

# STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV

## CENTRUM HYGIENY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Šrobárova 48, 10042 Praha 10  
Tel. 02/67081111, Fax: 02/67082271

Naše zn.: CHŽP-297/2001

V Praze dne 12.3.2001

Věc:

Stanovisko **Národního referenčního centra (NRC) pro pitnou vodu** k přístrojům na úpravu pitné vody na bázi reverzní osmózy, nanofiltrace a destilace

Zajištění kvalitní a zdravé pitné vody patří k stálým prioritám jak společnosti, tak stále většího počtu jednotlivců, kteří v posledních deseti letech mají možnost zvolit nějakou alternativu k dodávané vodě vodovodní a vzít tak péči o kvalitu „své“ vody (do určité míry) „do svých rukou“. Svědčí o tom růst spotřeby balených vod i vybavení mnoha domácností přístroji na doúpravu pitné vody (laicky označovanými jako „vodní filtry“).

Trh s těmito přístroji prodělal za posledních deset let několik výkyvů. Po velkém „boomu“ na počátku 90.let, kdy k nám bylo dovezeno též mnoho nekvalitních a zastaralých přístrojů, navíc prodávaných obchodníky-neodborníky, následovala u veřejnosti celkem oprávněná vlna zklamání spojená s propadem prodeje. Toto období přežilo nemnoho firem s kvalitnějšími výrobky a serióznějším přístupem, které se snaží obnovit důvěru zákazníků. Jejich výrobky a servis povětšinou byly schopné splnit základní hygienické požadavky kladené na „vodní filtry“ a jejich prodej: nezhoršit kvalitu vstupní vody, neumožnit pomnožování bakterií, **nenarušit základní minerálové složení**, aplikovat specifický typ filtru na specifické znečištění, poskytnout jasný návod k použití a instruktáž zajišťující správnou obsluhu, nezveličovat možnosti filtrů atd.

Hygienici tradičně přistupují k „vodním filtrům“ spíše s nedůvěrou, protože za základ „zdravé“ vody vždy považovali kvalitní zdroj vody, která již nemusí být nijak upravována, a protože mají obavy z miniaturizované vodárenské úpravy svěřené do rukou laiků bez větší možnosti kontroly účinnosti zařízení a kvality upravené vody. Přesto uznávají, že **vhodný typ „vodního filtru“** se správnou obsluhou může být v řadě případů racionálním řešením některých místních problémů s kvalitou vody.

V roce 1999 však vstoupilo na český trh se zařízeními na úpravu pitné vody několik firem s „novým“ druhem „vodních filtrů“: jedná se o přístroje na bázi reverzní osmózy, nanofiltrace, popř. destilace (definice viz studie „Zdravotní rizika pití demineralizované vody“). Tyto technologie jsou známy dlouho a byly používány na přípravu technické či laboratorní vody. Mají totiž jednu společnou vlastnost: vyrábějí z (pitné) vody vodu tak „čistou“ (zbavenou nejen potenciálních škodlivých látek, ale i všech minerálních látek vodě přirozeně vlastních a pro zdraví člověka nezbytných), že se blíží čisté sloučenině H<sub>2</sub>O a stává se tím **nepitnou**. Taková (demineralizovaná) voda je totiž vhodná na různé technické účely, ale nikoliv pro konzumaci živými organismy, člověka nevyjímaje! Ani **symbolické** zpětné obohacení upravené vody minerály, které někteří výrobci těchto zařízení inzerují, **nedělá z této vody vodu bezpečnou pro trvalou spotřebu**.



Ministerstvo zdravotnictví ČR (dále MZ) vystavilo některým subjektům na uvedené přístroje kladný závazný posudek, kterým dokládají zdravotní nezávadnost těchto zařízení. Podle sdělení pracovníka MZ bylo však toto povolení vydáno pouze na úpravu vody pro přípravu stravy a nápojů (nikoliv pro doúpravu pitné vody – výsledný produkt totiž nesplňoval požadavky ČSN 75 7111 Pitná voda), protože zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách nepožadoval pro přípravu stravy a výrobu potravin použití pitné vody. Novelou zákona o potravinách (zákon č. 306/2000 Sb.) se však toto změnilo a od 1.1.2001 je i pro tyto účely závazně vyžadována voda, splňující ve všech ukazatelích kvalitu vody pitné. Navíc nová vyhláška MZ č. 376/2000 Sb. vyžaduje od 1.1.2001, aby pitná voda obsahovala minimální obsah vápníku 30 mg/l a hořčíku 10 mg/l. Od 1.1.2001 není tedy prý možné již schválení MZ pro zařízení na bázi reverzní osmózy považovat za platné, protože nejsou schopná produkovat vodu o kvalitě požadované zákonem.

**Dealeři některých těchto firem navíc k přesvědčení potenciálních zákazníků o nutnosti zakoupení jejich přístroje používají klamný a podvodný trik s elektrolyzou vody, při kterém zákazníkovi jeho vodu znečistí kovy a pomocí toho dokazují její závadnost (tento trik je blíže popsán v Příloze č. 1 k tomuto stanovisku).**

Během posledních dvou let, kdy se tato zařízení pro účely úpravy pitné vody u nás nabízejí, byl Státní zdravotní ústav opakovaně vyzýván jak jednotlivci, tak různými institucemi (městské úřady, školky, hygienické stanice), aby zaujal jednoznačné odborné stanovisko k této problematice. Protože v té době chyběla souborná odborná práce popisující všechna zdravotní rizika konzumace demineralizované vody, SZÚ zpracoval a koncem roku 2000 zveřejnil **dvě odborné studie** věnované účinkům demineralizované a nízkomineralizované vody na člověka („Zdravotní rizika pití demineralizované vody“, „Zdravotní význam „tvrdosti“ pitné vody“).

**Pití demineralizované vody může vést k nedostatku a poruchám metabolismu takových základních minerálních látek jako je vápník a sodík i k poruchám vodního hospodářství. Konzumace vody s nízkým obsahem vápníku a hořčíku vede prokazatelně k zvýšenému riziku úmrtnosti na kardiovaskulární choroby (infarkt myokardu, ischemická choroba srdeční, hypertenze, mozková mrtvice) a k odvápnění kostí, pravděpodobně též k zvýšenému riziku pro výskyt některých druhů nádorů, náhlého úmrtí, některých těhotenských komplikací a neurodegenerativních onemocnění. Pití demineralizované vody představuje také zvýšené riziko toxického působení těžkých kovů přijímaných např. stravou. Podrobný popis těchto účinků, včetně citací všech odborných prací, které toto dokládají, lze nalézt ve výše citovaných studiích. Jsou dostupné na Internetu ([www.szu.cz](http://www.szu.cz)). Ve studiích je také komentář k pracím, které propagují pití demineralizované vody, např. ke knize „Šokující pravda o vodě“ P.Bragga.**

**Vařením v demineralizované nebo měkké vodě dochází k vysokým ztrátám potřebných minerálních látek z potravin - ztráty mohou dosahovat až 70 % - takže dochází i ke sníženému přísunu potřebných látek z potravy. Z toho důvodu je používání reverzně osmotické vody, zbavené všech minerálních látek (jde vlastně o extrémní případ měkké vody), nevhodné nejen k přímému pití, ale i k vaření, protože vede k ochuzování potravin o esenciální prvky a deficitnímu příjmu těchto látek člověkem. Není pravda, že běžná strava dnes dokáže dostatečně pokrýt celou potřebu všech nutrientů a že nezáleží na složení pitné vody. Pití demineralizované vody odsoudila m.j. i Německá společnost pro výživu.**

## ZÁVĚR

**Varujeme před pitím demineralizované vody, protože nedostatek v ní obsažených minerálních látek jako jsou hořčík, vápník, křemík a další představuje mnohonásobně vyšší zdravotní riziko než podlimitní přítomnost některých nežádoucích**



**škodlivin, které se v pitné vodě mohou vyskytnout** (viz Příloha 2 k tomuto stanovisku). Ani dodatečný stupeň "remineralizace", který někteří výrobci za osmózu zařazují a který má vodě zpětně dodat alespoň ionty vápníku a (v menší míře i) hořčíku, není schopen vodu dostatečně obohatit na minimální potřebnou úroveň, nehledě k jiným prospěšným prvkům, ve vodě obvykle přítomným.

**Zařízení na bázi reverzní osmózy, nanofiltrace, deionizace a destilace nejsou vhodná jako konečný stupeň úpravy pitné vody.**

Jsme si vědomi toho, že někdy dochází k případům, kdy voda odpovídá ve všech rizikových ukazatelích požadavkům normy, ale spotřebiteli nevyhovuje z hlediska vzhledu, chuti nebo pachu nebo chce spotřebitel z různých důvodů ještě snížit (dle normy vyhovující) obsah některých látek. Pokud k takové situaci dojde a je nutné ji řešit dodatečnou úpravou pitné vody v místě spotřeby, nabízí se použití různých zařízení (obvykle na bázi kombinace mikrofiltru a aktivního uhlí, popř. speciálního iontoměniče k odstranění dusičnanů), které nezasahují do vody tak "drasticky" jako zde popisovaná zařízení a nesnižují obsah důležitých esenciálních prvků.

Jedinou výjimkou, kdy je úprava vody pomocí reverzní osmózy nebo nanofiltrace odůvodnitelná a mohla by být ze strany hygienických orgánů tolerována, je situace, kdy jediným dostupným zdrojem vody je voda o vysoké mineralizaci (solnosti), kterou není možné snížit jiným způsobem. Pak je však nezbytné, aby pouze část vody byla upravovaná a poté byla míchána ve vhodném poměru s vodou neupravenou tak, aby výsledný produkt odpovídal ve všech ukazatelích požadavkům na pitnou vodu a zachoval si určitou mineralizaci (obsah rozpuštěných látek). Nezbytná je odborná vodárenská obsluha tohoto procesu s průběžnou kontrolou kvality výstupní vody.

Jiné případy použití pro úpravu pitné vody nejsou v našich podmínkách odůvodněné.

Z hygienického hlediska nelze mít námitky proti použití těchto technologií k úpravě vody pro technické účely, kde není voda používána k pití ani vaření.

MUDr. František Kožíšek, CSc.  
vedoucí Národního referenčního centra pro pitnou vodu

Přílohy:

- 1) Podvodná reklama některých distributorů zařízení s reverzní osmózou
- 2) Reklamní slogan „Zdraví především“ ve světle hodnocení zdravotního rizika

Stanovisko NRC pro pitnou vodu k přístrojům na úpravu pitné vody na bázi reverzní osmózy, nanofiltrace a destilace

### Příloha 1 : Klamavá reklama některých distributorů zařízení s reverzní osmózou

Dealeři nejméně dvou firem používali nebo ještě používají podvodný trik, aby zájemce a potenciální zákazníci přesvědčili, že jejich dosavadní (vodovodní, studniční) voda je špatná a závadná a že filtr s reverzní osmózou z ní učiní vodu mnohem kvalitnější.

Reklamní trik, údajně dosvědčující účinnost filtru, spočívá v tom, že se zájemci předvede několikaminutová elektrolyza vody vodovodní (studniční) a vody upravené „filtrem“. Po 3-5 minutách elektrolyzy filtrovaná voda pouze slabě zežloutne, zatímco vodovodní voda se intenzivně hnědě zbarví a vytvoří hnědou vrstvu na hladině. Během několika málo minut se původní čirá nezávadná vodovodní (studniční, balená, ...) voda změní v silně zkalenou a odporně zbarvenou kapalinu ničím nepřipomínající pitnou vodu. Jak je to možné? Obsahuje skutečně „taková svinstva“ ?

Vysvětlení je prosté. U obou vzorků vody podrobených elektrolyze dochází k rozpouštění elektrod, kdy materiál nekvalitních elektrod uvolňuje velmi rychle vysoké koncentrace kovů, zejména železa, hliníku a manganu. Reakcí těchto kovů vznikají hydroxidy, které jsou ve vodě málo rozpustné, vytvářejí hnědočerné částice, shlukují se do vloček a silně mění vzhled vody. U vody filtrované reverzní osmózou je množství uvolňovaných kovů z elektrod výrazně menší (proto je tato voda jen nažloutlá), protože oproti vodě vodovodní (studniční, balená...) byla tato voda filtrací silně demineralizována a je tedy i méně vodivá. Zatímco každá přírodní voda, i ta nejkvalitnější z podzemního chráněného zdroje (např. voda kojenecká), je díky přirozenému obsahu rozpuštěných minerálních látek vodivější, více podporující elektrolyzu, a proto vytvoří hnědé zbarvení a zákal.

Akreditovaná laboratoř hygienické stanice provedla rozbor vody před a po elektrolyze a zjistila, že vlivem elektrolyzy se ve vodovodní vodě zvýšil obsah hliníku více než 1200x, železa 600x, arsenu téměř 60x, chromu 160x, manganu 140x, niklu 850x a olova téměř 90x (krát), čímž byly překročeny i samotné limity pro pitnou vodu u hliníku (160x), železa (100x), niklu (8,5x) a manganu (35x). Dealer zde sám záměrně kontaminuje zákazníkovi vodu, aby mu poté mohl názorně „ukazovat“, že ji má nevyhovující !!

S tímto trikem obcházejí dealeři např. i mateřské školky.

Jedná se o klamání zákazníka, které si zaslouží být veřejně pranýřováno.



Stanovisko NRC pro pitnou vodu k přístrojům na úpravu pitné vody na bázi reverzní osmózy, nanofiltrace a destilace

## Příloha 2 : Reklamní slogan „Zdraví především“ ve světle hodnocení zdravotního rizika

„Zdraví především“, hlásá jeden z letáků propagujících reverzní osmózu. Prodejci tvrdí, že „i když voda ve veřejných rozvodech odpovídá normám, vyskytují se v ní látky, jejichž dlouhodobá konzumace lidskému zdraví neprospívá“. Mají pravdu? Někdy ano, ale... zapomínají dodat, že použitím jejich technologie si lidé neprospějí ještě více.

Ve vodě se mohou vyskytnout – podle druhu toxického účinku – dvě skupiny látek. Látky s účinkem prahovým a bezprahovým.

Prahový účinek předpokládá, že organismus je schopen si poradit s určitým množstvím škodliviny a teprve když se překročí nějaký „práh“ (bezpečný či tolerovatelný denní příjem - TDI), mohou nastat škodlivé účinky na zdraví. Limity ve vodě jsou u těchto látek stanoveny tak, že jsou hluboko (obvykle na úrovni 1/10) pod tímto prahem. Ani kdyby byly všechny tyto látky ve vodě na samé hranici limitu normy (jako že k takové situaci nikde nedochází), nelze očekávat poškození zdraví. Voda z veřejných vodovodů ČR spotřebitele v průměru zatíží maximálně 1-2% onoho „bezpečného prahu“ (TDI), pouze v případě dusičnanů je to více – necelých 10%. Stále je to však hluboko v bezpečných mezích.

Druhou skupinou látek jsou ty s bezprahovým účinkem, často podezříváné z karcinogenního účinku. Norma ČSN 757111 „Pitná voda“ jich obsahovala a limitovala 16. Obvykle nejsou ve vodách přítomny, ale mohou se vyskytnout. Pak je pravdou, že jejich přítomnost, byť pod limitem normy, představuje určité riziko. Použitím obecně uznávané metody hodnocení zdravotního rizika podle Americké agentury pro životní prostředí (U.S.EPA) můžeme výši tohoto rizika odhadnout. Z výsledků o výskytu těchto látek ve sledovaných veřejných vodovodech v roce 1999 lze vypočítat, že konzumace této vody mohla v jednotlivých městech přispět k zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění v mezích 1 případ ročně na milion až miliardu obyvatel. V rámci celé ČR to znamená, že v roce 1999 bylo možné očekávat asi 1 přídatný případ nádorového onemocnění způsobený pitnou vodou veřejného vodovodu. (Blíže viz Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí, Projekt II – Zdravotní důsledky a rizika znečištění pitné vody; odborná zpráva za rok 1999. Vydal SZÚ, Praha 2000. Zprávu za rok 1999 i předchozí roky lze nalézt i na Internetu: [www.szu.cz](http://www.szu.cz).)

Kdybychom vzali teoreticky nejhorší možnou variantu (která však nikde neexistuje), že by všechny tyto látky byly ve vodě přítomny na samé hranici normy, znamenalo by to (při předpokladu denní spotřeby 2 litry vody) přídatné riziko vzniku nádorového onemocnění ve výši asi  $6 \times 10^{-5}$  čili 6 případů ročně na 100000 obyvatel.

Kdybychom pomocí reverzní osmózy odstranili z vody všechny látky, snížíme teoreticky toto rakovinové riziko na nulu, zároveň však odstraněním hořčíku, vápníku a dalších esenciálních prvků zvýšíme riziko úmrtí na kardiovaskulární (srdečně-cévní) onemocnění, nehledě k zvýšenému riziku vzniku jiných chorob (zřejmě včetně nádorových, protože tvrdost vody, jak naznačují nedávné epidemiologické studie, má ochranný účinek vůči některým typům nádorů!).

Zůstaňme však pouze u rizika vzniku a úmrtí na kardiovaskulární onemocnění (KVO), které trvale způsobují více jak 50% všech úmrtí a každý rok zemře na toto onemocnění v ČR asi 60000 lidí. Standardizovaná úmrtnost v roce 1998 byla 615,6 u mužů a 407,3 u žen (na 100000 obyvatel). Kdybychom počítali pouze úmrtí na akutní infarkt myokardu a ostatní úmrtí na ischemickou chorobu srdeční, u kterých můžeme vliv tvrdosti vody považovat za

prokázány, dostaneme úmrtnost 274,2 pro muže a 143,3 pro ženy; průměrně asi 210. Jestliže ze studií o vlivu tvrdosti na vznik KVO víme, že pokles koncentrace hořčíku (Mg) ve vodě o cca 6 mg/l vede ke zvýšení úmrtnosti na KVO o cca 10%, a jestliže průměrný obsah Mg ve vodě velkých vodovodů je asi 5 – 10 mg/l (maxima až 100 mg/l), můžeme odhadnout, že snížení obsahu hořčíku ve vodě vlivem úpravy reverzní osmózou na nulové hodnoty (nebo obecně pokles o 6 mg/l) povede k zvýšení rizika úmrtnosti na KVO v hodnotě asi  $20 \times 10^{-5}$  čili 20 případů na 100 tisíc obyvatel.

Tyto výpočty jsou jistě zatíženy značnou mírou nejistoty, vycházíme např. z demografické statistiky a nikoliv z podrobných studií zaměřených na rizikové faktory, ale řádově by mohly odpovídat. Můžeme tedy konstatovat, že úpravou vodovodní vody pomocí reverzní osmózy, která je provázena snížením obsahu vápníku a hořčíku, se konzument této vody vystaví minimálně 3x vyššímu riziku (vznik úmrtí na KVO) než kdyby pil vodu neupravenou při nejhorsí možné variantě. Při reálnější variantě se pak při snížení obsahu hořčíku vystaví minimálně 300- násobnému riziku úmrtí na KVO a pokud by docházelo k snížení obsahu hořčíku více než o pouhých 6 mg/l (u vod tvrdších), pravděpodobně dále poroste i riziko. A to nepočítáme s vyšším rizikem dalších chorob vyplývajících ze sníženého obsahu vápníku a hořčíku ve vodě.