

PRŮVODCE SPOTŘEBITELE
SDRUŽENÍ ČESKÝCH SPOTŘEBITELŮ

Pijeme zdravě?



Bořivoj Havlík

Průvodce spotřebitelem, svazek č. 8 - Pijeme zdravě?, 1. vydání
© RNDr. Bořivoj Havlík, DrSc., © Sdružení českých spotřebitelů, Praha, září 2006

ISBN 80-239-7677-X

Sdružení českých spotřebitelů
Průvodce spotřebitele

Pijeme zdravě?



RNDr. Bořivoj Havlík, DrSc.



SDRUŽENÍ ČESKÝCH SPOTŘEBITELŮ
CZECH CONSUMERS ASSOCIATION
www.regio.cz/spotrebitel



Tato publikace byla vytvořena za finanční pomoci Evropské unie v rámci programu Transition Facility. Její obsah nelze v žádném případě považovat za názor Evropské unie.

Průvodce spotřebitele, svazek č. 8 - Pijeme zdravě?, 1. vydání

© RNDr. Bořivoj Havlík, DrSc., © Sdružení českých spotřebitelů, Praha, září 2006

ISBN 80-239-7677-X

PIJEME ZDRAVĚ ?

OBSAH

0	Víme, co pijeme a jak pít? (Předmluva)	5
0.1	Slovo o autorovi	6
1	Potřeba vody	7
1.1	Kolik máme v sobě vody?	7
1.2	Denní „dávky“	7
1.3	Dehydratace	8
2	Spotřeba vody	10
3	Proč musíme pít a co znamená pocit žízně	10
3.1	Koloběh vody	10
3.2	Význam chemického složení vody na naše zdraví	12
3.2.1	Celková mineralizace - rozpuštěné látky (RL)	12
3.2.2	Obsah zdravotně významných látek ve vodě	13
3.2.3	Oxid uhličitý v nápojích (CO ²)	17
4	Co pijeme	18
4.1	Pitná voda rozváděná veřejnými vodovody	18
4.2	Balené vody	19
4.2.1	Přírodní minerální vody	19
4.2.2	Pramenitá voda	20
4.2.3	Kojenecká voda	20
4.2.4	Balená pitná voda	21
4.3	Voda na trhu	21
5	Pitný režim	22
6	Ochranné nápoje	23
7	Tabulková část	25
7.1	Tab. 1 Projevy dehydratace lidského organismu	25
7.2	Tab. 2 Bilance vody	26
7.3	Tab. 3 Průměrná specifická spotřeba pitné vody některých států	26
7.4	Tab. 4 Základní rozdíly mezi druhy vod určenými k pití	26
7.5	Tab. 5 Přehled limitních hodnot vyžadovaných ukazatelů jakosti u jednotlivých druhů balených vod.	27
7.6	Tab. 6 Přehled základního chemického složení v ČR vyráběných přírodních minerálních a pramenitých vod	30
8	Použitá literatura	31

0 Víme, co pijeme a jak pít? (Předmluva)

Sdružení českých spotřebitelů (SČS), vědomo si principů, že dobře informovaný a poučený spotřebitel se snáze sám ochrání před riziky, kterým je vystaven a se kterými se na trhu může setkat, se snaží zaměřením své publikační činnosti přispívat k posilování samostatnosti spotřebitele. Oblasti potravin jsme se již opakovaně ve své publikační i další činnosti věnovali a chceme tak činit i nadále.

Všichni víme, že voda, toto „médium živé hmoty“, je pro náš organizmus nenahraditelná. Již dávno se nespokojujeme pouze sklenkou životodárného moku natočeného z městského vodu a nabídka „balených vod“ je skutečně široká. Máme však dostatečné povědomí o rozdílech mezi různými balenými vodami a vodou z vodovodního řádu? Rozeznáváme různé druhy balených vod, jejich výhody a přínosy pro nás spotřebitele? Co to je kojenecká voda a jak se liší od vody vhodné k přípravě kojenecké stravy?

Spotřebitel se může cítit být „zavalen“ údaji a informacemi, na potravinách obecně a nejinak tomu je na obalech vod. Jejich poslání a významu ne vždy rozumí a neorientuje se v nich. V roce 2006 vydalo SČS publikaci Značky a informace na potravinách (Průvodce spotřebitele, svazek 6). Mnohé z informací jsou aplikovatelné i pro balené vody. Předkládaná publikace se specializuje na problematiku pitné vody a balených vod a doufáme, že naznačené otázky a mnohé další budou zodpovězeny. Nemusíme být zrovna chemiky, abychom dovedli rozlišit minerální a pramenité vody. Stejně důležité, jako vědět, co pijeme, a podle toho si vybírat, je i znát, jak pít. Pitný režim je pojem, který většině společnosti nic neříká, a dehydratace zdaleka není ojedinělý jev...

Vzhledem k poslání našeho sdružení je publikace samozřejmě prioritně určena všem spotřebitelům, kteří informace v ní obsažené dosud postrádali. Doufáme však, že podává dostatečně široký a odborně fundovaný podklad, který využije i technická veřejnost odborněji zaměřená, včetně prodejců či poskytovatelů služeb např. v sektoru stravovacích služeb, občerstvení atp. Je to v souladu s naší strategií, že podporovat informovanost a kvalifikaci osob působících zejména v malých a středních podnicích vede ke zvyšování kvality služeb a tedy i ke spokojenosti zákazníka.

*Ing. Libor Dupal
Sdružení českých spotřebitelů, předseda*

0.1 Slovo o autorovi

RNDr. Bořivoj Havlík, DrSc. (1935) je absolventem Přírodovědecké fakulty University Karlovy, kterou ukončil v r. 1958 v oblasti lékařské biologie a chemie. Zde též obhájil kandidátskou disertační práci a v r. 1981 obhájil na ČSAV hodnost DrSc. Od r. 1958 do r. 1996 pracoval ve Státním zdravotním ústavu (dříve Ústav hygieny, Institut hygieny a epidemiologie), v posledních 20 letech jako vedoucí oddělení hygieny vody. Dlouhodobě spolupracoval se Světovou zdravotnickou organizací, kde se podílel na vydání mezinárodního standardu pro jakost pitné vody (Guidelines for drinking water quality) a na způsobech hodnocení vlivu zdraví škodlivých látek v pitné vodě na lidské zdraví. Na základě publikovaných prací byl pozván ke spolupráci s Kanadskou vědeckou radou a pracoval dva roky ve výzkumném atomovém středisku v Chalk River na problematice přírodní radioaktivity a kumulace radia ve vodních organismech. V letech 1972-74 absolvoval postgraduální kurz radiochemie na ČVUT a koordinoval řadu státních úkolů spojených s problematikou vlivu těžby a zpracování uranové rudy na životní prostředí. V r. 1996 mu bylo nabídnuto místo na Ministerstvu zdravotnictví ČR, v útvaru hlavního hygienika. Jako vrchní zdravotní rada byl pověřen gestorstvím ČR pro harmonizaci předpisů EU v oblasti pitných vod, minerálních a balených vod, vod pro rekreaci a materiálů pro styk s pitnou vodou, metodickým vedením hygienické služby v této oblasti a dalšími koncepčními pracemi. Ministerstvem zemědělství byl pověřen zastupováním ČR při jednáních Codex Alimentarius Commission pro minerální a ostatní balené vody. Je autorem více než 200 vědeckých a odborných prací, publikovaných v zahraničních a domácích časopisech a spoluautorem dvou knižních vědeckých publikací.

(Připravila Ing. I. Michalová)

PIJEME ZDRAVĚ ?

Zdravě pít neznamená jen výběr toho, co pijeme (předem upozorňujeme, že publikace nepojednává o alkoholických nápojích, ale o jednotlivých druzích vod a nápojích na jejich podkladě), ale zda pijeme správně, tj. v dostatečném množství, ve vhodných časových intervalech, odpovídajícími způsoby konzumace. Ale především, zda pijeme vědomě, tj. nejen když máme žízeň. Potřebě vody pro lidský organismus, respektive vlivu nedostatečného příjmu vody na lidské zdraví, byly věnovány jen v posledních letech již tři mezinárodní konference, ale přesto správný pitný režim uplatňuje jen omezený počet lidí.

První z nich se konala v červnu r. 1998 ve Vittellu ve Francii a hlavními tématy byly problémy fyziologických aspektů žízně, vodní bilance, kontroly hydratace u sportovců a potřeby vody starších lidí.

Druhá konference se konala v říjnu r. 2001 v Dortmundu v Německu a hlavním tématem byly zdravotní důsledky mírné hydratace.

Třetí konference se konala v listopadu r. 2004 v Lausanne ve Švýcarsku s hlavními tématy - význam vody pro udržení zdraví, stanovení hydratačního statutu a požadavek na potřebu vody lidskou populací.

Cílem této publikace je přiblížit běžnému konzumentovi, ale i zájemci „technické veřejnosti“ informace, z nichž mnohé se na odborných fórech diskutují, a zpřístupnit tak závěry, informace a zkušenosti, které napomohou ke zlepšování uplatňování správného pitného režimu.

1 Potřeba vody

1.1 Kolik máme v sobě vody?

Potřebou vody lidmi se výzkumně zabývají především pracovníci Armádního výzkumného lékařského ústavu v Naticku, Massachusetts, USA.¹ Celková potřeba vody v průběhu lidského života se podstatně mění, např. u kojenců se pohybuje kolem 0,6 l, asi 1,7 l je u dětí a 2,5 l u dospělých, v závislosti na tělesné aktivitě a teplotě okolí. Při průměrné tělesné aktivitě je potřeba asi 3,2 l a při vysokých teplotách okolí činí až 6 l vody. Rozumí se tím celkový příjem vody, tedy nápoji, pitnou vodou a vodou v potravě. Průměrný obsah vody v mladém dospělém člověku činí od 50 do 70 % tělesné hmotnosti, přičemž okolo 73 % této vody je přítomno v tkáních a asi 10 % v tělesném tuku. Denní objem vody se mění v rozsahu od 0,22 do 0,48 % v závislosti na okolní teplotě. Celkový obsah vody je přítomen v těle jako **vnitrobuněčná** (intracelulární) tekutina (asi 65 %), či **mimobuněčná** (extracelulární) tekutina (asi 35 %). Extracelulární tekutina se opět dělí na mezibuněčnou (intersticiální) a plazmovou. Tělo průměrného muže o hmotnosti 70 kg obsahuje asi 42 l vody, přičemž intracelulární voda činí asi 28 l a extracelulární asi 14 l (3,2 l v plazmě a 10,8 l jako intersticiální tekutina).

1.2 Denní „dávky“

Uvádí se, že od 5 do 10 % celkové vody v těle se denně obměňuje. Požadavek vody pro lidskou existenci by neměl být proto vyjadřován jako „**minimální příjem**“, ale jako „**odpovídající příjem**“ - tedy **AI** (adequate intake). Bylo zjištěno, že denní odpovídající příjem vody je v průměru

►► 3,7 l pro dospělého muže a

►► 2,7 l pro dospělého ženu.

U těhotných žen a při kojení se odpovídající příjem zvyšuje o 0,3 až 1,1 l. Při tom denní objem

vody činí u mužů asi 3,3 l při normální činnosti a 4,5 l při zvýšené aktivitě. U žen jsou tyto hodnoty nižší o 0,5 až 1 l.

V r. 1989 stanovila Národní vědecká rada USA (National Research Council) pro praktickou potřebu **nutriční potřeby vody**, tedy jako množství vody, které je nutné k správné přeměně přijatého množství potravy. Byla zjištěna hodnota 1ml/kcal (240 ml/mJ) pro děti i dospělé, za průměrných podmínek energetického výdaje a životních podmínek. Pracovníci Výzkumného ústavu pro dětskou výživu v Dortmundu, v Německu,² se za pomoci moderních výzkumných metod pokusili tuto hodnotu revidovat. Byly použity metody sledování rovnováhy příjmu a výdaje vody, změn tělesné hmotnosti, celkového objemu vody v těle, změn hustoty plazmy a změn moči (objemu, barvy, hustoty, volné vodní rezervy). Bylo zjištěno, že hodnoty tohoto „odpovídajícího příjmu“ se liší mezi populací USA a populací v Německu. V USA by celkový příjem vody měl činit - **AI - 4007 ml/den, což znamená 1,31 ml/kcal u mužů a 2940 ml/den, tedy 1,22 ml/kcal u žen.** U německé populace byl zjištěn nižší příjem celkové vody (pitná voda + nápoje + potraviny). Rozdíl činil 1589 ml/den u mužů a 1226 ml/den u žen. Doporučená hodnota - **AI - byla proto stanovena na 1,01 do 1,08 ml/kcal** pro obě pohlaví.

1.3 Dehydratace

Zásadnímu problému, jako je zjištění **vlivu hydratace na zdraví obyvatelstva**, se věnovaly všechny tři výše zmíněné mezinárodní konference. Pracovníci Univerzitního lékařského centra v Angers, ve Francii³, studovali vliv mírné a krátkodobé dehydratace na momentální zdravotní stav. Pokud nedojde k vyrovnání ztrát tekutin a minerálních látek, dochází v organismu k tzv. dehydrataci (odvodnění). **Dehydratace** je stav, kdy nastává nadměrný úbytek tekutin, a to hlavně mimobuněčných. **Závažné projevy** jsou pozorovatelné, když objem tekutiny v těle poklesne asi o 6 %. Dehydrataci rozeznáváme hypertonickou, hypotonickou a izotonickou.

Hypertonická dehydratace je stav, kdy se snižuje objem mimobuněčné i vnitrobuněčné tekutiny. Příčinou je malý přísun objemu vody. Dochází k tomu při extrémních teplotních podmínkách a velkém energetickém výdeji bez adekvátní náhrady tekutin. Stav může být vyvolán i při velkých ztrátách tekutiny při horečkách, průjmech, cukrovce, popř. u lidí, kteří nemohou z různých patologických příčin přijímat tekutiny. Projevem jsou typické známky dehydratace buněk, tj. žízeň, neklid až halucinace nebo apatie, pokles tělesné hmotnosti. Jazyk je suchý, moč tmavá, vylučování je minimální. Bývá i zvýšená teplota. Nakonec dochází k poruchám vědomí, křečím až bezvědomí, svalové ochablosti a snížení srdeční činnosti se šokovým stavem.

Příčinou hypotonické dehydratace bývají především ztráty solí při větším úbytku tekutin a hrazení tekutin pouze vodou, bez adekvátní náhrady solí (práce v horku, sportovní výkony, při zvracení a průjmech, při vysokých dávkách diuretik, při nedostatečnosti funkce nadledvin, při některých nemocech ledvin a poruchách centrální nervové soustavy). Projevem bývá velký pocit žízně, spojený s nemožností se „dopít“, pokles krevního tlaku, namodralé zbarvení kůže, snížený tonus tkání a nebezpečí šoku.

Dehydratace izotonická je izolovaná ztráta izotonické mimobuněčné tekutiny. Vnitrobuněčná se nemění. Příčinou bývají krvácivé stavy, popáleniny, rychlá tvorba výpotků, tedy patologické stavy. Projevem je únava, apatie, zvýšená akce srdeční, pokles krevního tlaku až šok.

Výzkumem ve Francii byl zjištěn přímý vliv mírné a krátkodobé dehydratace především na schopnost lidí se koncentrovat, na pocit čílosti a na schopnost si pamatovat. U zdravých mla-

dých jedinců, kterým nebyla podávána voda po dobu 37 hodin a dostávali pouze potravu, došlo k úbytku 2,7 l tělesné vody. Za 24 hodin došlo ke ztrátě hmotnosti o 1,8 % a za 37 hodin o 2,7 %. Dehydratace organismu vedoucí ke ztrátě 2,7 % tělesné hmotnosti způsobila průkazné snížení čílosti, schopnosti se soustředit, sledovat děj a snížila se krátkodobá paměť. Zvýšila se únava, projevil se bolesti hlavy a podstatně se zvýšila reakční doba.

Zajímavá zjištění přinesly studie pracovníků Výzkumného ústavu dětské výživy v Dortmundu, v Německu.⁴ Byl sledován vliv správné hydratace (pitného režimu) na prevenci vzniku některých chronických onemocnění. Podle významnosti údajů byly choroby rozděleny do kategorií Ia, Ib, IIa, IIb, III a IV, a to vzestupným způsobem. Do kategorie Ib - tedy údajů získaných alespoň jedním náhodným a prokázaným případem - byla zařazena urolitiasa (tvorba močových kamenů). Do kategorie IIb - experimentálně prokázaných - byla zařazena zácpa, získané astma, hypertnická dehydratace kojenců a hypertenze u ketoacidózních diabetiků. Do kategorie III - v případech získaných srovnávacími, korelačními a kontrolními studiemi - byla zařazena infekční onemocnění močových cest, hypertenze, smrtelná srdeční onemocnění, vznik žilních vmetků a mozkový infarkt. Do kategorie IV - tedy údajů ověřených komisí expertů nebo kliniky ověřenými případy - byla zařazena některá onemocnění plic.

V roce 2003 postihla Evropu vlna letních veder. To mělo za následek enormní vzrůst úmrť, především starších lidí. Pracovníci Lékařského centra univerzity ve Valencii ve Francii 5 se věnovali studiu dehydratace starších lidí a došli k závěru, že je velmi často příčinou jejich úmrtí. Tato příčina bývá lékaři často přehlížena. Byla prokázána přímá souvislost dehydratace se vznikem infekcí a je udáváno, že až 50 % úmrtí je přímým nebo nepřímým následkem dehydratace organismu. U starších lidí dochází ke značnému úbytku volného tuku, který je zásobárnou až 75 % volné vody, právě tak jako k úbytku svalové hmoty. Bylo zjištěno, že dehydratace není jen problémem dlouho ležících pacientů, ale i pacientů v akutní péči.

V případě dehydratace vedoucí k 2% snížení hmotnosti se podstatně snižuje snášení bolesti a zvyšuje se riziko teplotního vysílení. Při vnitrobuněčné dehydrataci dochází ke ztrátě vody v buňkách, což provokuje vznik hypernatremie (zvýšení obsahu sodíku - nad 145 mmol/l) a hyperosmolality (zvýšení hustoty buněčného obsahu nad 300 mOsm/l). To bývá příčinou horeček. Mimobuněčná dehydratace je způsobena naopak ztrátou sodíku (pod 135 mmol/l) a snížením hustoty buněčného obsahu pod 280 mOsm/l. To vede k ledvinovým a zažívacím problémům a tím ke zvýšení úmrtnosti. V r. 1989 bylo proto v USA doporučeno, aby osobám nad 65 let bylo podáváno min. 30 ml/kg tělesné hmotnosti vody, resp. 1 ml/kcal přijaté energie. V r. 1995 bylo v Nizozemsku doporučeno, aby minimální denní příjem tekutin byl 1700 g. Je doporučováno, aby starší lidé pili tak jako aktivní sportovci, 6 tedy ne jenom když pociťují žízeň, ale pravidelně, v malých doušcích. V případě zvýšené tělesné teploty (horečky) nebo při venkovních teplotách nad 38 °C, by se měl zvýšit příjem tekutin alespoň o 500 ml na každý zvýšený stupeň. Riziko dehydratace u osob nad 85 let je připisováno tomu, že tyto osoby ztrácí pocit žízně, mají problémy komunikační, trpí často zácpou, dochází u nich ke snížení svalové funkčnosti i hmotnosti a snižuje se chuť k jídlu a pití. Většinou jsou jim podávány léky, jako projímadla, uklidňující prostředky, diuretika apod., které naopak vodu odebírají. Tito lidé trpí i dalšími zdravotními potížemi, jako je zvracení, teploty, zácpa či průjem, a často je jim věnována nedostatečná pozornost ze strany osob poskytujících péči. S touto skutečností by měli být seznámeni nejen ti, kterých se to týká, ale především ošetřující personál nemocnic, domovů důchodců, hospiců, sociálních zařízení, právě tak jako rodiny lidí vyšší věkové kategorie.

V tab. č. 1 je podán přehled o vlivu dehydratace na zdravotní stav člověka. Dehydratace je vyjádřena procentem úbytku tělesné hmotnosti. Tab. 2 ukazuje bilanci příjmu a výdeje vody.

2 Spotřeba vody

Potřeba vody bývá často zaměňována se **spotřebou vody**, což je zcela jiná kategorie. Spotřeba vody je statistický údaj vyjadřující poměr mezi vyrobenou pitnou vodou (resp. fakturovanou vodou) a početním stavem spotřebitelů, tedy spotřebou na hlavu a den. Některé údaje jsou uvedeny v tab. č. 2. Údaje o spotřebě vody jsou často využívány politicky, k dokumentaci o stupni životní úrovně. Jak svědčí případ České republiky, není tato závislost jednoznačná a přímá. Před rokem 1990 byla spotřeba vody v ČSSR udávána přes 400 l na osobu a den. Rapidní pokles po tomto datu nebyl způsoben odpovídajícím poklesem životní úrovně, ale zvýšenou cenou vodného a stočného a především změnami v oblasti průmyslu a zemědělství. Je nutno si uvědomit, že zatímco v případě „potřeby vody“ se pro zjednodušení považuje voda ve smyslu chemickém, i když se v této formě nikdy nemůže v organismu vyskytovat, v případě „spotřeby vody“ se většinou myslí **voda pitná**. Pitná voda však není jen H₂O, ale potravina, která je definována u nás zákonem, má své chemické složení, svoji jakost a svoji biologickou hodnotu. Těmto otázkám je nutno věnovat další pozornost, právě tak jako rozlišení jednotlivých druhů pitné vody, včetně vod balených a vlastního pitnému režimu (viz kap. 4 a 5).

Spotřeba vody roste však více, než roste počet obyvatelstva na naší zemi. V roce 2003 experti OSN uváděli, že celosvětová spotřeba vody vzrostla od r. 1950 více než dvojnásobně. Přesto každý šestý obyvatel planety nemá regulérní přístup k bezpečnému zdroji pitné vody. Zdravotně závadná voda vyvolá každoročně onemocnění asi 200 milionů lidí, z čehož přes 2 mil. lidí, především dětí, umírá. Při tom na zemědělství připadají tři čtvrtiny světové spotřeby sladké vody a na průmysl jedna pětina. Generální tajemník OSN Kofi Annan vyhlásil na zasedání OSN rok 2005 za Mezinárodní rok vody. Současnou situaci s vodou prohlásil za společenskou, ekonomickou, ekologickou a politickou krizi, jejíž řešení by se mělo stát přednostním úkolem mezinárodního společenství. Problémy s vodou v současnosti nejvíce sužují rozvojové státy především v Africe a Jižní Americe. Avšak bude-li současný trend ve spotřebě a znečišťování zdrojů sladké vody pokračovat, do dvaceti let budou dvě třetiny lidstva trpět mírným či vážným nedostatkem vody.

3 Proč musíme pít a co znamená pocit žízně

3.1 Koloběh vody

V kap. 1 „Potřeba vody“ byly stručně popsány vědecky i prakticky zjištěné vlivy nedostatku příjmu vody na zdraví lidí. V této části jsou uvedena některá zjištění, proč bychom měli vědomě pít, tedy proč je voda, především voda „balená“, považována za základní potravinu.^{7, 8}

Tak jako v přírodě funguje přirozený koloběh vody, tak i tělo si vyžaduje dodržování určitých zásad v pohybu tekutin. V lidském těle je voda prostředím, v němž se probíhají složité životní děje, jako je látková a energetická přeměna a další fyziologické funkce. Voda je především důležité rozpouštědlo a spolu s nerostnými a dalšími látkami se podílí na osmotickém tlaku tělesných tekutin, na schopnosti organismu vytvářet bílkoviny nebo na transportu biologicky významných látek. Voda je samozřejmě nosičem minerálních látek, stopových prvků a mnoha dalších elementů.

Největší množství vody je obsaženo v buňkách, až 50 % tělesné hmotnosti. Mimobuněčná tekutina je obsažena v krvi, lymfě a vyplňuje prostor mezi buňkami. V mimobuněčné tekutině převažují sodíkové ionty. Ve vnitrobuněčné tekutině je převažujícím iontem draslík. Jejich vzájemný poměr je důležitý pro celý regulační mechanismus koloběhu vody v těle. Voda je rozpouštědlem mnoha přijímaných látek a významně ovlivňuje náš metabolismus. Tělo vodu potřebuje i jako chladicí kapalinu, která brání přehřátí organismu. S postupujícím věkem vody v organismu ubývá. Plod obsahuje 94 % vody, novorozenec 77 %, kojeneček do půl roku 72 %, dítě do 2 let 69 %, dítě do 7 let 63 %, dospělí kolem 60 % vody.

Organismus je při nedostatečném přívodu tekutin ohrožen poruchou **homeostázy** (tj. poruchou rovnováhy tekutin a solí), a to jak organismus dospělý, tak především dětský. Při udržování homeostázy se uplatňují systémy osmotické, objemové a puřovací regulace. **Regulace vody se uskutečňuje ve spojení mezimozek, podvěsek mozkový a ledviny, a reaguje na koncentraci sodíku.** Někdy také působení sodíku v regulaci vnitřního prostředí bývá označováno jako „sodíková pumpa“.⁹

Oběhové a objemové poměry vody jsou sledovány „volumoreceptory“ a přes centrální nervovou soustavu jsou regulovány ledvinnými tubuly prostřednictvím produkce hormonů adiuretinu a aldosteronu. Když probíhá tento regulační mechanismus, je v mozku podrážděno tzv. **centrum žízně a my máme pocit žízně**, což je určitým typem stresu. Musíme si uvědomit, že k udržení dostatečného množství tekutin v těle nestačí pít jen při pocitu žízně. Při pocitu žízně musí centrální nervová soustava vyvolat aktivní činnost k jejímu uhašení. **Signálem, že máme nedostatek vody, je tedy nejen pocit žízně, ale i tmavá moč, sucho v ústech, pocit neklidu, nemožnost se soustředit a nervozita.** Člověku něco chybí, je neklidný a neví, co se děje. Stává se, že nedostatečným a nepravidelným pitím se potlačuje reflexní pocit žízně. Zvláště výrazný může být tento jev u dětí. Bylo opakovaně studii prokázáno, že děti, které doma nesnídají a pak během vyučování nemají možnost se napít, jsou daleko méně soustředěné než děti, které pravidelně pijí. Totéž platí samozřejmě i o dospělých.

Nedostatek vody vede často k vylučování příliš koncentrované moči, žluče i stolice, tj. organismus začne s vodou šetřit. Malé krystalky vypadlých solí, respektive žlučových nebo močových kyselin, poškozují a dráždí sliznice. Krystalky samotné, nebo ve spojení s organickou hmotou, se mohou stát zárodečnými centry žlučových či ledvinových kamenů, což vytváří půdu pro snadnou tvorbu kamenů, na kterých se zase usazují bakterie. **To následně vede k opakovaným zánětům močových nebo žlučových cest.**



Z výše uvedeného vyplývá, že když máme žízeň, musely již být v těle zapnuty regulační mechanismy, již se něco odehrálo v mozku i ledvinách, tedy že náš organismus byl vystaven zbytečné zátěži, kterou jsme si zavinili my sami. **Pít je třeba pravidelně a vědomě.**

Příjem a výdej vody je normálně vyrovnaná, 40-50 % přijaté vody se vyloučí kůží a plícemi, asi 50 % močí a 3-10 % stolicí. Asi 0,5-3 % vody se zadrží, podle růstových potřeb, v organismu.

Jedním z ukazatelů hydratace zdravého organismu je **specifická hustota a osmolalita moči.** Osmolalita vyjadřuje množství rozpouštěných látek v kg rozpouštědla a je vyjadřována v osmolech, tj. poměrem mezi rozpouštěnými látkami a vodou. Nejdůležitější močové látky, např. chlorid amonný, močovina, soli sodíku a draslíku, způsobují vzestup osmolality a na druhé straně glukóza, hydrogenuhličitaný a fosfáty způsobují především vzestup specifické hmotnosti, např. u diabetiků zvýšené vylučování

cukrů. To vede ke zvýšení specifické hmotnosti moče, na což reagují regulační mechanismy pocitem žízně. U dospělých je normální osmolalita 620–770 Osm/kg, u školních dětí 850 Osm/kg. Specifická hmotnost moče i její osmolalita stoupá při nedostatku vody nebo její ztrátě, dále při vylučování většího množství cukru nebo bílkovin (u diabetiků nebo při onemocnění jater nebo ledvin) a zjištění jejich hodnot je součástí standardního vyšetření moče.

3.2 Význam chemického složení vody na naše zdraví

Pitná voda není jen H₂O ale patří mezi základní složky výživy.^{8,10} Pitím především některých druhů balených vod získáváme mnoho důležitých chemických látek, a to ve formě, která je pro organismus nejrychleji a nejsnáze využitelná, to je ve formě rozpustné. To označujeme jako **biologická hodnota** vody. Ta pak působí na lidské zdraví několika způsoby:

1. nutričně – dodávkou esenciálních makro- a mikroprvků ve snadno využitelné, rozpuštěné, iontové formě (asi 20 prvků);
2. antitoxicky – dodávkou prvků inhibujících vstřebávání či účinek toxických látek, jako je olovo, rtuť, kadmium (tyto látky jsou např. vychytávány draslíkem, hořčíkem, vápníkem);
3. léčebně – přírodní minerální vody léčivé
 - a) prevence vzniku ledvinových chorob, nemocí močových cest a poruch metabolismu,
 - b) léčení některých chorob trávicího ústrojí, močových cest a poruch metabolismu
 - c) balneoterapie.

Existuje vztah mezi dávkou a účinkem esenciálních (nezbytných) prvků, který je znám už více než sto let. Pro každý prvek existuje rozmezí bezpečného příjmu, kdy homeostatické mechanismy (tj. mechanismy, které v těle udržují rovnováhu vnitřního prostředí těla v krvi, buňkách, orgánech atd.), jsou schopné regulací příjmu a výdeje zajistit optimální tkáňovou koncentraci. Na druhou stranu je každý z těchto prvků potenciálně toxický, pokud je překročen jeho bezpečný příjem.^{11, 12}

Při hodnocení chemického složení vody se používají hlavní ukazatele – celková mineralizace, obsah vápníkových, hořčíkových, sodíkových, draslíkových, chloridových, síranových, fluoridových a jodidových iontů. Údaje o obsahu tzv. stopových prvků (např. selenu, mědi, zinku) ve vodě se prakticky neuvádějí, neboť jejich obsah je velice nízký, nicméně pravidelným pitím vody 1–2 litry denně je nutno jejich přínos pro organismus hodnotit pozitivně.

3.2.1 Celková mineralizace - rozpuštěné látky (RL)

Pojem celkové mineralizace se používá především pro balené přírodní minerální vody, které podle toho dále dělíme podle vyhlášky 423/2001 Sb. na:

- a) minimálně mineralizované s obsahem rozpuštěných pevných látek do 50 mg/l,
- b) slabě mineralizované s obsahem rozpuštěných pevných látek 50 až 500 mg/l,
- c) středně mineralizované s obsahem rozpuštěných pevných látek 500 mg/l až 1500 mg/l,
- d) silně mineralizované s obsahem rozpuštěných pevných látek 1500 mg/l až 5 g/l,
- e) velmi silně mineralizované s obsahem rozpuštěných pevných látek vyšším než 5 g/l.

Údaj o stupni mineralizace musí být uveden na etiketě balených vod (vyhl. č. 275/2004 Sb.). Tato vyhláška však vyžaduje označovat přírodní minerální vody odlišně, a to jako vody s „nízkým

obsahem minerálních látek“ (obsah rozpuštěných pevných látek menší než 500 mg), s „velmi nízkým obsahem“ (méně než 50 mg) a na „bohaté na minerální soli“ (je-li obsah rozpuštěných pevných látek vyšší než 1500 mg/l). Toto dělení je shodné s požadavky směrnice 80/777/EHS. Metoda na stanovení „celkové mineralizace“ však není jednotně určena a používá se buď způsobu součtu obsahu jednotlivých minerálních látek analyticky stanovených odděleně, nebo častěji je udáván obsah „rozpuštěných látek“, pro který existuje normovaná metoda stanovení (ČSN 757346). Avšak i zde existuje možnost udávání obsahu rozpuštěných látek po filtraci a odpaření vzorku vody do sucha při 105 °C, nebo udávání obsahu rozpuštěných látek žíhaných, tedy po žíhání vysušeného vzorku při 550 °C. Ukazatel celkové mineralizace není stanoven pro pitné vody rozváděné vodovody a balené pitné vody. Je zde používán ukazatel jednoznačně definovaný příslušnou metodou, a to **konduktivita** (vodivost), což je v souladu s příslušnou směrnicí EU. Pro balené vody kojenecké a pramenité požaduje vyhl. č. 275/2004 Sb. údaj jak o konduktivitě, tak o obsahu rozpuštěných látek, ale údaj o konduktivitě se na etiketě neuvádí.

Slabě mineralizované vody jsou vhodné jak pro zdravého spotřebitele všech věkových kategorií, tak i pro nemocné. Jsou vhodné k trvalému pití, nemají žádné omezení pro určitý věk, či zdravotní stav konzumenta. Vodu mohou pít bez omezení i nemocní s ledvinovými kameny, což je důležité, protože právě tato skupina lidí musí pečlivě hlídat, co pije. Běžně prodávané vody jsou středně mineralizované, které jsou vhodné k průběžnému doplňování solí, především při větších ztrátách pocením při sportu nebo fyzické námaze.

Zvláštní skupinu tvoří silně či velmi silně mineralizované vody; jsou to většinou vody léčivé. Mají se pít pouze v indikovaných případech při vysokých ztrátách solí či při léčbě. Některé z těchto vod jsou též používány k balneoterapii.

3.2.2 Obsah zdravotně významných látek ve vodě

Vápník a hořčík. Součet obsahu vápníku a hořčíku určuje tzv. tvrdost vody, která je pro balené vody 0,9 - 5 mmol/l, pro vodu pro hromadné zásobování pak 1,5 - 2,5 mmol/l. Obsah vápníku a hořčíku není ve vodě limitován, ale pouze doporučován vyhláškou pro kojenecké a pramenité vody (vápník 40 mg/l a hořčík 20 mg/l). Epidemiologické studie ukazují, že v oblastech zásobovaných tvrdou vodou je úmrtnost na kardiovaskulární choroby až o 10 % nižší než v oblastech s měkkou vodou. Mechanismus tohoto účinku není ještě zcela znám, ale předpokládá se, že jde o ovlivnění krevní srážlivosti. Klíčovou minerální látkou v prevenci kardiovaskulárních chorob je pravděpodobně hořčík, a to v koncentraci vyšší než 20 mg/l. Vápník v koncentraci větší než 40 mg představuje pouze přídatný ochranný faktor, spolu i s některými stopovými prvky, jako je např. chrom.

Vápník je součástí kostí a zubů. Je nutný pro snižování nervosvalové dráždivosti, pro správnou funkci srdce a srážlivost krve. Je důležitý v prevenci řídnutí kostí (osteoporózy). Jeho denní potřeba je asi 800 mg na den u dospělých, u dospívající mládeže, těhotných a kojících žen a seniorů se zvyšuje až na 1200–1500 mg na den. Zdrojem je hlavně mléko a mléčné výrobky, avšak pravidelné pití vody s vyšším obsahem vápníku může být významným příspěvkem k naplnění potřeby, i ji zcela naplnit. Při obsahu vápníku vyšším než 150 mg/l, ve všech druzích balených vod, musí být spotřebitel upozorněn na tuto skutečnost na etiketě. Vápník se podílí též na snížení rizika vzniku nádorů, zejména střev, a na snížení hladiny cholesterolu. Pro oba tyto procesy je shodný biochemický pochod, kdy se volné ionty vápníku váží na žlučové kyseliny a vytvářejí nerozpustná mydla, a tak se rychleji vylučují z organismu. Pro snížení rizika vzniku

nádorů je důležité, že některé nežádoucí bakterie, zastoupené ve střevní mikroflóře, mění primární žlučové kyseliny na „sekundární – fekální“, z nichž mnohé jsou karcinogenní a podílejí se na tvorbě nádorů střev. Pro snížení hladiny cholesterolu je významné, že vazbou žlučových kyselin na vápník se snižuje možnost jejich návratu ze střeva do jater, a tak se v organismu musí vytvářet nové žlučové kyseliny z cholesterolu, a tím se jeho hladina v krvi snižuje. Organismus jinak asi 1/3 žlučových kyselin využívá opakovaně.⁷

Hořčík je společně s vápníkem součástí kostí a zubů. Je aktivátorem řady enzymů, zajišťujících metabolismus cukrů, snižuje nervosvalovou dráždivost, má tlumící účinky, ovlivňuje metabolismus bílkovin, cholesterolu i propustnost buněčné stěny. Denní potřeba hořčíku je 300 - 400 mg. U nás není většinou naplněna, proto jakýkoli zdroj je pro organismus přínosem. Nedostatek hořčíku hraje pravděpodobně roli ve vzniku a vývoji některých onemocnění, jako je Alzheimerova choroba, arytmie, skleróza, astma bronchiale, rakovinné bujení, cévní mozkové příhody, chronická únava, migréna, hypertenze, osteoporóza i náhlá úmrtí novorozenců. Dá se říci, že hořčík je skutečným „zlatem“ pro metabolismus i pro prevenci řady chorob. Při obsahu hořčíku vyšším než 50 mg/l v balených vodách musí být spotřebitel informován na etiketě.

Sodík má zásadní funkci pro udržování osmolality tělních tekutin, tj. pomáhá udržet jejich rovnováhu. Je velice důležitý pro zadržování vody a je hlavním kationtem plazmy a mimobuněčné tekutiny. Jeho obsah v povrchových i podzemních vodách závisí na geochemických podmínkách. V našich podzemních vodách kolísá mezi 6–130 mg/l, většinou je pod 20 mg/l. Do pitné vody veřejných vododův se sodík dostává většinou při vodárenské úpravě povrchových vod. Jako nejvyšší přípustná koncentrace je proto stanovena hodnota 200 mg/l. Je-li obsah sodíku v balených přírodních minerálních vodách vyšší než 200 mg/l, musí být spotřebitel informován na etiketě. Hlavním zdrojem sodíku je kuchyňská sůl. Sodík je součástí potravin a s nimi přijímáme 25–45 % celkového denního příjmu sodíku. Další 40–50 % přijímáme jako následek zpracování a ochucování jídel. Průměrný denní příjem je asi 10 g soli, což odpovídá 4 g sodíku. Za dostačující příjem se považuje zhruba polovina. Celková denní potřeba sodíku u rostoucích dětí je 120–400 mg, u dospělých pak 500 mg. Vzhledem k tomu, že sodíku je v naší stravě až dost, solíme moc, je to prvek, který je spíše v současné situaci nežádoucí, neboť sodík má jasný vztah k hypertenzi. Bylo prokázáno, že nadbytek sodíku v kojeneckém věku (nad 180 mg za den) zakládá dispozici k vývoji hypertenze ve věku pozdějším. Použitím kojeneckých vod k přípravě kojenecké stravy je možno významně pozitivně ovlivnit vývoj zdravotního stavu obyvatelstva. Vody s nízkým obsahem sodíku jsou tedy vhodné pro všechny obyvatele, včetně kojenců, ale i pro lidi s vysokým krevním tlakem, poruchami ledvinových glomerulů (klubiček) s retencí sodíku i s cirhózou jater. Vysoký obsah sodíku mají především některé minerální vody, a proto nejsou vhodné k pravidelnému pití všemi skupinami obyvatel.

Draslík je hlavním kationtem vnitrobuněčné tekutiny. Je nezbytně nutný pro svalovou činnost zejména srdečního svalu, ovlivňuje kyselozásaditou rovnováhu a je aktivátorem řady enzymů. V pitné vodě se jeho koncentrace pohybuje okolo 1,5 mg/l, doporučovaný denní příjem je 2 g. Draslík přijímáme především potravinami.

Chloridy jsou hlavními anionty v lidském organismu. Dostatečný denní příjem pro dospělé jedince je 9 mg/kg tělesné váhy, pro děti a mládež do 18 let je 45 mg/kg tělesné váhy. Denní ztrá-

ty chloridů činí přibližně 530 mg. Skutečný příjem je však často překračován, vlivem nadměrného solení naší stravy a činí 6 až 12 g za den. Mezní hodnotu - 100 mg/l - musejí splnit všechny kojenecské a pramenité vody. Smrtnelná dávka pro kojenče je udávána 1 g chloridu sodného na kg tělesné váhy. Chloridy se dostávají do podzemních a povrchových vod jak přirozenou cestou, tak lidským přičiněním, jako hnojiva, rozmrazovací prostředky, jako chemikálie používané při vodárenské úpravě apod. Chloridy též ovlivňují výrazně chuť vody. Prahová koncentrace je v tomto případě 200-300 mg/l pro chlorid sodný či vápenatý. Na obsah sodíku nad 200 mg/l v balených přírodních minerálních vodách musí být spotřebitel upozorněn na etiketě.

Síraný. Vyšší obsah síranů mají především silně mineralizované minerální vody. Je-li koncentrace vyšší než 200 mg/l, musí to být uvedeno na etiketě. Síraný mají intenzivní osmotické účinky, tj. stahují vodu do střev, a tím zvyšují peristaltiku. Mají tedy projímavý účinek. Vyvolávají i překrvení sliznice střev a dráždí ji. Stimulují sekreci slinivky břišní, zrychlují vylučování žluče. Nejsou vůbec vhodné u dehydratovaných lidí, ani u lidí, kteří mají urátové močové kameny. Při pití síranových vod je třeba počítat se zpomaleným vstřebáváním léků. Ve vyšších koncentracích mohou negativně ovlivňovat chuť vody. Prahová koncentrace vnímání chuti je při koncentraci 250-500 mg/l pro síran sodný, 250-1000 mg/l pro síran vápenatý a 400-600 mg/l pro síran hořečnatý (většinou 237, 370 a 419 mg/l). Síraný ve vodě nejsou nijak prospěšné pro náš organismus. Jako smrtnelná koncentrace je udávána hodnota 200 mg/kg tělesné váhy.

Hydrogenuhličitaný zvyšují alkalitu vody. Varem se úplně nebo částečně rozkládají. Z hlediska zdravotního jsou bezvýznamné. Při obsahu vyšším než 600 mg/l v balených přírodních minerálních vodách musí být spotřebitel informován etiketou.

Jod je především součástí hormonů štítné žlázy. Doporučená denní dávka je 75-150 µg. Těžký jodový deficit (struma) s opožděným vývojem centrálního nervového systému, často spojený s demencí, se u nás nevyskytuje. Existuje však nedostatek jodu, který může mít za následek poruchy zdraví - únavu, předčasné porody, zvýšenou úmrtnost dětí. Ohroženy jsou všechny kategorie populace, hlavně však novorozenci, děti, matky a dospívající. V posledním desetiletí je však i u nás pozorován nárůst výskytu projevů nedostatku jodu, a proto se v polovině 90. let přistoupilo k prosazení opatření ke zvýšení jeho příjmu. Děje se tak několika způsoby - jodidací soli, jodidací i jiných potravin, ale i snahou o prosazení zvýšení konzumace mořských ryb, které jod obsahují. V současné době je populace jodem již saturována, tj. doporučená denní dávka je naplňována. V pramenitých vodách je obsah jodu minimální, pouze v některých minerálních vodách je jeho obsah relativně vysoký (při obsahu vyšším než 0,01 mg J/l musí být spotřebitel upozorněn na etiketě).

Fluor je velice důležitý pro tvorbu kostí a zubů. Doporučená denní dávka je 1 mg. Při nedostatečném příjmu fluoru dochází ke zvýšené kazivosti chrupu, neboť fluor napomáhá k tvorbě zdravé skloviny vyvíjejícího se zubu, napomáhá hojení (remineralizaci) počátečních stadií kazu a zpomaluje rozvinutí kazu. Při příjmu vyšších koncentrací fluoru (nad 1,5 mg) může naopak dojít k černání zubů a zvýšení jejich kazivosti. Toxická dávka je uváděna 1 mg/kg tělesné váhy. U nás se v minulosti prováděla fluoridace pitné vody veřejných vodovodů, která byla z různých důvodů postupně zrušena. Vzhledem k tomu, že balené vody pije kolem 80 % populace, v celkovém denním příjmu může fluor v balené vodě přispívat až 2/3, což je významné. Vyšší obsah

fluoru mají některé minerálky. Na vyšší obsah, tj. více než 1,5 mg/l fluoru, musí být spotřebitel výrobcem upozorněn na etiketě. Pítí slabě mineralizované vody, kde se obsah fluoridů pohybuje max. do 1 mg/l, ideálně 0,3-0,7 mg/l, dodá voda navíc fluor přirozenou cestou. **Vypití 1 - 2 litrů vody (závisí na věku a obsahu fluoru ve vodě) postačí pro krytí potřeby fluoru, což může významně snížit kazivost chrupu a u dětí zajistit zdravý vývoj chrupu, bez podávání fluorido-vých tablet.**

Dusitany. Toxický efekt dusitanů spočívá v oxidaci železa a v následné tvorbě methemoglobinu, tj. krevního barviva, které neplní funkci nosiče kyslíku k buňkám. Tím dochází k „k vnitřnímu dušení organismu“. Z dusitanů vzniká v kyselém prostředí, např. v žaludku, kyselina dusitá, která reaguje se sekundárními aminy a jinými štěpy bílkovin za vzniku nitrosaminů a jiných N-nitroso-sloučenin, z nichž mnohé jsou považovány za karcinogeny. Nepřítomnost dusitanů je důležitá především pro novorozeneckou výživu, neboť právě u novorozenců mohou vyvolat tzv. dusitanovou methemoglobinemii, která se u nás vyskytovala ještě před tím než se začala novorozencům připravovat strava z vybraných slabě mineralizovaných vod a než se začaly vyrábět balené vody vhodné pro kojence. Protože dusitany mohou vznikat též z **dusičnanů**, je nutno velmi přísně limitovat i obsah dusičnanů, především pro balené kojenecké vody nebo pro vody vhodné k přípravě kojenecké stravy. Většinou se používá tzv. součtové pravidlo, podle kterého součet podílů koncentrací dusitanů a dusičnanů k jejich limitním hodnotám by neměl překročit hodnotu 1.

Vybrané stopové prvky. Podzemní vody obsahují i některé žádoucí stopové (esenciální = nezbytné) prvky, jako je **selen, měď, zinek, mangan, chrom a nikl**. Stopové prvky jsou látky, které člověk potřebuje k životu, i když jen ve velmi malých množstvích. Uvedené stopové prvky jsou významnou součástí antioxidantních enzymů, které se podílejí na zajištění ochrany organismu. Selen se uplatňuje jako součást některých enzymů, jako je glutathion, peroxidáza, enzymy uplatňující se při tvorbě trijodthyroninu a thyroxinu. **Selen** tedy ovlivňuje metabolismus štítné žlázy, srdce i kostí. Doporučený denní příjem je 0,9 µg/kg tělesné váhy. Selen se podílí na antioxidantní aktivitě organismu, a tím se uplatní při snížení rizika vzniku nádorů i srdečních a cévních onemocnění. Má významnou roli v ochraně jaterních buněk. Zdravotní poškození lidského organismu se objevuje při denním příjmu nad 0,8 mg. Při nedostatku **mědi** byly pozorovány příznaky anemie, snížená pigmentace vlasů a kůže, abnormální stavba kostí spojená s jejich lámavostí a osteoporózou. Nedostatečný přívod mědi zvyšuje tvorbu cholesterolu v organismu a vyvolává poruchy srdečního rytmu, podobně jako neúměrně zvýšený příjem zinku, který brání využití mědi. Doporučený přívod mědi pro dospělé je 1 až 5 mg na osobu a den. Přirozený přívod mědi je u nás nedostatečný a pohybuje se těsně při hranici, kdy se ještě neprojevují klinické příznaky nedostatku. Znamená to, že zvýšení přívodu mědi je žádoucí, a tolerovatelný denní příjem byl stanoven na 0,5 mg/kg tělesné váhy. Vyšší přívod mědi však výrazně zvyšuje riziko působení volných kyslíkových radikálů, které značně narušují stavbu a aktivitu buněk. Kromě toho koncentrace mědi nad 2 mg/l mohou negativně ovlivnit chuťové vlastnosti vody a způsobit zbarvení bílého prádla při praní v těchto vodách. Rovněž **zinek** je jedním z důležitých stopových prvků. V podzemních vodách jsou zjišťovány jeho koncentrace mezi 10 až 40 µg/l. Ve vodovodní vodě se mohou objevit vyšší koncentrace v důsledku koroze potrubí. Nedostatek zinku může vyvolávat značné zdravotní problémy, jako je růstové opoždění, zpoždění sexuálního vývoje a vývoje kostry, dermatitidy, průjem a poruchy imunitního systému. Mezi faktory ovlivňující příjem zinku patří i současný nedostatečný příjem vápníku. Doporučený denní příjem pro dospělé jedince - 15

až 22 mg - je u nás naplňován přibližně v 55 %. Kritickou skupinou jsou dospívající chlapci, těhotné a kojící ženy, vegetariáni, neboť významným zdrojem zinku je hovězí maso a masné výrobky. Tolerovatelný denní příjem je 1 mg/kg tělesné váhy. I mangan je zajímavý kov, který pro řadu chemických a fyzikálních vlastností je blízký železu. Mangan rovněž jako stopový prvek má vztah k některým růstovým poruchám, abnormalitám při vývinu kostry, k poškození reprodukčního systému a ke změnám při metabolismu tuků a uhlovdanů. Naopak vyšší příjem než 20 mg/den může způsobovat neurologické poruchy. Přijatelný denní příjem je 0,2 mg/kg tělesné váhy. Z hlediska zdravotního je rovněž významný i příjem **chromu a niklu**. Chrom má v organismu značný význam pro metabolismus cukrů, protože potencuje účinek inzulínu. Je zastoupen v tzv. glukózotolerančním faktoru, který podporuje udržení normální hladiny glukózy (krevního cukru), snižuje riziko vzniku cukrovky (diabetu II. typu). Nedostatek chromu přispívá k vzniku onemocnění srdce a cév. V podzemních vodách je jeho obsah obvykle pod 1 μ/l. Potravinou a vodou se jeho příjem pohybuje mezi 53 až 943 μg za den. Doporučený denní příjem je pro dospělé jedince 0,5 až 2 μg, je-li chrom přítomen v absorbovatelné trivalentní formě. Šestivalenční chrom je toxický a má rakovinotvorné vlastnosti. I **nikl** je považován za esenciální prvek. Některé enzymy, např. ureáza, obsahují nikl, jiné může nikl aktivovat (např. trypsin). Průměrný denní příjem je většinou pod 150 μg. V podzemních vodách jsou jeho koncentrace obvykle pod 20 μg/l. Denní potřeba niklu je v naší populaci kryta. Příjem vyšší než 1,3 mg/kg tělesné váhy může mít naopak negativní vliv na lidské zdraví, včetně účinků rakovinotvorných a alergizujících, především když je nikl ve formě kovu.

3.2.3 Oxid uhličitý v nápojích (CO₂)

Může být přítomen přirozeně v některých balených vodách získávaných z podzemních zdrojů vod, např. v přírodních minerálních vodách „kyselkách“, nebo dodáván uměle. Kyselky obsahují více než 250 mg/l volného oxidu uhličitého. Přírodní minerální vody jsou podle platné legislativy označovány jako:

- a) **přirozeně syčené** (obsahují nejméně 250 mg/l oxidu uhličitého a mají po zpracování a případném dosycení plynem ze stejného zdroje obsah oxidu uhličitého stejný jako u zdroje)
- b) **obohacené** (mají po zpracování a dosycení oxidem uhličitým ze stejného zdroje jeho obsah vyšší než u zdroje)
- c) **syčené** (mají po zpracování a dosycení oxidem uhličitým, jiného původu, než je zdroj, z něhož voda pochází, obsah stejný nebo vyšší než u zdroje)
- d) **dekarbonované** (mají po zpracování nižší obsah oxidu uhličitého než u zdroje)
- e) **nesyčené** (pocházejí ze zdroje obsahujícího oxid uhličitý v množství nejvýše 250 mg/l)

Pokud balená voda uvolňuje za normální teploty a tlaku zřetelným způsobem oxid uhličitý, označuje se jako „perlivá“. Pro umělé syčení musí být použit kyslíčník uhličitý požadované potravinářské kvality. Takto ošetřené vody jsou mírně kyselé, což řadě spotřebitelů vyhovuje. Pokud jsou konzumovány občas, jsou vítaným zpestřením nápojové nabídky. S malým množstvím oxidu uhličitého si organismus celkem snadno poradí.

Přidávání CO₂ do balených vod je někdy výhodné, neboť některé minerální látky zůstávají ve vodě ve formě rozpuštěné a zlepšují se tak senzorické vlastnosti výrobku. Přítomnost volného oxidu uhličitého ve vodě však je naprosto nevhodná u vod kojeneckých či vod vhodných pro přípravu kojenecké stravy. Reakce mateřského mléka a krve novorozence je totiž zásaditá a vody obohacené CO₂ působí negativně a zatěžují vyrovnávací systémy kojenců. Kromě toho bublinky CO₂ v žaludku kojenců mohou vyvolat zvracení s rizikem vdechnutí zvratků a zduření. Pokud

je tedy kojenecká voda či voda vhodná pro přípravu kojenecké stravy syčena oxidem uhličitým, musí být spotřebitel o této skutečnosti informován na etiketě, a to s upozorněním, že pokud je syčena na hodnotu vyšší než 0,5 g/l, musí být CO₂ odstraněn.

Současná nabídka trhu je bohatá na nápoje uměle syčené oxidem uhličitým. Nadbytečné množství oxidu uhličitého však může v organismu působit nepříznivě. Zasahuje do vnitřního rovnovážného prostředí a pro organismus představuje metabolickou zátěž, protože se tělo musí této látky zbavit. Volný oxid uhličitý v koncentracích nad 2 g/l dráždí zažívací ústrojí, urychluje posun nedostatečně natrávené potravy žaludkem a střevem a narušuje tak proces trávení. Syčené vody by neměly pít lidé s onemocněním srdce, ani diabetici a nemocní s vředovou chorobou žaludku a záněty žaludeční sliznice, ani dlouhodobě ležící pacienti.¹³

Pro lidi, kterým syčené nápoje nezpůsobují nadýmání, překyselení žaludku, říhání a kručení, mohou být tyto typy nápojů zastoupeny jako část pitného režimu.

4 Co pijeme

Na našem současném obchodním trhu je nabízena řada druhů balených vod a nealkoholických nápojů z nich nebo z pitné vody vyrobených. Málokdo však ví, jaké jsou zásadní rozdíly mezi jednotlivými typy balených vod či jaký je rozdíl mezi balenými vodami a pitnou vodou z veřejného vodovodu.

4.1 Pitná voda rozváděná veřejnými vodovody

Požadavky na jakost vody dodávané veřejnými vodovody jsou stanoveny zákonem č. 258/2000 Sb. „o ochraně veřejného zdraví“ (v platném znění), především pak vyhláškou Ministerstva zdravotnictví České republiky (MZČR) č. 252/2004 Sb., novelizovanou vyhláškou č. 187/2005 Sb. „kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody“. Tato vyhláška je v souladu s požadavky Směrnice Rady 98/ES „o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu“. Zákonem č. 258/2000 Sb. je tato voda definována jako „veškerá voda v původním stavu nebo po úpravě, která je určena k pití, vaření, přípravě jídel a nápojů, voda používaná v potravinářství, voda, která je určena k péči o tělo, k čištění předmětů, které svým určením přicházejí do styku s potravinami nebo lidským tělem, a k dalším účelům lidské spotřeby, a to bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání“.

Požadavky na jakost zdroje, výrobu a distribuci pitné vody včetně kontroly jsou stanoveny zákonem č. 274/2001 Sb., „o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů“, ve znění zákona č. 320/2002 Sb., především pak vyhláškou Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., „kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb.“. Požadavky na výrobky přicházející do přímého styku s pitnou, teplou a surovou vodou, chemické přípravky používané k úpravě vody a vodárenské technologie jsou stanoveny jednak zákonem č. 258/2000 Sb., (v platném znění), jednak zákonem č. 22/1997 Sb., „o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů“ (v platném znění).

S přihlédnutím k údajům uvedeným v tab. 4 je zřejmé, že tato pitná voda je určena k jiným účelům než k přímému pití (max. do 1 %) a málokterý podzemní zdroj by mohl poskytnout požadované množství vody. Jsou proto u nás k vodárenskému využití používány především vody povrchové a ty musejí být, vzhledem k znečištění povrchových vod, upravovány obvykle velmi složitým fyzikálně-chemickým procesem. Navíc, vzhledem k poruchovosti a délce vodovodní sítě, musí být tato voda dezinfikována, obvykle chlorovými preparáty. Hlavní zdravotní důraz je

proto kladen na nepřítomnost zdraví škodlivých látek, pro které je stanoveno 62 limitních hodnot. Tento výčet však může být v případě potřeby a zdůvodněným obavám z kontaminace dále rozšířen.¹⁴ Požadavky na biologickou hodnotu této vody, tedy na přítomnost zdraví prospěšných látek, musí logicky ustoupit.

4.2 Balené vody



Požadavky na jakost a zdravotní nezávadnost balených vod stanoví vyhláška MZČR č. 275/2004 Sb., která reguluje požadavky na jejich složení, zdroje, výrobu, případné úpravy a značení jednotlivých druhů. Je harmonizována s příslušnými směrnici Evropské unie, a to se směrnicí 80/777/EHS z července r. 1980 „o sblížování právních předpisů členských států týkajících se využívání a prodeje přírodních minerálních vod“, ve znění směrnice 96/70/ES, a se směrnicí 2003/40/ES²¹, kterou se stanoví seznam složek přírodních minerálních vod, jejich koncentrační limity a požadavky na označování a požadavky na použití vzduchu obohaceného ozonem při úpravě přírodních minerálních a pramenitých vod“. Vyhláška je vydána v souladu se zákonem č. 110/1997 Sb. (v platném znění) a tyto balené vody jsou považovány za potravinu. Platí proto pro tyto výrobky též požadavky vyhlášky MZČR č. 38/2001 Sb. „o hygienických požadavcích na výrobky určené pro styk s potravinami a pokrmů“.¹⁵

Balené vody jsou rozděleny na:

- a) přírodní minerální vody,
- b) pramenité vody,
- c) kojenecké vody a
- d) balenou vodu pitnou.

4.2.1 Přírodní minerální vody

Jsou nejstarším druhem balených vod na našem trhu a většina obyvatelstva je na tento druh nápoje zvyklá. Méně je již známo, že od r. 2001 nemusejí tyto vody obsahovat minimálně 1 g „rozpuštěných neustrojných tuhých sloučenin“, jak to vyžadovala předchozí vyhláška č. 26/1972 Sb. Jako **přírodní minerální voda** může být, v souladu s požadavky evropské legislativy (směrnice 96/70/ES a směr. 2003/40/ES),²¹ označena i voda s obsahem minerálních látek nižším než 1 gram na litr. Podmínkou je, aby výrobce přírodní minerální vody splnil požadavky „lázeňského zákona“ č. 164/2001 Sb. („o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění“), tzn., aby např. kromě průkazu hydrogeologických poměrů vzniku vody a stanovení pásma hygienické ochrany prokázal, že podzemní voda s obsahem minerálních látek nižším než 1 gram má **prokazatelné příznivé fyziologické účinky** na lidský organismus. To však neznamená, že minerální vody, tj. vody s prokázaným fyziologickým účinkem, „léčí“. Právě naopak, nesmějí mít léčivé účinky. Fyziologický účinek znamená, že přírodní minerální voda obsahuje nějaký prvek, který organismus potřebuje ke svému zdárnému vývoji.¹⁶ Dalším rozdílem je, že osvědčení o zdroji přírodní minerální vody a povolení k čerpání vydává MZČR), které zároveň vyhláší pásma hygienické ochrany (zákon č. 164/2001 Sb.). Zcela odlišnou skupinou minerálních vod jsou minerální vody léčivé, tedy vody s prokazatelnými léčivými účinky, které nejsou regulovány výše uvedenou legislativou. S těmito vodami se musí zacházet jako s léčiv, tj. podávat je pouze v indikovaných případech, při onemocnění příslušného typu.

Přírodní minerální vody s určitým názvem a složením musí být vyráběny z jednoho schváleného zdroje. Na trh musí být uváděny pouze pod jednou značkou s uvedením, zda se jedná o přírodní minerální vodu přirozeně syčenou nebo obohacenou oxidem uhličitým, popř. dekarbonovanou (viz kap. 3.1. Oxid uhličitý). Dále je nutné, podle vyhlášky MZČR č. 423/2001 Sb. („kteřou se stanoví způsob a rozsah hodnocení přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod a další podrobnosti...“) označit výrobek údajem o celkovém obsahu rozpuštěných minerálů s rozlišením, zda se jedná o nízký obsah (méně než 500 mg/l), velmi nízký obsah (pod 50 mg/l), či bohatý obsah (výše než 1500 mg/l). Na etiketě musí být uveden název pramene a lokalita, charakteristické složení minerální vody s uvedením obsahu oxidu uhličitého, název laboratoře, která provedla rozbor. Ta musí být akreditována pro rozborů minerálních vod.

Na etiketě musí být též uveden případný způsob úpravy vody. Tyto úpravy jsou přesně stanoveny vyhláškou. Mohou být např. odfiltrovány nestabilní látky, jakými je železo, síra, arzen, mangan a další. Ve vymezených případech může být použito provzdušnění za přítomnosti ozonu. Označení přírodní vody minerální musí být doplněno tzv. doplňujícím označením v případě, že voda obsahuje více sodíku, chloridů, vápníku a dalších prvků, popř. označením **perlivá** voda, pokud za běžné teploty a tlaku spontánně a zřetelným způsobem uvolňuje oxid uhličitý, nebo **neperlivá** voda, pokud tomu tak není. Pokud tyto balené vody splňují kritéria (limity) stanovená pro kojeneckou vodu, může se doplnit označení „**voda vhodná pro přípravu kojenecké stravy**“. Při obsahu fluoridů ve vodě vyšším než 1,5 mg/l musí výrobce na etiketě na tuto skutečnost upozornit spotřebitele. V bezprostřední blízkosti názvu výrobku je nutno uvést „**Obsahuje více než 1,5 mg fluoridů/l. Není vhodná pro pravidelnou konzumaci kojenci a dětmi mladšími 7 let**“. Zároveň je nezbytné uvést skutečný obsah fluoridů ve vodě.

Pro přírodní minerální vody platí i mezinárodní předpisy, které vydává Světová zdravotnická organizace ve spolupráci s Potravinářskou a zemědělskou organizací spojených národů (Codex alimentarius commission). Současně platná norma CODEX STAN 108-1981, Rev. 1-1997¹⁹ nahradila předchozí ALINORM 97/20). Většina požadavků této normy je v souladu s naší vyhláškou č. 275/2004 Sb.

4.2.2 Pramenitá voda

V termínech daných vyhláškou se název „**Stolní voda**“ nahrazuje názvem „**Pramenitá voda**“. Prakticky se v požadavcích na jakost vody pro spotřebitele nic nezmění. Tato změna v názvosloví je nutná z hlediska sjednocení názvosloví vod tak, aby si spotřebitel kdekoli v Evropě kupoval pod shodným názvem vždy stejné zboží. I tato voda musí být vyráběna z chráněného podzemního zdroje. Vyhláška č. 275/2004 Sb. klade zvýšené požadavky na údaje uvedené na etiketách. Omezuje zneužívání údajů či uvádění pramenité vody z jednoho zdroje pod různými názvy. Na etiketě musí být uveden název zdroje, s uvedením lokality čerpání, i případný způsob úpravy vody. Směrnice 80/777/EHS a 2003/40/ES, i naše vyhláška č. 275/2004 Sb., omezují způsoby úpravy vody obdobně jako u balených přírodních minerálních vod. Z etikety musí být možné vyčíst i charakteristické složení vody, obsah oxidu uhličitého, popř. i doplňující označení, pokud jsou splněna kritéria pro jejich uvedení na etiketě. Hlavním rozdílem je skutečnost, že souhlas s čerpáním a využitím pro komerční účely dává svým rozhodnutím příslušný vodoprávní úřad (zákon č. 254/2001 Sb., oddíl 1).

4.2.3 Kojenecká voda

Kojenecká voda je druh balené podzemní vody, která není regulována směrnice EU. To

znamená, že kritéria, limity a podmínky označování jsou specifické a platné pouze pro ČR. Kojenecká voda se od ostatních vod liší hlavně v tom, že voda z podzemního zdroje nesmí být žádným způsobem upravována. Může být však ošetřena UV zářením. O tomto ošetření musí výrobce informovat spotřebitele na etiketě slovy „**Ošetřeno UV zářením**“. Protože je určena především pro kojence, její kvalita je ze všech pitných vod nejvyšší.¹⁷ Časté jsou dotazy, jaké jsou vlastně rozdíly mezi kojeneckou vodou a vodou vhodnou pro přípravu kojenecké stravy. Voda, která je distribuována pod názvem kojenecká voda nebo jako voda minerální nebo voda pramenitá, ale s doplňujícím označením „Vhodná pro přípravu kojenecké stravy“, musí splňovat stejné fyzikálně-chemické a mikrobiologické požadavky i limity cizorodých látek. Zásadní rozdíl je v technologii úpravy. Minerální nebo pramenitá voda označená „Vhodná pro přípravu kojenecké stravy“ může být upravována a dokonce někdy musí být upravena, např. pokud obsahuje zvýšený obsah železa. Železo se odstraňuje především z důvodů senzorických a technologických, protože by se sráželo v lahvích a sediment by u spotřebitele budil pochybnosti o nezávadnosti výrobku či ovlivňoval chuť a barvu vody.

Většina fyzikálně-chemických požadavků na kojenecké a pramenité vody je obdobná. Limity obsahu manganu, dusičnanů, sodíku a ukazatel „vodivost“ jsou pro kojeneckou vodu o polovinu nižší. Rovněž celkový obsah rozpuštěných látek musí být poloviční v porovnání s pramenitou vodou (nejvýše 500 mg/l).

4.2.4 Balená pitná voda

Balená pitná voda je voda odpovídající požadavkům na pitnou vodu z veřejného zásobování. Může být vyráběna i z povrchového zdroje nebo zdroje, který může být povrchovými vodami ovlivňován. Může být dezinfikována ozonem nebo chlorem. Požadavky na značení balené pitné vody jsou méně náročné. Balená pitná voda může být distribuována pod různými obchodními názvy. Musí splňovat požadavky dané vyhláškou ministerstva zdravotnictví č. 275/2004 Sb., tak především vyhláškou č. 252/2004 Sb. v platném znění („kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody“). V případě sycení oxidem uhličitým je nutno uvést jeho obsah. Pokud jsou do balené pitné vody přidávány minerální látky povolené vyhláškou, musí být tato skutečnost uvedena na etiketě např. slovy „voda byla uměle doplněna minerálními látkami“, s jejich výčtem. Zneužívání značek a klamání spotřebitele je zakázáno i pro balené pitné vody. Tento druh balené vody je vyráběn především k okamžitému dodávání pitné vody v případech havárií na vodovodních řadech, v případě přírodních katastrof, větších shromáždění lidí či tam, kde chybí veřejný vodovod. O významu tohoto druhu balených vod nás přesvědčily nedávné záplavy.

4.3 Voda na trhu

Vybrané zásadní rozdíly mezi jednotlivými druhy vod jsou uvedeny v tab. 4, přehled limitních hodnot požadovaných ukazatelů jakosti balených vod uvádí tab. 5.

Příklady přírodních minerálních vod na našem trhu: Excelsior, Dobrá voda, Hanácká kyselka, Korunní kyselka, Magnesia, Mattoni, Ondrášovka, Poděbradka, Praga, Vratislavská kyselka.

Příklady pramenitých vod na našem trhu: Aquila, Fontana, Fromin, Skalní voda, Horský pramen, Oasa, Toma - Crystalis.

Více k jejich složení uvádíme v tabulce 6.

Jednotlivé druhy balených vod mohou být na trh dodávány také ve velkoobjemových baleních, tj. v balení větším než objem 5 l (tzv. watercouler). Na těchto druzích obalů musí být navíc

uvedeny podmínky uchování a doba spotřeby po otevření obalu.

Pokud jsou balené vody ochucovány nebo aromatizovány, požadavky na jejich jakost a značení jsou stanoveny vyhláškou MZe č. 289/2004 Sb., která platí pro nealkoholické nápoje a koncentráty k přípravě nealkoholických nápojů, kterou se stanoví členění druhů nealkoholických nápojů, skupiny, podskupiny a požadavky na jejich jakost, včetně příslušného označování na etiketě.

5 Pitný režim



Pod pojmem pitný režim rozumíme vědomé udržování dostatečného množství tekutin a minerálních látek v organismu.¹⁸ Ve vodě probíhají biochemické a biologické děje, které jsou umožněny samou existencí vody a její přítomností v organismech. Tak jako v přírodě funguje přirozený koloběh vody, tak i tělo vyžaduje dodržování určitých zásad v pohybu tekutin. V lidském těle je voda prostředím, v němž probíhají složité životní děje, jako je látková a energetická přeměna a další fyziologické funkce.

Práce duševní či tělesná je zdrojem tepla, které musí být z těla odvedeno do prostředí. Organismus to realizuje zapojením svých termoregulačních mechanismů. Hlavním prostředkem termoregulace je pocení. Vysoké ztráty potu musí být pak nahrazovány

dostatečným přívodem tekutin. Obecně platí, že člověk s dobrým pitným režimem bývá dobře adaptován na práci v teple, stejně jako dobře trénovaný sportovec je adaptovaný na náročnou fyzickou zátěž. Pokud tvorba potu překročí určitou mez, vyvíjí se tzv. **potní krize**. Je to vlastně dehydratace organismu, která může v extrémním případě ohrozit život. Je známo, že dehydratace organismu vyjádřená poklesem hmotnosti těla o 2 % znamená pokles vytrvalostní výkonnosti o 20 %. Proto je správný pitný režim prevencí proti onemocnění a nezbytnou podmínkou kvalitního života. Napomáhá urychlit regeneraci organismu po zátěži nebo v jejím průběhu, přispívá ke zlepšení činnosti ledvin a k optimalizaci krevního oběhu. Pitným režimem se zabezpečuje nejen přísun vody, ale i vhodné množství potřebných minerálních či dalších látek. Tím pak může doplnit zejména minerální látky jako vápník, hořčík a draslík, často nedostatečně zastoupené ve stravě. Tyto prvky se z vody, na rozdíl od některých potravin, velmi dobře vstřebávají.

Je chybou se domnívat, že nápoje konzumované během snídáně, oběda a večere stačí k uhrazení potřeby vody. V našich podmínkách více než polovina lidí nesnídá, snídaneč bývá nahrazena pitím pouze ranní kávy, která z hlediska pitného režimu má opačný účinek, neboť zvyšuje vylučování tekutin. Podobně je tomu i s pitím alkoholických nápojů včetně piva. Pro odbourávání alkoholu v těle je potřeba voda, a proto při pití alkoholu dochází k zvýšenému pocitu žízně. Navíc dochází ke zvýšenému příjmu kalorií a tedy ke zvyšování tělesné hmotnosti a vzniku obezity. Při ztrátách vody dochází také k úbytku minerálních látek. Spolu s potem odchází hlavně sodík, močí se vylučuje převážně draslík. Tyto skutečnosti bychom měli znát a **respektovat a ztráty vzniklé činností našeho těla pravidelně doplňovat**. Pro běžnou populaci stačí pravidelné pití 2,5 litru v průběhu dne pravidelně, a to v menších dávkách. Při letním počasí podle teplot a době strávené na přímém slunečním svitu se doporučuje vypít až 5 litrů. Balené vody získávané z vybraných podzemních zdrojů nejen že neobsahují látky zdraví škodlivé, jsou zdravotně nezávadné, ale je důležité, že tyto vody mají svou biologickou hodnotu, tj. že obsahují látky zdraví prospěšné, a to ve formě, kterou lidské tělo nejlépe přijímá, tedy ve formě iontové. K uspokojení senzorických požadavků je možné vodu ochutit džusem nebo ovocnými šťávami, případně s obsahem vita-

minů. Při velkých ztrátách pocením je vhodné obohatit pitný režim přírodními minerálními vodami bohatými na minerální soli, protože doplňují důležité ionty, a to hlavně sodík a hořčík. Vždy je potřebné kontrolovat na etiketě obsah minerálních látek a podle toho se řídit. I voda, která obsahuje např. 50 mg minerálních látek v litru, může být uznána jako přírodní minerální voda. Nutno podotknout, že při velkých ztrátách pocením stačí denně vypít max. 1 litr minerální vody (s mineralizací kolem 2000 mg/l) a zbytek je vhodnější doplnit pitnou vodou nebo vhodnými vitaminovými nápoji. Jiná situace je u sportovců, hlavně vrcholových, kdy pokud nedochází k vyrovnání tekutin současně s minerálními solemi, může dojít k dehydrataci. Sportovec musí volit podle několika druhů nápojů, a to podle času, typu výkonu, klimatických podmínek apod., ale to už je zcela jiná kapitola, která patří do zvláštní výživy sportovců.

Závěrem:

- ▶▶ musíme pít pravidelně a vědomě;
- ▶▶ není jedno, co pijeme a kolik pijeme;
- ▶▶ nemocní můžeme být nejen proto, že pijeme ledacos a nadměru, ale i z toho, že pijeme málo;
- ▶▶ pozor na pitný režim dětí, mohou nám doslova vyschnout, a to tím snáze, čím je dítě mladší.

Je proto vhodné mít láhev kvalitní vody stále u sebe a popíjet vodu po malých doušcích jak během pracovního procesu, tak i na cestách. Za popíjení vody na pracovišti i na veřejnosti není třeba se stydět, svědčí to o dobře nastaveném pitném režimu na pracovišti i o vědomém a řízeném vlastním pitném režimu.

6 Ochranné nápoje

K ochraně zdraví před účinky tepelné zátěže či zátěže chladem poskytují zaměstnavatelé zaměstnancům ochranné nápoje. Ochranné nápoje se poskytují na pracovišti nebo v jeho bezprostřední blízkosti tak, aby byly snadno a bezpečně dostupné. **Ochranným nápojem, chránícím před účinky tepelné zátěže, se doplňuje ztráta tekutin a minerálních látek ztracených potem a dýcháním.** Již ztráta tekutin okolo 3 l za osmihodinovou směnu může způsobit nervové a metabolické poruchy. Vnější projev dehydratace organismu a přehřátí mohou být křeče, průjemy, bolesti hlavy, ztráta orientace, nekoordinované chování, pokles pracovního výkonu a jeho kvality. Nebezpečí nastává již při teplotách nad 28 °C, vyslovené riziko je při teplotách 36 °C a vyšších. Prakticky neexistuje limit, do kterého by ztráty tekutin byly zcela bez následků. Předpokládá se, že vyšší únavnost, ale i řada civilizačních chorob včetně žaludečních, střevních a oběhových poruch jsou buď prvním příznakem, nebo následkem trvalejšího nedostatku tekutin.

Povinnost zaměstnavatelů poskytovat ochranné nápoje je stanovena **Zákoníkem práce** (§133 b), v rámci kapitoly **Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**. Zaměstnavatel je povinen poskytovat na pracovištích s nevyhovujícími mikroklimatickými podmínkami, v rozsahu a za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem (nařízení vlády č. 523/2002 Sb. ve znění č. 441/2004 Sb., „kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců“), též **ochranné nápoje**. Ochranné nápoje poskytne zaměstnavatel zaměstnanci bezplatně, podle vlastního seznamu zpracovaného na základě rizik a konkrétních podmínek práce. Poskytování ochranných nápojů nesmí zaměstnavatel nahrazovat finančním plněním.

Ochranné nápoje se poskytují

- a) při trvalé práci zařazené (...) do třídy práce IIb a vyšší, pokud je vykonávána za podmínek, kdy jsou překračovány v pracovním prostředí maximální přípustné operativní teploty (t_{omax})

- stanovené (...) pro tuto třídu práce,
- b) když se prokáže měřením, že dochází při dané práci u zaměstnanců ke ztrátě tekutin potem a dýcháním vyšší než 1,25 litru za osmihodinovou pracovní směnu. Výpočet ztrát tekutin se provádí vždy, když je práce zařazena (...) do třídy IIb nebo vyšší vykonávaná v pracovním prostředí, v němž je relativní vlhkost vyšší než 70 % nebo když práce vyžaduje použití pracovního oděvu, u něhož jsou tepelně izolační vlastnosti vyšší než 1 clo (odpovídá třívrstvému oděvu),
 - c) při trvalé práci na venkovních pracovištích, pokud je teplota venkovního vzduchu naměřená ve stínu v časovém rozmezí 10 až 17 hodin vyšší než hodnota t_{max} operativní teploty stanovené pro danou třídu práce (...),
 - d) při trvalé práci na uzavřených pracovištích, kde musí být z technologických důvodů udržována teplota 4 °C a nižší,
 - e) při trvalé práci na venkovních pracovištích, pokud jsou nejnižší teploty vzduchu naměřené v průběhu pracovní doby nižší než 4 °C.

(Pozn.: třídy práce jsou stanoveny podle tabulky č. 2. části A přílohy č. 1 výše citovaného nařízení vlády.)

Ochranné nápoje se poskytují v případech a) až c) v množství odpovídajícím nejméně 70 % tekutin ztracených za směnu potem a dýcháním. Na pracovištích uvedených v případech d) až e) se poskytují teplé nápoje v množství alespoň půl litru za směnu. Ochranné nápoje musí být zdravotně nezávadné, musí mít vhodnou teplotu a nesmí obsahovat více než 6,5 hmotnostního procenta cukru. Množství alkoholu v nich nesmí překročit 1 hmotnostní procento; nápoje pro mladistvé nesmí obsahovat alkohol. Obsah cukrů je limitován příslušnou legislativou (nesmí obsahovat více než 6,5 hmotnostního procenta cukru).

Zákon č. 586/1992 Sb., v platném znění „o daních z příjmů“, v § 24 stanoví, že výdaje (náklady) vynaložené na dosažení, zajištění a udržení příjmů se pro zjištění základu daně odečtou ve výši prokázané poplatníkem. Výdaji (náklady) v tomto smyslu jsou i výdaje na pracovní a sociální podmínky, péči o zdraví a zvýšený rozsah doby odpočinku zaměstnanců, vynaložené na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a hygienické vybavení pracovišť, tzn. včetně výdajů na ochranné nápoje.

K uskladnění nápojů mohou sloužit chladicí boxy, kde si pracovníci mohou volně vybírat nápoje, popř. při začátku směny dostanou nápoje na celou směnu a prázdné láhve vrátí po směně. Pracoviště se musí též vypořádat s povinností vrátit prázdné PET lahve na sběrné místo (podle zákona o obalech). V současnosti všichni renomovaní výrobci mají podle tohoto zákona smlouvu s autorizovanou společností Ekokom, které za každý obal platí poplatek za likvidaci obalu, takže již při koupi nápoje v PET lahvi je zapláceno za její likvidaci. Společnost Ekokom má smlouvy s městy, popř. podniky a platí těmto dodavatelům odpadu za množství odvezeného plastového obalu, takže likvidace obalů by neměla být v praxi problémem. Z dodavatelů nápojů by se měli vybírat výrobci, kteří zaručí zdravotní nezávadnost výrobků, tj. mají své kontrolní systémy jakosti a zároveň zaručí plynulé dodávky v každém ročním období, popř. jsou schopni vyrobit nápoj „na zakázku“ v případě, že sledování zdravotního stavu pracujících ukáže potřebu jim dodávat speciální složku k ovlivnění zdravotního stavu.

Další možností jsou nápojové automaty. V některých provozech, kde zaměstnanci nemohou mít láhev u sebe, mohou být jediným řešením. Mají však základní nevýhodu v tom, že jsou často od pracoviště vzdáleny. To komplikuje pitný režim a vede k jeho nedodržování. Je třeba u nich kontrolovat způsob otevření a spotřebu podle návodu tak, aby nedošlo k sekundární kontami-

naci. Rovněž výběr nápojů je omezený. Pro výběr dodavatele platí stejné požadavky z hlediska poskytovaných záruk.

Zaměstnavatel samozřejmě může podávat ochranné nápoje i na pracovištích, kde tato povinnost není stanovena zákonem, např. v rámci programů podpory a ochrany zdraví, či jako jednu z výhod pro zaměstnance, pro stabilizaci pracovníků. Potom poskytuje nápoje podle svého uvážení, přesto by měl dodržet alespoň základní zásady, tj. nepodávat nápoje přeslazené, alkoholické a s mineralizací více než 500 mg/l.

Pitný režim na pracovišti by měl být zpracován pro konkrétní podnik se zohledněním samozřejmě především pracovní zátěže, ale i zdravotního stavu. Pitný režim by měl být pod dohledem závodního lékaře, který se znalostí pracovišť, zdravotního stavu a s využitím své autority snáze ovlivní pracující. Své sehrává i kolektiv, který může strhnout i váhající členy. Pitný režim může být zpracován jako součást ozdravného programu na pracovišti, včetně jednoduchých epidemiologických studií sledujících nemocnost, nebo jako akce zúžená pouze na hromadné podávání vytípaných nápojů, které hradí zaměstnavatel. Samozřejmě že podávání nápojů na pracovišti zdarma může významně přispět k jeho úspěšnému plnění.

Při navrhování konkrétního pitného režimu je nutno vzít v úvahu požadavek, aby požitý ochranný nápoj rychle postoupil ze žaludku do střeva, kde se vstřebává. To záleží na několika podmínkách:

- na množství požitého nápoje v průměru za hodinu. Žaludek se dobře vyprázdí přibližně při množství 600 až 800 ml tekutiny. Větší množství jednorázově požitého nápoje či stravy rychlost vyprazdňování neurčuje, ale vyvolává nepříjemný tlak a pocit plného žaludku. Požitý nápoj nikdy nemůže nahradit ztracené tekutiny ihned a v plném rozsahu. Při vysoké zátěži mohou ztráty tekutin potem dosáhnout až 1,5 l za hodinu, zatímco objem podané tekutiny během jedné hodiny může být maximálně 0,6 až 0,8 l. Po běžném výkonu se předpokládá ukončení rehydratace do 4 hodin po jeho skončení. U náročného výkonu je tato doba až 24 hodin
- na teplotě nápoje. Lépe se vstřebávají chladnější tekutiny. V létě se doporučuje teplota kolem 16 °C, v zimě 20 až 25 °C. Teplota nápoje by se nikdy neměla pohybovat kolem nuly. Příliš chladný nápoj způsobí překrvení ústní dutiny a hltanu s následným zvýrazněním pocitu žízně
- na obsahu cukrů v nápoji. Platí, že čím kratší doba dělí člověka od předpokládané zátěže, tím má nápoj obsahovat méně cukrů. Neměl by jich obsahovat víc než 2,5 %
- na obsahu minerálních látek. Těto otázky byla věnována pozornost v předchozích kapitolách.

7 Tabulková část

7.1 Tab. 1 Projevy dehydratace lidského organismu

Stupeň dehydratace (v % úbytku tělesné hmotnosti)	Projev dehydratace
0 – 1	pocit žízně
1 – 2	podlomení mysli
2 – 3	ztráta chuti k jídlu
3 – 4	špatně od žaludku
4 – 5	bolest hlavy

5 – 6	závratě
6 – 7	obtíže s mluvením
7 – 8	obtíže s dýcháním
8 – 9	neschopnost jíst
9 – 10	apatie, selhávání smyslů
10 – 11	neschopnost polykat
11 – 12	zhroucení, kolaps

7.2 Tab. 2 Bilance vody:

Příjem		Výdej	
nápoje	1500 – 2500 ml i více podle teploty těla či vzduchu	moč pot	1000 – 1500 ml 550-800 ml (maraton až 4 l)
strava	1000 ml	stolice	400 ml
dýchání	500 ml	dech	400 ml

7.3 Tab. 3 Průměrná specifická spotřeba pitné vody některých států

Stát	l/osobu/den	Stát	l/osobu/ den
Belgie	122	Lucembursko	170
Německo	129	Švédsko	188
Dánsko	136	Itálie	213
Španělsko	145	Švýcarsko	237
Vel. Británie	147	Kanada	255
Francie	151	Austrálie	256
Finsko	155	Norsko	260
Polsko	158	Japonsko	278
Rakousko	160	USA	295
Nizozemsko	166	Česká republika	165

7.4 Tab. 4 Základní rozdíly mezi druhy vod určenými k pití

Ukazatel	Pitná voda z veřejného vodovodu	Přírodní minerální voda balená	Pramenná voda balená	Kojenecká voda balená	Pitná voda balená
zdroj vody	povrchový i podzemní	podzemní	podzemní	podzemní	povrchový i podzemní
schvalující orgán	MZČR	místní vodohospod.	místní vodohospod.	místní vodohospod.	místní vodohospod.
úprava vody	povolena	jen filtrace a provzdušnění	jen filtrace a provzdušnění	nepovolena	povolena

dezinfekce	povolena	nepovolena	nepovolena	jen UV	povolena
zdravotní požadavky	nezávadnost	fyzilogická prospěšnost	biologická hodnota	nejvyšší jakost	nezávadnost
počet ukazatelů jakosti	62	27	45	45 5 zpřísněných	62
legislativa	vyhl.252/2004 vyhl.428/2001 vyhl.187/2005	vyhl.275/2004 vyhl.423/2001	vyhl.275/2004	vyhl.275/2004	vyhl.275/2004 vyhl.252/2001

7.5 Tab. 5 Přehled limitních hodnot vyžadovaných ukazatelů jakosti u jednotlivých druhů balených vod

Mikrobiologické a biologické ukazatelé (KTJ – kolonie tvořící jednotka)

Ukazatel	Jednotka	Pitná	Přírodní minerální	Pramenitá	Kojenecká
Clostridium perf.	KTJ/100 ml	0	-	-	-
enterokoky	KTJ/250 ml	0	0	0	0
Escherichia coli	KTJ/250 ml	0	0	0	0
koliformní bakt.	KTJ/100 ml KTJ/250 ml	0	- 0	- 0	- 0
abioseston	jedinci/ml	10	-	-	-
počet org.	jedinci/ml	50	-	-	-
živé org.	jedinci/ml	0	0	0	0
kolonie 22 °C	KTJ/ml	500	100	100	100
kolonie 36 °C	KTJ/ml	20	20	20	20
Pseudomonas aer.	KTJ/250 ml	0	0	0	0
šiřičitany reduk. anaer. bakterie	KTJ/50 ml	-	0	0	0

Chemické anorganické ukazatele

Ukazatel	Jednotka	Pitná	Přírodní minerální	Pramenitá	Kojenecká
amonné ionty	mg/l	0,5	-	0,25	0,25
antimon	µg/l	5,0	5,0	3,0	3,0

arzen	µg/l	10	10	5,0	5,0
baryum	mg/l	-	1,0	0,5	0,5
beryllium	µg/l	2,0	0,5	0,5	0,5
bor	mg/l	1,0	-	-	-
bromičnany	µg/l	10	3,0	3,0	3,0
bromoformy	µg/l	-	1,0	1,0	1,0
dusičnany	mg/l	50	50	25	10
dusitany	mg/l	0,5	0,1	0,02	0,02
fluoridy	mg/l	1,5	5,0	0,7	0,7
hliník	mg/l	0,2	-	0,05	0,05
hořčík	mg/l	10 - 30	-	20 - 30	20 - 30
chem.spotř. O ₂	mg/l	3,0	-	2,0	2,0
chloridy	mg/l	100	-	100	100
chloritany	µg/l	200	-	-	-
chrom	µg/l	50	50	25	25
kadmium	µg/l	5,0	3,0	2,0	2,0
kyanidy	µg/l	50	70	5,0	5,0
látky rozpuštěné	mg/l	-	-	1000	500
mangan	µg/l	50	500	100	50
měď	mg/l	1,0	1,0	0,2	0,2
nikl	µg/l	20	20	20	20
olovo	µg/l	10	10	5,0	5,0
ozon	µg/l	50	50	50	50
rtuť	µg/l	1,0	1,0	0,5	0,5
selen	µg/l	10	10	10	10
sírany	mg/l	250	-	250	250
sodík	mg/l	200	-	100	20
sulfan	mg/l	-	-	0,01	0,01
vápník	mg/l	30 - 80	-	40 - 80	40 - 80
železo	mg/l	0,2	-	0,3	0,3

Chemické organické ukazatele

Ukazatel	Jednotka	Pitná	Přírodní minerální	Pramenitá	Kojenecká
1,2 dichlorethan	µg/l	3,0	-	-	-
akrylamid	µg/l	0,1	-	-	-
benzo(a)pyren	µg/l	0,01	-	-	-
org. uhlík	µg/l	5,0	*	-	-
epichlorhydrin	µg/l	0,1	-	-	-
chlorethen	µg/l	0,5	-	-	-
huminové látky	mg/l	-	-	0,2	0,2
microcystin -LR	µg/l	1,0	-	-	-
pesticidní látky	µg/l	0,1	*	-	-
polycykl. aromat.					
uhlovodíky	µg/l	0,1	*	-	-
tetrachlorethen	µg/l	10	-	-	-
trihalomethany	µg/l	100	-	-	-
trichlorethen	µg/l	30	-	-	-
trichlormethan	µg/l	30	-	-	-

• *Návrh Codex Alimentarius¹⁹ požaduje u Přírodních minerálních balených vod, aby množství povrchově aktivních látek, pesticidů, polychlorovaných bifenylnů, minerálních olejů a polycyklických aromatických uhlovodíků byla pod hranicí stanovitelnosti podle uvedených metod.*

Fyzikální a senzorické ukazatele

Ukazatel	Jednotka	Pitná	Přírodní minerální	Pramenitá	Kojenecká
barva	mg/l Pt	20	-	20	20
chuť		příjemná	-	-	-
konduktivita	mS/m	125	-	125	125
pach	stupeň	příjemný	-	1,0	1,0
pH		6,5 – 9,5	-	4,5 – 8,0	4,5 – 8,0
zákal	ZF (t, n)	5,0	-	2,0	2,0

7.6 Tab. 6 Přehled základního chemického složení v ČR vyráběných přírodních minerálních a pramenitých vod (údaje v mg/l, zaokrouhлено)

Přírodní minerální vody

(Ex=Excelsior, DV=Dobrá voda, HK=Hanácká kyselka, KK=Korunní kyselka, Mg=Magnesia, Mat=Mattoni, On=Ondrášovka, Pd=Poděbradka, Pr=Praga, Vk=Vratislavská kyselka)

Ukazatel	Ex	DV	HK	KK	Mg	Mat	On	Pd	Pr	Vk
celk. mineral.	209	185	2452	852	1375	962	987	2031	1607	1138
draslík	3	10	16	20	14	18	2	51	55	16
fluoridy		0	3	1	0	1	1	1	2	2
hořčík	12	119	68	27	200	27	19	49	91	16
hydrogenarsen.										
hydrogenkřem.					75		78			100
hydrogenuhlí.	71	120	1588	560	1020	552	1609	956	850	721
chloridy	39	1	177	11	8	8	2	379	27	12
sířany	46	3	0	62	25	37	121	79	646	30
sodík	19	10	251	88	7	62	32	508	203	187
vápník	24	9	258	81	39	91	186	143	203	44

Pramenité vody

(AQ=Aquila, FO=Fontana, FR=Fromin, Skalní voda, HP=Horský pramen, OA=Oasa, TO=Toma, Crystalis)

Ukazatel	AQ	FO	FR	HP	OA	TO
celk. mineral.	430	190	165	230	321	208
draslík	5			1	8	2
dusičnany	4	12				9
fluoridy	0,4					
hořčík	15	1	4	5	12	7
hydrogenuhlí.	186			146		128
chloridy	3		5	1	0	18
sířany	42	7	12	8	49	20
sodík	21	4	5	7	56	1
vápník	51	54	39	38	40	34

8 Použitá literatura

1. Sawka, M. N., Cheuvront, S. N., Carter, R: Human Water Needs. *Nutr. Rev.*, Vol. 63, No. 6, p. 30-39, 2005.
2. Manz, F., Wentz, A.: Hydration Status in the United States and Germany. *Nutr. Rev.*, Vol. 63, No. 6, p. 55-62, 2005.
3. Ritz, P., Berrut, G.: The Importance of Good Hydration for Day-to-Day Health. *Nutr. Rev.*, Vol. 63, No. 6, p. 6-13, 2005.
4. Manz, F., Wentz, A.: The Importance of Good Hydration for the Prevention of Chronic Diseases. *Nutr. Rev.*, Vol. 63, No. 6, p. 2-5, 2005.
5. Ferry, M.: Strategies for Ensuring Good Hydration in Elderly. *Nutr. Rev.*, Vol. 63, No. 6, p. 22-29, 2005.
6. Shirreffs, S.: The Importance of Good Hydration for Work and Exercise Performance. *Nutr. Rev.*, Vol. 63, No. 6, p. 14-21, 2005.
7. Havlík, B.: Pitný režim. *Potravinářská Revue*, 3, p. 12-18, 2005.
8. Havlík, B.: Pitná voda není jen H₂O. *Čas. Lék. Čes.*, 127, č. 8, 1988, s. 230-235.
9. Ganong, W. F.: *Přehled lékařské fyziologie*. H&H Jinočany, 1. vyd. 1995, 681 s. ISBN 80-85787-36-9.
10. Kožíšek, F.: Chemické složení, zdravotní účinek a vhodnost použití různých druhů balených vod. In: *Balená voda*. Sborník ČVTVS, Praha, 1993, s. 19-32.
11. World Health Organization: Guidelines for drinking water quality. Vol. 2 Health criteria and other supporting information. Geneva, 1996, p. 1-973.
12. World Health Organization: Guidelines for drinking water quality. Addendum to Vol. 2, Geneva, 1998, p. 1 – 283.
13. Kožíšek, F.: Zdravotní rizika perlivých vod. *Výživa*, 59, 2004, s.: 34-36
14. Havlík, B.: Nové hygienické požadavky na jakost pitné vody a jejich realizace. In: *Pitná voda*. Sborník Asociace kvality vody. Olomouc. 1994, s. 7-18.
15. Havlík, B.: Návrh nové legislativy pro „Balené vody“. In: *Balená voda*. Sborník ČVTVS, Praha, 1997, s. 7-11.
16. Benda, J.: Účinky přírodních minerálních vod při perorálním podávání. Sborník ČVTVS, Praha, 1997, s. 33-36.
17. Fuková, M.: Kojenecká voda z pohledu pediatra. In: *Balená voda*. Sborník ČVTVS, Praha, 1993, s. 33-36.
18. Kolektiv: *Pracovní lékařství, I. díl Hygiena práce*. (Pitný režim, s. 37.) CIVOP, Praha, 1. vyd. 1995, 253 s. ISBN 80-900151-2-3.
19. Codex pro přírodní minerální vody v souvislosti s lidským zdravím (CODEX STAN 108-1981, Rev. 1-1997).
20. World Health Organization: Guidelines for drinking water quality. Edd. 3, Vol. 1, Recommendations, Geneva, p. 1-515, 2004.
21. Commission Directive 2003/40/EC of 16. May 2003 establishing the list, concentration limits and labelling requirements for the constituents of natural mineral waters and the conditions for using ozone-enriched air for the treatment of natural mineral waters and spring waters. *Off. Journ. Eur. Union*, L 126/34-39, 2003.

Edice Průvodce spotřebitele, svazek č. 8, Pijeme zdravě?, 1. vydání

Vydalo: © Sdružení českých spotřebitelů, Praha, září 2006

© RNDr. Bořivoj Havlík, DrSc.

Redakční úpravy, příprava k tisku, předmluva Ing. Libor Dupal

Slovo o autorovi Ing. Irena Michalová

Obálku a grafickou úpravu navrhla, sazbu připravila Kateřina Tomášková – k-studio

Vytiskla tiskárna Flora s.r.o., Praha

ISBN 80-239-7677-X

Některé organizace aktivně spolupracující se Sdružením českých spotřebitelů:



SDRUŽENÍ ČESKÝCH SPOTŘEBITELŮ
CZECH CONSUMERS ASSOCIATION
www.regio.cz/spotrebitel

Kontaktní místo

Sdružení českých spotřebitelů
Budějovická 73, 140 00 Praha 4, tel./fax: 261262280/261262268,
e-mail: spotrebitel@regio.cz; www.regio.cz/spotrebitel



Bořivoj Havlík



Tato publikace byla vytvořena za finanční pomoci Evropské unie.
Její obsah nelze v žádném případě považovat za názor Evropské unie.