zdroje surové vody nebo upravené vody v síti a podle používané úpravy vody a její momentální účinnosti, podle epidemiologické situace apod..
- (***) Mikroskopický obraz může rychle poskytnout informace o spojení podzemní vody s povrchovou, o účinnosti vodárenské úpravy apod. Proto je jeho použití při havarijních situacích vhodné i bez stanovení limitních hodnot.
- (DH) Doporučená nejvyšší hodnota z hlediska provozního, nikoliv zdravotního. Vyšší nalezené počty nemusí znamenat, že voda je závadná.

(Příloha A – pokračování)

B. Fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele

Ukazatel	Jednotka	„Havarijní“ limit	Vyhláška	TDI [mg/kg/den]	RfD(o) [mg/kg/den]
11. 1,2-dichloreten	µg/l	500	3,0	C – hodnota 3,0 odpovídá riziku 10^{-6}	0,03 (#1)
12. Akrylamid	µg/l	100	0,1	C – hodnota 0,1 odpovídá riziku 5×10^{-6}	0,0002
13. Amonné ionty	mg/l	30	0,50	N	N
14. Antimon	µg/l	10 (#2)	5,0	0,006	0,0004
15. Arsen	µg/l	30 (#3)	10	C – hodnota 10 odpovídá riziku (kožní rakoviny) 6×10^{-4}	0,0003
16. Barva	mg/l Pt	Přijatelná pro spotřebitele	20	N	N
17. Benzen	µg/l	50	1,0	C – hodnota 1,0 odpovídá riziku 10^{-6}	0,004 (#4)
18. Benzo(a)pyren	µg/l	1,0	0,010	C – hodnota 0,01 se blíží riziku 10^{-6} (#5)	N (#6)
19. Beryllium	µg/l	30	2,0	N	0,002
20. Bor	mg/l	1	1	0,16	0,2
21. Bromičnany	µg/l	100	10	C – hodnota 10 odpovídá riziku 5×10^{-5}	0,004
22. Celk. org. uhlík	mg/l	10 (#7)	5,0	N	N
23. Dusičnany	mg/l	50 (#8)	50	3,7	7,0
24. Dusitany	mg/l	1 (#9)	0,50	0,07	0,53
25. Epichlorhydrin	µg/l	10 (#10)	0,10	0,00014	0,002
26. Fluoridy	mg/l	4 (#11)	1,5	N	0,06 (#12)
27. Hliník	mg/l	1 (#13)	0,20	Limit stanoven z hlediska senzorického a praktické upravitelnosti vody	N
28. Hořčík	mg/l	125	≥ 10 při změkčování vody (MH), 20 – 30 (DH)	N	N
29. ChSK-Mn	mg/l	6 (#7)	3,0	N	N
30. Chlor volný	mg/l	3 (#14)	0,30	0,15	0,1
31. Chloreten	µg/l	100	0,50	C – hodnota 0,05 odpovídá riziku asi 2×10^{-5}	0,003
32. Chloridy	mg/l	400 (#15)	100 (250)	N	N
33. Chloritany	µg/l	800	200	0,03	0,03
34. Chrom	mg/l	500	50	N	0,003 (#16)
35. Chuť		Přijatelná pro spotřebitele (#17)	Přijatelná pro spotřebitele	N	N
36. Kadmium	µg/l	30	5,0	0,007	0,0005
37. Konduktivita	mS/m	250	125	N	N
38. Kyanidy celkové	mg/l	0,2	0,050	0,012	0,02

39. Mangan	mg/l	1	0,050 (0,20)	0,06	0,14
40. Měď	µg/l	2000	1000	N	0,04
41. Mikrocystin - LR	µg/l	3	1	0,00004	N
42. Nikl	µg/l	250	20	0,005	0,02
43. Olovo	µg/l	10 (#18)	10	0,0035	N
44. Ozon	µg/l	50	50	N	N
45. Pach	stupně	Přijatelný pro spotřebitele (#17)	Přijatelný pro spotřebitele	N	N
46. Pesticidní látky	µg/l	0,50 (#19)	0,10	(#20)	(#20)
47. PL celkem	µg/l	2,5	0,50	(#20)	(#20)
48. pH		5 – 10	6,5 – 9,5	N	N
49. PAU	µg/l	1 (#21)	0,10	(#22)	(#23)
50. Rtuť	µg/l	2	1	0,00049	0,0003
51. Selen	µg/l	50	10	N	0,005
52. Sířany	mg/l	500	250	N	N
53. Sodík	mg/l	(#24)	200	N	N
54. Stříbro	µg/l	200	50	N	0,005
55. Tetrachloreten (PCE)	µg/l	200	10	0,014	0,01
56. Trihalomethany	µg/l	300 (#25)	100	(#26)	(#27)
57. Trichloreten (TCE)	µg/l	100	10	0,00146	0,007
58. Trichlormethan (chloroform)	µg/l	200	30	0,013	0,01
59. Vápník	mg/l	N	≥ 30 při změkčování vody (MH), 40 – 80 (DH)	N	N
60. vápník a hořčík	mmol/l	N	2 – 3,5 (DH)	N	N
61. Zákal	ZF(t,n)	5 (#28)	5	N	N
62. Železo	mg/l	2 (#29)	0,20 (0,50)	0,8	N

POZNÁMKY K TABULCE B:

- (#1) Podle U.S.EPA hodnota 4,0 µg/l odpovídá riziku 10⁻⁵.
 (#2) Pro dospělého člověka lze připustit až 100 µg/l.
 (#3) Pro dospělého člověka (mimo těhotné ženy) po dobu 7 dnů lze připustit až hodnotu 300 µg/l.
 (#4) Podle U.S.EPA hodnota 1,0 µg/l odpovídá riziku 10⁻⁶.
 (#5) Podle WHO hodnota 0,7 µg/l odpovídá riziku 10⁻⁵.
 (#6) Podle U.S.EPA hodnota 0,5 µg/l odpovídá riziku 10⁻⁴.
 (#7) Empiricky odhadnutá orientační hodnota z hlediska provozního, nikoliv přímo zdravotního. Pokud ostatní ukazatele (hlavně vedlejší produkty dezinfekce, mikrobiologické a organoleptické ukazatele) jsou v pořádku, lze připustit i vyšší hodnoty.
 (#8) Pro dospělého člověka lze připustit až 130 mg/l.
 (#9) Pro kojence a těhotné ženy lze po dobu 7 dnů lze připustit až hodnotu 3 mg/l, pokud je v pořádku mikrobiologické vyšetření vody. Pro dospělého člověka lze připustit hodnotu 3 mg/l, po dobu 7 dnů až hodnotu 7 mg/l.
 (#10) Do 7 dnů lze připustit hodnotu až 100 µg/l.
 (#11) Pro dospělého člověka po dobu 7 dnů lze připustit až hodnotu 7 mg/l.
 (#12) RfD(o) stanovena z hlediska dentální fluorózy u dětí.
 (#13) V závislosti na chemismu vody může v některých případech koncentrace hliníku nad 0,2 mg/l už vést k tvorbě vloček nebo zbarvení vody (z přítomnosti železa) a stížením spotřebitelů. Jedná se však o závadu senzorickou, nikoliv zdravotní.
 (#14) S předpokladem nutné tolerance chlorového pachu a chuti vody.
 (#15) Pro dospělého člověka lze připustit hodnotu až 600 mg/l, pokud je voda chuťově přijatelná pro spotřebitele.
 (#16) Platí pro chrom šestimocný, RfD(o) pro chrom trojmocný je 1,5 mg/kg/den.
 (#17) S tolerancí pachu a chuti chloru při nutné zvýšené chloraci.
 (#18) Pro dospělého člověka (mimo těhotné ženy) lze připustit až 80 µg/l.
 (#19) S výjimkou aldrinu, pro který platí havarijní limit 0,3 µg/l.
 (#20) Stanoveny TDI či RfD(o) pro řadu konkrétních pesticidních látek.
 (#21) Pokud je směs PAU tvořena jinými látkami než benzo(a)pyrenem a benzo(a)pyrenem je přítomen v koncentraci nižší než 1 µg/l, lze připustit i vyšší hodnotu (viz RfD(o) ostatních PAU).
 (#22) Stanoveny NOAEL (125 mg/kg/den) a doporučená limitní hodnota (4 µg/l) pro fluoranthen.

- (#23) Stanoveny RfD(o) pro acenaften, anthracen, dibenzofuran, fluoranthen, fluoren, 2-methylnaftalen, naftalen a pyren.
- (#24) Při překročení limitní hodnoty (200 mg/l) není voda vhodná pro přípravu kojenecké stravy. Ostatní spotřebitelé ji mohou užívat, pokud je voda pro ně chuťově přijatelná nebo pokud nejde o nemocné osoby se sodíkovou dietou.
- (#25) Při dodržení limitních hodnot pro jednotlivé THM: bromoform 0,1; chloroform 0,2; DBCM 0,1; DCBM 0,06 (vše v mg/l).
- (#26) TDI pro jednotlivé THM: bromoform 0,018; chloroform 0,013; DBCM 0,021 (vše v mg/kg/den). TDI pro DCBM nestanovena (látka s bezprahovým typem účinku).
- (#27) RfD(o) pro jednotlivé THM: bromoform 0,03; chloroform 0,01; DBCM 0,02; DCBM 0,003 (vše v mg/kg/den).
- (#28) Pokud je zákal tvořen výhradně zdraví neškodnými částicemi (např. sraženiny železa, produkty železitých bakterií), lze připustit i vyšší hodnoty než 5 ZF(t,n), pokud je to přijatelné pro spotřebitele.
- (#29) Voda musí být vzhledově a chuťově přijatelná.

K určení havarijních limitů byly využity m.j. následující publikace:

- 1) Guidelines for Drinking-water Quality. 3.vydání. Díl 1 – Recommendation. Vydala WHO, Ženeva 2004.
- 2) Empfehlung des UBA: Maßnahmewerte (MW) für Stoffe im Trinkwasser während befristeter Grenzwert-Überschreitungen gem. § 9 Abs. 6–8 TrinkwV 2001. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz, 46:707–710; 2003.
- 3) U.S.EPA: 2006 Edition of the Drinking Water Standards and Health Advisories.
- 4) NATO Standardization Agreement (STANAG): Minimum standards of water potability during field operations and in emergency situations. STANAG 2136. Edition 4.

PŘÍLOHA B: Účinnost jednotlivých způsobů dezinfekce

Podle publikace *Guidelines for Drinking-water Quality* (Doporučení pro kvalitu pitné vody). 3.vydání. Díl 1 – Recommendation. Vydala WHO, Ženeva 2004.

Upozornění: Níže uvedené hodnoty CT odpovídají dezinfekční účinnosti 99 % a jsou zde uvedeny především pro srovnání účinnosti různých dezinfekčních látek. Mnoho zemí však vyžaduje účinnost vyšší, např. 99,99 % (ve vyhlášce č. 409/2005 Sb. je požadavek 99,9 %). Pro účely havarijních situací může být účinnost 99 % nedostatečná a proto doporučujeme hodnoty CT zvýšit.

Chlor	bakterie	Ct ₉₉ : 0,08 mg·min/l při teplotě 1 – 2 °C a pH 7; 3,3 mg·min/l při 1–2 °C a pH 8,5
	viry	Ct ₉₉ : 12 mg·min/l při 0 – 5 °C; 8 mg·min/l při 10 °C; oboje při pH 7 až 7,5
	prvoci	<i>Giardia</i> : Ct ₉₉ : 230 mg·min/l při 0,5 °C; 100 mg·min/l při 10 °C; 41 mg·min/l při 25 °C; všechno při pH 7 až 7,5 <i>Cryptosporidium</i> : neúčinkuje
Chloramin	bakterie	Ct ₉₉ : 94 mg·min/l při 1 – 2 °C a pH 7; 278 mg·min/l při 1 – 2 °C a pH 8,5
	viry	Ct ₉₉ : 1240 mg·min/l při 1 °C; 430 mg·min/l při 15 °C; oboje při pH 6 – 9
	prvoci	<i>Giardia</i> Ct ₉₉ : 2550 mg·min/l při 1 °C; 1000 mg·min/l při 15 °C; oboje při pH 6 – 9; <i>Cryptosporidium</i> : neúčinkuje
Oxid chloričitý	bakterie	Ct ₉₉ : 0,13 mg·min/l při 1 – 2 °C a pH 7; 0,19 mg·min/l při 1 – 2 °C a pH 8,5
	viry	Ct ₉₉ : 8,4 mg·min/l při 1 °C; 2,8 mg·min/l při 15 °C; oboje při pH 6 – 9
	prvoci	<i>Giardia</i> : Ct ₉₉ : 42 mg·min/l při 1 °C; 15 mg·min/l při 10 °C; 7,3 mg·min/l při 25 °C; všechno při pH 6 – 9; <i>Cryptosporidium</i> : Ct ₉₉ : 40 mg·min/l při 22 °C a pH 8
Ozon	bakterie	Ct ₉₉ : 0,002 mg·min/l při 5 °C a pH 6 – 7
	viry	Ct ₉₉ : 0,9 mg·min/l při 1 °C, 0,3 mg·min/l při 15 °C
	prvoci	<i>Giardia</i> : Ct ₉₉ : 1,9 mg·min/l při 1 °C, 0,63 mg·min/l při 15 °C, pH 6 – 9 <i>Cryptosporidium</i> : Ct ₉₉ : 40 mg·min/l při 1 °C; 4,4 mg·min/l při 22 °C
UV záření	bakterie	99 % inaktivace: 7 mJ/cm ²
	viry	99 % inaktivace: 59 mJ/cm ²
	prvoci	<i>Giardia</i> : 99 % inaktivace: 5 mJ/cm ² <i>Cryptosporidium</i> : 99,9 % inaktivace: 10 mJ/cm ²

Poznámky:

- Hodnoty Ct a UV se vztahují k mikroorganismům v suspenzi, nikoli v částicích či biofilmu. Veličina Ct je základní charakteristika dezinfekce, která definuje účinnost dané látky při určité koncentraci (C) a době působení (čas = t) za definovaných podmínek teploty a hodnoty pH. Příklad [chlor – viry – Ct₉₉ 8 mg·min/l při 10 °C a pH 7 až 7,5]: aby při dezinfekci vody bylo odstraněno 99 % virů, musí chlor ve vodě působit v koncentraci 8 mg/l po dobu jedné minuty při teplotě vody 10 °C a hodnotě pH 7 až 7,5.
- Přehled dezinfekční účinnosti ostatních technologických stupňů úpravy vody (koagulace, filtrace atd.) je uveden v publikaci *Guidelines for Drinking-water Quality* (Doporučení pro kvalitu pitné vody; 3.vydání; díl 1 – Recommendation; vydala WHO, Ženeva 2004) nebo česky v publikaci Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství (vydal SZÚ a SOVAK, Praha 2006, dostupné na www.szu.cz/chzp/voda).

PŘÍLOHA C: Doporučená četnost a rozsah kontrol kvality pitné vody v krizových podmínkách

Z hlediska kontroly kvality se za hygienicky nejvýznamnější považují ukazatele, doporučené dále pro denní sledování. Nejde však v žádném případě o uzavřený či neměnný soubor ukazatelů. Provozovatel a orgán ochrany veřejného zdraví musí rozšířit tento soubor o další, zvláště specifické ukazatele, pokud existuje podezření na přítomnost těchto látek nebo biologických agens. Podobně lze individuálně rozhodnout o potřebné četnosti kontrol (pro menší zdroje nemusí být navržená četnost reálná).

Při použití zdroje (ale nejen u něj), u kterého není dobře známa jeho stabilita, je vhodné věnovat zvýšenou pozornost náhlým změnám v kvalitě vody (i když výsledky rozboru odpovídají limitům z přílohy A tohoto doporučení nebo i vyhlášky č. 252/2004 Sb.), a to především u ukazatelů, jejichž výsledky jsou ihned nebo rychle k dispozici (např. vodivost, pH, zákal).

Doporučený rozsah a četnost kontroly kvality pitné vody v krizových podmínkách:

DENNĚ	TÝDNĚ	DLE POTŘEBY
<i>Esch. coli</i> Koliformní bakterie Enterokoky Pach Chuť Barva Zákal pH ChSK – Mn nebo TOC Aktivní chlor (nebo jiný použitý dezinfekční prostředek) Dusitany <i>Pro stanovení mikroorganismů se doporučuje použít i rychlometody, které v současné době ještě nejsou promítnuty v příslušných normovaných metodách stanovení.</i>	Vodivost Amonné ionty Chloridy Dusičnany Počty kolonií <i>Clostridium perfringens</i> <i>(Absorbance – užitečný screeningový ukazatel, který však již dnes není zařazen mezi rutinně sledované ukazatele)</i>	ostatní látky nebo ukazatele (např. mikroskopický obraz) dle charakteru znečištění

V případě kontaminace radioaktivními látkami rozhoduje o četnosti a rozsahu kontrol příslušný orgán (Státní ústav pro jadernou bezpečnost).

PŘÍLOHA D: Opatření při nouzovém zásobování pitnou vodou

A) Obecné hygienické zásady pro nouzové zásobování pitnou vodou cisternami:

- převozní cisterny musí být vyhrazeny pouze na převoz pitné vody
- měly by být označeny nápisem „Pitná voda“; vhodné je také umístit do blízkosti výtokového kohoutu nápis upozorňující, že „vodu k pití je vhodné převařit“ (především vzhledem k riziku kontaminace vody při přenosu a uchovávání v domácnosti)
- před zahájením používání musí být cisterna dezinfikována
- umístění cisterny v terénu – pokud možno v čistém, bezprašném prostředí, v létě pokud možno ve stínu
- voda v cisterně je použitelná k pití cca 3 dny, za horkého léta je tato doba kratší, v zimě může být naopak prodloužena; umožňují-li to však provozní podmínky, je vhodná obměna vody každý den
- při každém novém plnění je potřeba vypustit veškerý objem vody, při zbytcích vody (u cisteren s výše umístěným vypustním kohoutem) je nutno tyto odstranit
- 1x týdně by měl být stanoven sanitární den – provede se mechanické vyčištění cisterny, její desinfekce a proplach
- tam, kde je to technicky možné, lze k zajištění mikrobiální nezávadnosti vody doporučit dochlorování či jinou desinfekci
- kontrola kvality vody v cisterně se provádí dle možností, popř. na základě rozhodnutí orgánu ochrany veřejného zdraví.

Nelze určit jednotný postup, je třeba vždy zvažovat konkrétní místní situaci, kvalitu vody čerpané do cisterny, délku převozu, dobu stagnace vody v cisterně, roční období apod.!

B) Nouzové stáčení (balené) pitné vody

Na základě požadavků havarijního štábu, poté, co byly vyčerpány dostupné způsoby zajištění pitné vody (balená voda, dovoz cisternou, mobilní úpravy ad.), lze připustit i způsoby plnění vody, které nejsou v souladu s platnými předpisy pro výrobu balených vod. Je však nezbytné dodržet následující podmínky:

- zdroj: v místě odběru dlouhodobě vyhovuje kvalitě pitné vody (vyhláška č. 252/2004 Sb.)
- plnicí linka: pokud není využívána k rutinnímu balení pitné, pramenité, kojenecké, minerální nebo sodové vody, nutno ji před použitím důkladně propláchnout horkou vodou, dezinfikovat a opět propláchnout čistou vodou
- úprava vody: běžná vodárenská úprava; pro zabezpečení se doporučuje – tam, kde je to možné – použít UV-lampu, mikrofiltr (porozita 0,2 µm), popř. chemickou dezinfekci chlorem, ozonem nebo jiným schváleným dezinfekčním přípravkem pro pitnou vodu
- obal: musí splňovat požadavky na styk s poživatinami
- pokud se voda plní do vratných obalů, je nutné před plněním zajistit zdravotně nezávadnou a účinnou sanitaci prázdných obalů
- značení obalu: obal musí nést označení „PITNÁ VODA – NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ“ a údaje, kým, kde a kdy vyrobeno a datum spotřeby (stanoví orgán ochrany veřejného zdraví)
- o způsobu a četnosti kontroly výrobku rozhodne orgán ochrany veřejného zdraví.