



UIAA

MEDICAL

THE INTERNATIONAL MOUNTAINEERING AND CLIMBING FEDERATION UNION
INTERNATIONALE DES ASSOCIATIONS D'ALPINISME

Office: Monbijoustrasse 61 • Postfach
CH-3000 Berne 23 • SWITZERLAND

Tel.: +41 (0)31 3701828 • Fax: +41 (0)31 3701838
[e-mail: office@uiaa.ch](mailto:office@uiaa.ch)

SPOLEČNÉ PROHLÁŠENÍ LÉKAŘSKÉ KOMISE UIAA

č. 6

Dezinfekce vody v horách

**Pro lékaře, zájemce z řad nelékařů a organizátory
trekingových a expedičních výprav a jejich
spolupracovníky**

Th. Küpper, V. Schöffl, J. Milledge

2012

Překlad: Ivan Rotman

2016

Obsah

Obsah.....	Chyba! Záložka není definována.
1 Úvod.....	3
2 Definice	3
3 Zásady prevence onemocnění způsobených závadnou pitnou vodou	3
4 Řádné metody dezinfekce vody	4
4.1 Převaření	4
4.2 Chemická dezinfekce.....	5
4.3 Filtrace.....	6
5 Improvizované způsoby dezinfekce vody	6
5.1 Písek.....	7
5.2 Dřevěné uhlí	7
5.3 Optimalizovaný postup filtrace pískové filtrace s dřevěným uhlím.....	7
5.4 Textilní filtr	8
6 Další metody	9
6.1 Ozón	9
6.2 Ultrafialové světlo	9
7 Postupy, které nezajistí přijatelně bezpečnou vodu k pití.....	9
7.1 Manganistan draselný (KMnO ₄ , hypermangan)	9
7.2 Peroxid vodíku (H ₂ O ₂ , „kysličník“).....	9
8 Konzervace čisté vody	9
9 Doporučení pro komerční horolezecké akce a trekové skupiny	10
10 Přehled uvedených postupů.....	11

1 Úvod

Cestovní průjem je bezpochyby nejobvyklejším a nejčastějším problémem postihujícím cestovatele. Vyskytuje se u 20-70 % osob cestujících do méně rozvinutých zemí, značně omezuje aktivitu postižených a téměř ve 40 % si vynutí změnu cestovního plánu. Předpokládá se, že větším rizikem než voda je kontaminovaná potrava, avšak dostupnost nezávadné pitné vody a znalosti, jak si pitnou vodu připravit, jsou pro horolezce na celém světě absolutní nutností, aby si pro udržení výkonnosti a snížení zdravotních rizik (např. omrzlin, horské nemoci) na minimum vyrovnali (výškovou) dehydrataci. Ve většině případů leží odpovědnost za pitnou vodu na samotném horolezci, neboť bezpečné zdroje pitné vody se běžně nevyskytují. Toto doporučení Lékařské komise UIAA shrnuje výhody a nevýhody různých postupů a zvláště zohledňuje situaci v horách a velkých nadmořských výškách. Kromě toho poskytuje horolezcům informaci, jak si připravit pitnou vodu ekologickým způsobem.

2 Definice

- **Nezávadná voda („bezpečná pitná voda“)** neznamena, že je voda absolutně sterilní. Voda je pitná („bezpečná“), jestliže je koncentrace zárodků tak nízká, že neohrozí zdraví.

Definice podle vyhlášky 252/2004: „pitná voda je zdravotně nezávadná [voda](#), která ani při trvalém požívání nevyvolá onemocnění nebo poruchy zdraví přítomností mikroorganismů nebo látek ovlivňujících akutním, chronickým či pozdním působením zdraví fyzických osob a jejich potomstva, jejíž smyslově postižitelné vlastnosti a jakost nebrání jejímu požívání a užívání pro hygienické potřeby fyzických osob.“

- **Dezinfekce** je usmrcení nebo inaktivace zárodků, které by mohly způsobit infekční onemocnění.
 - **Řádné metody** dezinfekce pitné vody jsou takové, které zajistí její nezávadnost (bezpečnost).
 - **Improvizované metody** nezajistí absolutní nezávadnost pitné vody. Používají se v případech, kdy nejsou k dispozici metody řádné, k nejlépe možnému omezení rizika infekce.
- **Sterilizace** znamená odstranění veškerých zárodků mikroorganismů.
- **Konzervace** popisuje způsoby, které zabraňují novému mikrobiologickému znečištění.

3 Zásady prevence onemocnění způsobených závadnou pitnou vodou

- Při manipulaci s pitnou vodou, nápoji, potravinami a lidskými výkaly dbejte na správnou hygienu. To je „zlatý standard“.
 - Nádoby určené pro pitnou vodu, nápoje a potraviny a podobně nepoužívejte pro jiné látky! Jsou známé těžké otravy, kdy bylo například palivo transportováno v kanystrech na pitnou vodu.
 - Udržujte přísnou čistotu veškerého vybavení, které přichází do styku s potravinami, pitnou vodou nebo nápoji! Umývejte si ruce než se dotknete potravin, pitné vody nebo nápojů!

- Lidské výkaly je nutné zahrabat nejméně 30 m od nejbližšího zdroje pitné vody, aby se zabránilo kontaminaci.
- Především snižte na minimum potřebu upravené pitné vody!
 - Rozmyslete si, které kroky lze provést i s neupravenou vodou (např. čištění výstroje, hrubou očistu rukou při silném znečištění atd.).
 - Přesto je nutné počítat se spotřebou 4-5 litrů nezávadné vody na osobu a den.
- Jestliže je k dispozici více způsobů úpravy vody, zvolte vždy ten nejspolehlivější!
 - Dobrá nečištěná voda činí všechny způsoby úpravy bezpečnějšími a k tomu šetří prostředky. Sběr dešťové vody je zvláště dobrý způsob k získání vysoce hodnotné surové vody.
 - Upřednostňované řádné metody dezinfekce vody jsou popsány dále.
 - Improvizované metody (viz níže) se použijí jen tehdy, jestliže z nějakého důvodu není možná úprava řádnou metodou. Nepřipraví skutečně nezávadnou vodu. Jelikož však zčásti drasticky sníží počet mikroorganismů, statisticky se zmenší riziko infekce.
- Některé důležité požadavky na osoby dezinfikující vodu:
 - O úpravě vody mají rozhodovat a dezinfekci provádět jen náležitě proškolené osoby. Dezinfekce vody nepovolnými osobami již způsobily obrovské problémy (skupinové infekce)!
 - Všichni členové skupiny, kteří budou vodu dezinfikovat, se mají na začátku akce zúčastnit proškolení. Poté mohou pod dohledem provádět zamýšlené postupy, předtím než budou zodpovědně připravovat vodu pro skupinu.

4 Řádné metody dezinfekce vody

V horách neexistuje způsob, jenž by byl oproštěn od možnosti chyb. Solidní znalosti různých možností dezinfekce vody jsou nutností. Zatímco v některých oblastech je dostupná nezávadná voda, která by měla být pro delší skladování konzervována (např. Severní Evropa nebo voda ze silných vyvěrajících pramenů), je ve většině světa některý způsob úpravy vody nezbytný. Bude-li třeba dezinfikovanou vodu skladovat po delší dobu, je nutné ji po dezinfekci ještě konzervovat (viz níže).

4.1 Převaření

- **Základy:** Přestože se voda ve výšce vaří při nižší teplotě, var usmrtí všechny enteropatogenní (= vyvolávající střevní onemocnění) zárodky – popřípadě vyjma virů hepatitis A (infekční žloutenky). Hepatitis A je ve výšce mimořádně řídká událost. Přesto mají být proti ní cestující očkovaní, je to důležité během cesty do hor! **Upozornění:** v literatuře se udávají významně se lišící údaje o teplotě, která je potřebná pro usmrcení virů hepatitis A. Proto se Lékařská komise rozhodla pro

jistotu a netvrdí, že viry hepatitidy A lze s jistotou usmrtit prostým převařením vody a bude problematiku dále sledovat.

- **Provedení:** při varu má voda probublávat nejméně jednu minutu.
- **Výhody:** jednoduchý způsob, (téměř) bez možnosti chybného postupu.
- **Nevýhody:** náročné na čas a spotřebu paliva: na uvaření 1 litru vody je potřeba 1 kg dřeva. Je třeba mít sebou dostatečnou zásobu paliva anebo mít zajištěno zásobování, což vede k masivnímu kácení a místním ekologickým problémům. Proto je třeba dávat vždy přednost jiným způsobům, jestliže je dostupná tekoucí voda.
- **Další pokyny:** Pro optimalizaci bezpečí je vhodné očkování všech účastníků proti hepatitis A.

4.2 Chemická dezinfekce

- **Základy:** Určité chemikálie ničí mikroorganismy Chlornan sodný (NaClO) a chlornan vápenatý (CaClO) jsou nejdůležitější účinné látky komerčně dostupných výrobků pro cestovatele. Čistý jód nebo přípravky jód obsahující by neměly být používány pro možné vedlejší účinky.
- **Provedení:** Do vody je třeba přidat dostatečné množství dezinfekčního prostředku. Dobře protřepat, aby se prostředek rovnoměrně rozptýlil. Nechat působit dostatečnou dobu (viz návod k použití). Lehké zahřátí na 25-30 °C značně zkrátí dobu dezinfekce (na polovinu na každých 10 °C). **Upozornění:** ke konci dezinfekční doby by měla být voda lehce cítit po chlóru, v opačném případě bylo množství prostředku nedostatečné. Je třeba přidat stejné množství jako poprvé a vyčkat stejnou dobu jako při prvním pokusu.
- **Výhody:** lze použít okamžitě, kdekoli a kdykoli, je-li k dispozici voda a dezinfekční prostředek. Není třeba žádné palivo (šetří lesy).
- **Nevýhody:** Časově náročné, možný zdroj chyb jako:
 - Čistý chlór (ani jód) není absolutně jistý dezinfekční prostředek pro některé zárodky jako Giardia, Cyclospora a Cryptosporidium (jistě jen ve velmi vysokých koncentracích), jakož i pro vajíčka a larvy různých parazitů.
 - Pro dezinfekci velmi studené vody se musí dezinfekční doba značně prodloužit: při +2,5 °C čtyřnásobně anebo se musí zvýšit koncentrace dezinfekčního prostředku, což ovšem podstatně poškodí chuť vody.
 - Jestliže surová voda obsahuje organickou hmotu (např. vodní řasy v rybníku), je nutné zvýšit koncentraci dezinfekčního prostředku (zdvojnásobit).
 - V protikladu k široce rozšířené víře je dezinfekce vody prostředky obsahujícími pouze ionty stříbra nedostatečná. Ionty stříbra však čistou vodu konzervují až na 6 měsíců. **Upozornění:** vysoké koncentrace iontů stříbra způsobují korozi aluminiových nádob.
- **Další pokyny:** Chemická dezinfekce snižuje chuť vody, zejména při použití vyšších koncentrací u vody o nízké teplotě nebo obsahující organický materiál. Chuť lze zlepšit přidáním vitamínu C na špičku nože do jednoho litru vody po její dezinfekci.

Upozornění: Uvádění systémů používajících ke sterilizaci ultrafialové světlo na trh Lékařská komise sleduje. Jakmile bude k dispozici více údajů, zhodnotí komise jejich vhodnost, zda poskytují dostatečnou jistotu pro použití v horách a vydá odpovídající doporučení. Komise také sleduje vývoj úpravy vody filtrací (Matrixfilter).

4.3 Filtrace

- **Základy:** Zárodky jsou odstraňovány na základě svých fyzikálních vlastností, např. podle velikosti poměru k pórům materiálu filtru, hydrofilních nebo hydrofobních vlastností nebo rozdílných elektrostatických nábojů na povrchu zárodků a filtru. Malé částice (např. viry) jsou zčásti odstraňovány shlukováním.
- **Provedení:** Voda se cedí přes nějaký materiál, který má póry nejvýše 0,2 μm .
- **Výhody:** Relativně jednoduché pro neznalé osoby, avšak s vybavením je třeba zacházet opatrně (keramický materiál se může zlomit). Jednoduše a rychle lze upravit velké množství pitné vody (např. pro velké skupiny), jestliže se použije dostatečně výkonný filtr a je tekoucí voda.
- **Nevýhody:** Keramické filtry jsou sofistikovaná zařízení s konstrukčně podmíněnými přednostmi a nedostatky. Tudíž je pro každého uživatele nezbytná přesná znalost příslušného typu filtru. Žádný filtrační systém jako jediný způsob nevyrobí absolutně nezávadnou vodu, neboť viry jsou filtry odstraňovány jen částečně. Proto by měla být dle možností doplněna filtrace chemickou dezinfekcí, aby přednosti obou metod kompenzovaly jejich nedostatky. Problémem je ucpávání povrchu filtru kalnou vodou. V tomto případě se nesmí zvyšovat tlak na filtr, neboť by se tím protlačily přes filtr mikroorganismy. Místo toho je třeba povrch filtru vyčistit, avšak se znalostí tohoto postupu, jinak by mohlo dojít ke kontaminaci. První profiltrovanou vodu po vyčištění filtru (asi jeden šálek) je třeba vylít, aby byla jistota, že je vnitřní strana filtru čistá.
- **Další pokyny:** Již prostý filtr na kávu by měl být schopen odstranit vajíčka a larvy parazitů. Kombinace kávového filtru a chlornanu, který vajíčka a larvy neusmrcuje, avšak bakterie a viry ano, představuje pro terén velmi praktickou metodu. Čím je voda, která má být filtrována, čistější, tím déle lze keramický filtr bez čištění povrchu filtru používat. Není-li voda čistá, je vhodné ji před filtrací nechat po určitou dobu odstát ve vědru, aby se usadilo co nejvíce přítomných částic. Žádný filtrační systém bez aktivního uhlí neodstraní látku, která je ve vodě rozpuštěná a i s aktivním uhlím je výsledek nejistý a chybí zkušenosti. Vyhýbáme se vodě, která může být znečištěna průmyslově (např. staré doly v horách) nebo zemědělskou činností (pesticidy při pochodu zemědělskou oblastí).

5 Improvizované způsoby dezinfekce vody

Horolezci a trekaři se možná dostanou do situace, kdy není možné použít řádné způsoby přípravy pitné vody, například zásoby dezinfekčního prostředku nestačily anebo se zlomil keramický filtr. V těchto případech jsou odkázáni na nejlépe možné improvizované způsoby dezinfekce. **Upozornění:** Jakoukoli improvizovanou metodu použít výlučně v situaci, kdy absolutně není řádný způsob možný (otázka přežití). Je výslovně zdůrazněno, že improvizace nezajistí žádnou bezpečně nezávadnou vodu, nýbrž zřetelně zmenší riziko infekce snížením počtu zárodků.

5.1 Písek

- **Základy:** Tato jednoduchá filtrační metoda účinně odstraní větší mikroorganismy jako cysty Giardia, vajíčka a larvy různých parazitů nebo parazity samotné (např. červy). Tento postup by mohl také zmenšit riziko cholery, jelikož její původce – vibrio cholerae – má tu vlastnost, že s organickým materiálem tvoří větší aglomeráty. Jiné bakterie a viry takto odstranit prakticky nelze.
- **Postup:** Provrtat na dně nádoby díрку o průměru 4-5 mm a naplnit nádobu jemným pískem.
- **Výhody:** Jednoduchý způsob vhodný i pro větší množství vody (skupiny).
- **Nevýhody:** Postup ovlivňují četné stěžní odhadnutelné faktory, tudíž se nelze vyjádřit k účinnosti. Lze ovšem vyjít ze skutečnosti, že tento postup je méně efektivní než filtrace dřevěným uhlím (viz níže).
- **Další pokyny:** Čím je písek jemnější a dířka menší, tím pomaleji voda pískem protéká a čistící účinek je lepší. Pokud je to možné, je vhodné pískový filtr, jakož i dále uvedené postupy, kombinovat s chemickou dezinfekcí.

5.2 Dřevěné uhlí

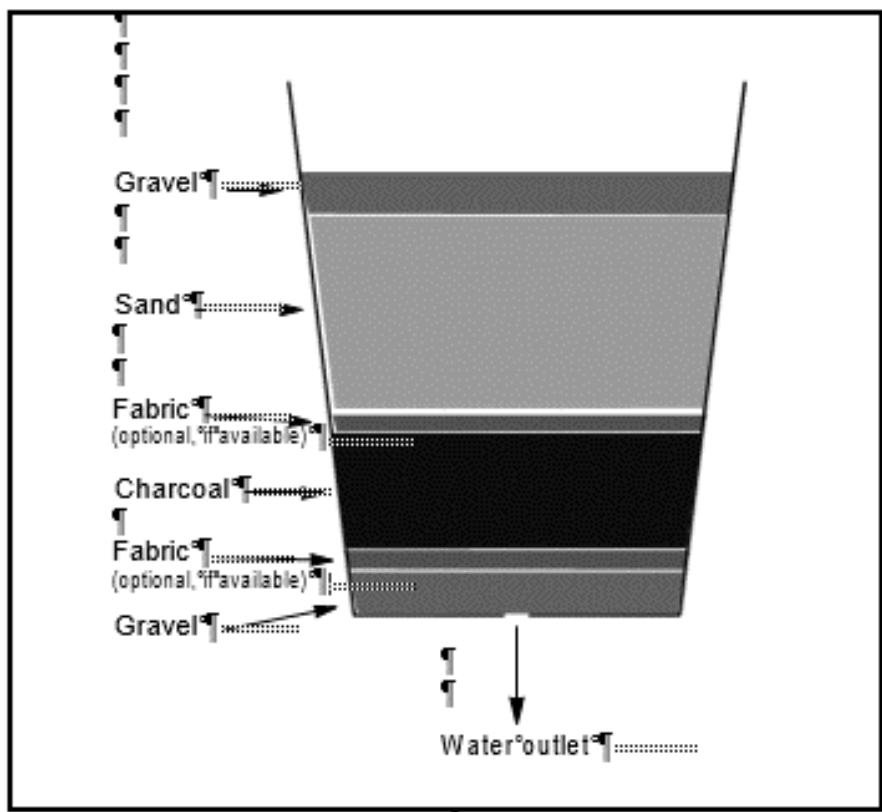
- **Základy:** Funkce jako u filtrace pískem. Navíc výhoda: dodatečné zmenšení případné chemické kontaminace, jakož i výrazná redukce bakterií a v menším měřítku i virů v důsledku účinku adheze mikroorganismů na povrchu dřevěného uhlí.
- **Postup:** Naplnit nádobu dřevěným uhlím, vzniklým rozdrobením vznikajícího uhlí v ohni ze dřeva. Voda je filtrována vrstvou dřevěného uhlí a vytéká dířkou ve dně nádoby plněné vodou shora. Čím bude dířka menší, tím pomaleji bude voda protékat a tím lepší bude filtrační efekt.
- **Výhody:** Jednoduchý způsob vhodný i pro větší množství vody (skupiny).
- **Nevýhody:** Jak již bylo řečeno u pískové filtrace, nelze uvést přesnější údaje o účinnosti postupu.
- **Další pokyny:** Jestliže se na dno nádoby, než se naplní dřevěným uhlím, umístí nejdříve menší kamínky a pak vrstva jemného písku, nebudou v získané vodě žádné částičky dřevěného uhlí. Trocha jemného písku a několik kamenů na dřevěném uhlí shora zabrání vyplavování dřevěného uhlí při nalévání surové vody. Pro optimální výsledek je třeba měnit dřevěné uhlí každé 4 dny.

5.3 Optimalizovaný postup filtrace pískovou filtrací s dřevěným uhlím

- **Základy:** Kombinace pískové filtrace s filtrací dřevěným uhlím.
- **Postup:** Více vrstev se při filtračním efektu doplňuje a zabraňuje se vyplavování dřevěného uhlí. Systém je zobrazen na obrázku 1.
- **Výhody:** Ve srovnání s jednotlivými složkami se zvyšuje účinnost a bezpečnost. Jednoduchý způsob vhodný i pro větší množství vody (skupiny).
- **Nevýhody:** Jak již bylo řečeno u pískové filtrace, nelze uvést přesnější údaje o účinnosti postupu.
- **Další pokyny:** Systém lze účinně použít u zkalené vody k předběžné filtraci, před další filtrací keramickým filtrem, neboť se jeho povrch se tak rychle

nezacpe (viz výše). Jak již bylo uvedeno u čisté filtrace dřevěným uhlím, je třeba výměna každé 4 dny.

Obrázek 1: Optimalizovaný systém s kombinovaným filtrem písek + dřevěné uhlí



(Gravel = kamínky; Fabric = tkanina; Charcoal = dřevěné uhlí; Water outlet = odtok vody)

5.4 Textilní filtr

- **Základy:** Postup účinně odstraňuje větší zárodky jako např. cysty Giardii, vajíčka nebo larvy parazitů a červů. Kromě toho se překvapivě osvědčil proti *Vibrio cholerae*, neboť tento mikroorganismus má sklon vytvářet s organickým materiálem větší aglomeráty, větší než jsou póry v textilní látce.
- **Postup:** Voda je filtrována početnými vrstvami hustě tkaného textilu.
- **Výhody:** Jednoduchý způsob vhodný i pro větší množství vody (skupiny).
- **Nevýhody:** Jak již řečeno u jiných postupů, nelze uvést přesnější údaje o účinnosti postupu. Jedna studie uvádí, že množství *Vibrio cholerae* bylo sníženo o 99 %.
- **Další pokyny:** Čím je tkanina hustější (starší a více použitá), tím lepší je filtrační účinek. V místních zdravotnických projektech v rozvíjejících se zemích již tento postup nabyl velkého významu.

6 Další metody

6.1 Ozón

Ozónové systémy jsou těžké a velké na to, aby se daly brát sebou na cestu a expediční akce. Avšak tam, kde jsou instalovány, poskytují turistům i domácím obyvatelům v četných oblastech světa nezávadnou pitnou vodu (např. trek kolem Annapuren).

6.2 Ultrafialové světlo

Pro napevno instalovaná zařízení s UV světlem platí totéž, co pro ozónové systémy (viz výše). Také s nimi se lze setkat na početných místech, kde zaručují bezpečnost vody k pití. Od těchto systémů je třeba pochopitelně odlišit malá a mobilní zařízení (např. SteriPen). Jelikož doposud neexistují žádná na výrobcích nezávislá vědecká data pro obsluhu a o bezpečnosti systémů (L. Timmermann a spol., v přípravě), rozhodla se Lékařská komise nevydávat žádná doporučení, než budou údaje dostupné. Jen se upozorňuje na nutnou opatrnost při jejich použití, pokud se k nim vůbec sáhne. Jsou-li k dispozici řádné postupy (viz výše), pak jsou předně tyto první volbou.

7 Postupy, které nezajistí přijatelně bezpečnou vodu k pití

7.1 Manganistan draselný ($KMnO_4$, hypermangan)

Hypermangan nedisponuje dostatečným dezinfekčním účinkem, aby zabezpečil přípravu nezávadné vody anebo dezinfekci potravin. V koncentracích, které výrazně neovlivní chuť, je jeho účinek příliš slabý a tudíž by neměl být používán. Nežádoucí vedlejší účinky spočívají v hnědavém zabarvení jazyka a zubů.

7.2 Peroxid vodíku (H_2O_2 , „kysličník“)

Peroxid vodíku je účinný proti bakteriím. Bohužel je to kapalina mimořádně nestabilní a rychle se rozkládá. Nelze proto při použití v horách zaručit dostatečně vysoké koncentrace. Proti virům je neúčinný, účinnost na prvoky je neznámá. Souhrnně: k dezinfekci vody nemá být používán.

8 Konzervace čisté vody

Čistá voda skladovaná hodiny a dny (nezávisle na teplotě) se může kontaminovat a pozbýt nezávadnosti, když již neobsahuje žádný dezinfekční prostředek. V tomto případě by měla být provedena konzervace. Ionty stříbra některé bakterie inaktivují, ale při konzervaci mají výhodu, že blokují růst bakterií. Konzervační efekt trvá až šest měsíců. Ve srovnání s ionty stříbra je chlorování méně stabilní a je nutno vycházet z podstatně kratších dob konzervace (asi 1-2 dny), nezávisle na teplotě. Samozřejmým základním předpokladem je používání čistých nádob pro skladování veškeré pitné vody. Chlornan i stříbro obsahují četné komerční výrobky a lze jimi vyřešit téměř všechny problémy související s pitnou vodou v horách, s výjimkou cyst a vajíček parazitů, které však lze snadno odfiltrovat (viz výše).

9 Doporučení pro komerční horolezecké akce a trekové skupiny

Zatímco jsou horolezci odpovědní sami za sebe, má každá organizace nabízející horské túry, trekking nebo expedice mimořádnou odpovědnost vůči svým klientům. Tato odpovědnost je právně zakotvena. Následující souhrnné pokyny jsou založeny na ustanoveních Evropské unie, avšak ostatní země mají podobné, zčásti totožné zákony.

Při organizovaném horolezectví, trekingu nebo expedicích odpovídá za výrobu nezávadné vody pořadatel. To je jasně upraveno zákonným způsobem a mělo by to být nedílnou součástí bezpečnostního konceptu organizace, například formou standardního operačního postupu (SOP). Nejdůležitější ustanovení, která by měla být organizaci známa a organizací zohledňována, jsou následující:

Voda určená pro lidskou potřebu nesmí obsahovat žádné choroboplodné zárodky v koncentracích, které by pro člověka představovaly ohrožení zdraví.

Voda nesplňující podmínky nezávadnosti musí být upravena tak, aby požadavky nezávadnosti splňovala.

Je zákonem zakázáno a náležitě trestáno, jestliže lidé pro jiné připravují pitnou vodu ohrožujícím způsobem. Každý podnikatel nebo majitel zařízení pro úpravu vody, který jiným osobám poskytuje pitnou vodu a jehož postup nesplňuje potřebná kritéria, může být potrestán peněžní pokutou nebo odnětím svobody až na dva roky. Každý podnikatel nebo majitel zařízení pro úpravu vody může být rovněž potrestán, jestliže použije přísady ve vyšších koncentracích než je povoleno. **Upozornění:** Na rozdíl od amerického práva evropské právo zakazuje přidávat do vody k pití jód!

Úpravny vody ve smyslu zákona jsou všechna zařízení nebo postupy, které slouží k přípravě pitné vody, včetně všech mobilních malých systémů, typicky používaných během cesty.

10 Přehled uvedených postupů

Postup	Účinné na				Poznámky
	Viry	Bakterie	Cysty (Giardia, Améby & červi)	Crypto-sporidium	
Převaření	+ ¹	+	+	+	Vysoká spotřeba energie kácení lesů
Chemická dezinfekce	+	+	(+)	+ ²	Nedostatečné u velmi studené a znečištěné vody
Keramický filtr	(+) ³	+	+	+ ⁴	Pozor na specifické chyby u jednotlivých typů
Chemická d. + keram.filtr	+	+	+	+ ^{2,4}	Jediný absolutně spolehlivý postup v terénu
Pískový filtr	-	(+) ³	(+) ⁵	n.d.	Rozhodující jsou: jemný písek a nízký průtok
Dřevěné uhlí	-	(+) ³	(+) ⁵	n.d.	Rozhodující je nízký průtok
Písek + dřevěné uhlí	-	(+) ³	(+) ⁵	n.d.	Rozhodující jsou: jemný písek a nízký průtok
Textilní filtr	-	(+) ³	(+) ⁵	n.d.	Čím hustší textilie, tím lepší filtrační efekt

(+: jisté; (+) relativně jisté, viz poznámky; - nejisté; n.d. nejsou údaje)

Poznámky:

¹ **Upozornění:** Viry hepatitidy A případně nejsou úplně inaktivovány, ale pro horolezce očkované proti hepatitis A je způsob bezpečný (podrobnosti v textu)

² Bezpodmínečně je nutná velká ct-konstanta (koncentrace roztoku v čase)

³ Není jisté, snižuje však koncentraci zárodků, a tím i riziko infekce

⁵ „Téměř jisté“ (je odstraněno až 100 % zárodků, avšak nelze zaručit odstranění všech cyst, larev a vajíček)

⁶ S chlornanem

⁷ Jsou nutné delší dezinfekční doby nebo vyšší koncentrace (podrobnosti v textu)

Členové Lékařské komise UIAA (v abecedním pořadí)

C. Angelini (Itálie), B. Basnyat (Nepál, prezident komise), J. Bogg (Švédsko), A.R. Chioconi (Argentina), W. Domej (Rakousko), S. Ferrandis (Španělsko), U. Gieseler (Německo), U. Hefti (Švýcarsko), D. Hillebrandt (Velká Británie), J. Holmgren (Švédsko), M. Horii (Japonsko), D. Jean (Francie), A. Koukoutsis (Řecko), J. Kubalová (Česko), T. Küpper (Německo), H. Meijer (Nizozemsko), J. Milledge (Velká Británie), A. Morrison (Velká Británie), H. Mosaedian (Irán), S. Omori (Japonsko), I. Rotman (Česko), V. Schöffl (Německo), J. Shahbazi (Irán), J. Windsor (Velká Británie)

Historie předloženého doporučení

Jelikož mnozí horolezci mají v této problematice značné mezery anebo by rádi dostali více informací, rozhodla se Lékařská komise na svém zasedání ve Snowdonii v roce 2006 vypracovat na toto téma zvláštní doporučení.

Předložená verze je překlad anglického znění schváleného na zasedání Lékařské komise UIAA v roce 2008 v Adršpachu — Zdoňově v České republice.

Předložená verze byla aktualizována v roce 2012 a schválena na zasedání komise v červenci 2012 ve Whistleru v Kanadě.