

37

VYHLÁŠKA

Ministerstva zdravotnictví

ze dne 8. ledna 2001

o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody

Ministerstvo zdravotnictví stanoví podle § 108 odst. 1 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, (dále jen „zákon“) k provedení § 4 odst. 5 a § 5 odst. 1, 2 a 5 zákona:

§ 1

Základní ustanovení

(1) Stanoví se hygienické požadavky na složení, značení a úpravu povrchu výrobků určených k přímému styku s pitnou vodou nebo surovou vodou, z níž se pitná voda získává, a na složení a značení chemické látky nebo chemického přípravku určeného k úpravě surové vody na vodu pitnou (dále jen „chemická látka“), na způsob provádění a hodnocení vyluhového testu a náležitosti záznamu o jeho provedení, na vodárenskou technologii k vodárenské úpravě surové vody, na náležitosti žádosti o povolení jiné vodárenské úpravy vody a žádosti o povolení odchylného složení nebo úpravu povrchu výrobku určeného k přímému styku s pitnou nebo surovou vodou (dále jen „voda“).

(2) Tato vyhláška se nevztahuje na obaly balených kojeneckých, stolních, pitných a přírodních minerálních vod, pro které platí zvláštní právní předpis.¹⁾

(3) Nedotčeny jsou požadavky stanovené pro chemické látky zvláštními právními předpisy.²⁾

§ 2

Pro účely této vyhlášky se rozumí

- a) testem technická operace spočívající v určení jedné nebo více charakteristik daného výrobku,
- b) testovací metodou specifikovaný technický postup pro provedení testu či zkoušky,
- c) záznamem o testování dokument, ve kterém se uvádějí výsledky a další informace týkající se testu,
- d) testující laboratoří laboratoř, která testy provádí,
- e) výrobkem vyrobený předmět v hotové podobě,

který přichází do styku s vodou, či součástka vyrobeného předmětu,

- f) kompozitním výrobkem výrobek, u kterého povrch přicházející do styku s vodou je z materiálu lišícího se od materiálů tvořících zbytek výrobku,
- g) vzorkem výrobek či část výrobku, předložený k testování na vhodnost pro používání ve styku s vodou určenou k lidské spotřebě (v některých případech může vzorek představovat více než jeden exemplář výrobku),
- h) testovací vodou přesně určená (specifikovaná) voda pro zjišťování migrace,
- i) extrakcí (vyluhováním) postup pro oddělování složek ze vzorku za použití testovací vody a specifikovaných (přesně stanovených) podmínek,
- j) extraktem (výluhem) testovací voda po vystavení vzorku,
- k) migrací přesun látky či látek ze vzorku do testovací vody,
- l) migračním číslem hmotnost složky či složek migrujících ze vzorku o stanovené ploše do testovací vody, za stanovenou dobu a při stanovené teplotě,
- m) TOC celkový obsah organického uhlíku.

Obecné hygienické požadavky na výrobky přicházející do přímého styku s vodou

§ 3

(K provedení § 4 odst. 5 a § 5 odst. 1 a 2 zákona)

(1) Výrobky přicházející do přímého styku s vodou jsou zejména výrobky používané k jímání, odběru, dopravě, úpravě, shromažďování a měření dodávky pitné nebo surové vody. Tyto výrobky musí být vyrobeny v souladu se správnou výrobní praxí tak, aby za obvyklých a předvídatelných podmínek používání nedocházelo k přenosu jejich složek do vody v množství, které by mohlo být nebezpečné pro lidské zdraví nebo způsobit nežádoucí změny ve složení pitné vody, po-

¹⁾ Vyhláška č. 38/2001 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky určené pro styk s potravinami a pokrmy.

²⁾ Například zákon č. 157/1998 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně a doplnění některých dalších zákonů, ve znění zákonů č. 352/1999 Sb., č. 130/2000 Sb. a č. 258/2000 Sb.

případě ovlivnit její senzorké vlastnosti; nesmějí obsahovat patogenní mikroorganismy, být zdrojem mikrobiálního nebo jiného znečištění vody a obsahovat radioaktivní látky nad limity stanovené zvláštním právním předpisem.³⁾ Správnou výrobní praxí je dodržení souboru hygienických, technických a technologických postupů a standardů nezbytných k zajištění zdravotní nezávadnosti, bezpečnosti a funkčnosti výrobků se zřetelem na jejich druh, vlastnosti a určení.⁴⁾

(2) Výrobky pro styk s vodou musí splňovat limity výluhových zkoušek prováděných za podmínek a podle postupů stanovených v příloze č. 1. Výluhovým testem zjištěný podíl na znečištění vody způsobený výrobkem přicházejícím do přímého styku s vodou, který je určen k trvalému styku s vodou, nesmí přesáhnout 10 procent hygienického limitu sledovaného ukazatele pitné vody, stanoveného zvláštním právním předpisem.⁵⁾ Výluhovým testem zjištěný podíl na znečištění vody způsobený

- a) výrobkem přicházejícím do přímého styku s vodou, určený ke krátkodobému styku s pitnou vodou, tj. dobou nepřesahující 24 hodin,
- b) výrobkem přicházejícím do přímého styku s vodou, jehož plocha v kontaktu s pitnou vodou nepřesahuje 100 cm²,
- c) výrobkem přicházejícím do přímého styku s vodou, určeným pro kontakt s teplou a horkou užitkovou vodou,

nesmí přesáhnout hygienický limit sledovaného ukazatele pitné vody stanoveného zvláštním právním předpisem.⁵⁾

(3) Ve výluhu se zjišťuje koncentrace nebo přítomnost složek, které jsou charakteristické jako přirozená součást nebo možná nečistota pro testovaný výrobek a jsou rizikové z hlediska ochrany zdraví obyvatelstva.

§ 4

(K provedení § 5 odst. 2 zákona)

(1) Při ověřování hygienických limitů stanovených touto vyhláškou a zvláštním právním předpisem⁵⁾ se postupuje podle normových metod, kterými se rozumějí metody obsažené v příslušné české technické normě, jejímž dodržením se má požadovaný výsledek za prokázány. Pokud normové metody nejsou takto stanoveny nebo je nelze z objektivních důvodů použít, může být použita jiná odpovídající metoda s doložením meze zachytnosti, přesnosti a reprodukovatelnosti výsledku vyšetření. Stanovení monomerního vinylchloridu ve výrobcích z polyvinylchloridu a jeho

kopolymerů či ve výluhu z těchto výrobků se provádí podle zvláštního právního předpisu.¹⁾

(2) Materiálově různorodé výrobky určené pro styk s pitnou vodou se hodnotí jako celek, přičemž výluhová zkouška se provádí u těch částí výrobku, které přicházejí do přímého kontaktu s vodou.

§ 5

(K provedení § 5 odst. 1 zákona)

(1) Výrobky pro styk s vodou, které při uvádění na trh nejsou ještě ve styku s vodou, musí být označeny

- a) obchodním jménem a sídlem výrobce nebo dovozce, jde-li o právnickou osobu, jakož i místem trvalého pobytu a registrovaným obchodním jménem, jde-li o fyzickou osobu,
- b) vyjádřením svého určení slovy „pro trvalý styk s pitnou vodou“, „pro krátkodobý styk s pitnou vodou“ nebo „pro styk s teplou (horkou) užitkovou vodou“ podle § 3 odst. 2 písm. a) až c), a
- c) uvedením podmínek nutných s ohledem na specifickou povahu výrobku a jeho používání.

(2) Údaje uvedené v odstavci 1 musí být uvedeny tak, aby byly dobře viditelné, snadno čitelné a neodstranitelné, a to

- a) na výrobku nebo jeho obalu, nebo
- b) na štítku připojeném k výrobku nebo k jeho obalu.

(3) Na obalu chemické látky se označí údaje podle odstavce 1 písm. b) a c). Označení chemické látky stanovené zvláštními právními předpisy²⁾ tím není dotčeno.

§ 6

Žádost podle § 5 odst. 5 zákona o povolení přípustnosti obsahu látek ve výrobcích určených pro styk s vodou a neuvedených v této vyhlášce musí obsahovat

- a) obchodní jméno a sídlo výrobce, u zahraničních výrobků obchodní jméno a sídlo výrobce a dovozce; jde-li o výrobek složený z více materiálů od různých výrobců, též obchodní jméno a sídlo dodavatelů těchto součástí,
- b) označení typu výrobku, chemické látky, jejich obchodní název, chemické složení, strukturální vzorec a údaje o jejich čistotě podle příslušné české technické normy,
- c) stručný popis technologie výroby s výčtem všech surovin a přídatných látek použitých při výrobě,

³⁾ Vyhláška č. 194/1997 Sb., o požadavcích na zajištění radiační ochrany.

⁴⁾ Například ČSN EN 888 Chemické výrobky používané pro úpravu vody určené k lidské spotřebě – Chlorid železitý.

⁵⁾ Vyhláška č. 376/2000 Sb., kterou se stanoví požadavky na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly.

- d) údaje o koncentraci požadované látky v hotovém výrobku a zdůvodnění technické nutnosti jejího použití,
- e) známé údaje o rozkladných produktech vznikajících z navrhované látky při výrobě, zpracování, případně stárnutí materiálu nebo vznikajících jako produkty interakcí při těchto procesech,
- f) údaje o předpokládaném způsobu použití výrobku,
- g) údaje o odolnosti a vhodnosti výrobku nebo přísad podle navrhovaného způsobu použití,
- h) údaje o vyluhovatelnosti jednotlivých látek (přísad) z výrobku s uvedením složení testovaného výrobku i podmínek zkoušek modelujících zamýšlené použití a údaje o toxicitě látek,
- i) metody stanovení navrhovaných přísad, jejich nečistot a případně produktů interakcí a rozpadu,
- j) dostupnou zahraniční dokumentaci o tom, zda výrobek nebo navrhovaná přísada byla povolena v jiných státech,
- k) vzorky v množství podle charakteru výrobku a způsobu použití.

Hygienické požadavky na jednotlivé materiály a jejich povrchovou úpravu

(K provedení § 5 odst. 1 zákona)

§ 7

Barvení, potiskování a dekorace

(1) K barvení, potiskování a dekoraci výrobků pro styk s vodou lze použít jen barviv a pigmentů, které budou ve výrobcích pevně zabudovány a budou vyhovovat požadavkům čistoty upraveným zvláštním právním předpisem.⁶⁾

(2) Výrobky pro styk s vodou mohou být potišťeny jen na plochách, které nepřicházejí do styku s vodou. U výrobků tvořených několika vrstvami může být potisk v mezivrstvě. Nesmí však pronikat plochami, které přijdou do styku s vodou. Rozpouštědla barev musí být dokonale odvětraná.

(3) Pro barvení a potisk výrobků pro styk s vodou nelze používat barvicích prostředků na základě sloučenin antimonu, arzenu, šestimocného chromu, kadmia, olova, rtuti a selenu.

(4) Pro barvení a potisk výrobků pro styk s vodou lze použít azobarviva a diazobarviva (například diaryl-pigmenty) pouze za podmínky, že během všech stupňů technologického procesu výroby, zpracování výrobků a při jejich dalším správném a předvídatelném používání nebude překročena teplota, při níž dochází k rozkladu tohoto barviva.

(5) Saze používané jako přísada do výrobků pro styk s vodou musí odpovídat požadavkům čistoty upraveným zvláštním právním předpisem.⁶⁾

§ 8

(1) Povrchová úprava (zejména nátěrem, pocínováním, povlakem z plastů) musí být souvislá, stejnoměrně nanesená, s minimálním množstvím mikroskopických pórů a dobře lpící na výrobku. Po dobu používání výrobku pro styk s vodou se při předepsaných podmínkách používání povrchová úprava nesmí odlupovat a mít zjevné rýhy, trhliny, puchýřky nebo jiná porušení.

(2) K úpravě povrchů výrobků přicházejících do styku s vodou lze podle této vyhlášky použít

- a) metalizaci kovem nebo slitinou za podmínek uvedených v § 9,
- b) pocínování povrchů výrobků přicházejících do krátkodobého styku s vodou podle § 3 odst. 2 za předpokladu, že použitý cín neobsahuje více než 1 % olova, 0,05 % arzenu, 0,1 % vizmutu a 0,05 % antimonu,
- c) pokrytí povrchu nitridem titaničitým nebo oxidem zirkoničitým,
- d) chromování a niklování pro výrobky určené ke krátkodobému styku s vodou podle § 3 odst. 2,
- e) plasty vyhovující hygienickým požadavkům podle § 10,
- f) pryže a elastomery vyhovující hygienickým požadavkům podle § 11,
- g) nátěrové hmoty splňující požadavky § 3 odst. 2 a § 7, a
- h) cementaci (pokrytí povrchu maltovou hmotou na bázi písku a cementu) splňující požadavky § 3 odst. 2.

(3) Povrchová úprava výrobků pro styk s vodou pomocí nátěrových hmot musí splňovat požadavky zvláštního právního předpisu¹⁾ a musí být vypálena nebo vytvrzena tak, aby výluh z nátěrové hmoty do destilované vody vyhovoval požadavkům § 3 odst. 2.

(4) Pro povrchovou úpravu výrobků pro styk s vodou jsou povoleny tyto technologické postupy, po kterých musí být z povrchu výrobků odstraněny zbytky použitých prostředků, roztoků a lázní:

- a) pískování a otryskávání,
- b) omílání,
- c) broušení,
- d) leštění a kartáčování,
- e) odmašťování organickými nebo alkalickými pro-

⁶⁾ Příloha č. 3 vyhlášky č. 38/2001 Sb.

středky s následným odstraněním odmašťovacích prostředků z povrchu,

- f) moření,
- g) anodická pasivace či pasivace s alkalickým chromanem nebo dvojchromanem.

§ 9

(1) Pro výrobu výrobků z kovových materiálů přicházejících do přímého styku s vodou lze použít pouze kovů a slitin splňujících tyto hygienické požadavky:

- a) korozivzdorné ocele (tzv. nerez ocele) obsahující nejvýše 21,0 % hmotnostní koncentrace chromu, 11,5 % niklu, 2,2 % manganu, 0,1 % olova a 0,05 % kadmia,
- b) litiny různých druhů ocelí a slitiny železa; v případě, že snadno podléhají korozi, musí být opatřeny vhodnou povrchovou úpravou podle § 8,
- c) neželezných slitin různých prvků, pokud obsahují nejvýše tyto hmotnostní koncentrace prvků: 0,01 % arzenu, 0,005 % berylia, 5 % chromu, 0,01 % kadmia, 2,5 % mědi, 2 % niklu, 0,5 % zinku, 0,5 % olova, 5 % hliníku, ostatní prvky jednotlivě do 0,1 %, úhrnně však do 0,8 %. Tyto slitiny mohou obsahovat hořčík, vápník, křemík, titan, stříbro, zlato, iridium a rhodium bez omezení množství,
- d) stříbra, zlata, platiny, iridia, rhodia, titanu a jejich slitin,
- e) mědi a jejích slitin (mosaz, bronz), pokud neobsahují více než 1 % hmotnostní koncentrace olova, 0,01 % arzenu a 0,1 % antimonu. Tyto výrobky nesmějí být použity, když rozváděná voda nemá stabilní pH v rozmezí 6,5 – 9,5 a je jinak agresivní (musí splňovat minimálně hodnotu kyselinové neutralizační kapacity $\text{KNK}_{8,2} \leq 1,0 \text{ mmol/l}$, $\text{CO}_2 \leq 44 \text{ mg/l}$),
- f) zinku, pokud neobsahuje vyšší množství jiných příměsí (prvků), než je uvedeno v písmenu c).

(2) Vnější i vnitřní povrch výrobků z kovů musí být čistý, hladký, bez makroskopicky viditelných trhlin, skvrn, zjevných rýh, známek koroze, otřepků, zalisovaných předmětů, promáčklín, výdutín, ostrín nebo ostrých přelisků. Je přípustný jen takový stupeň deformace kovových výrobků, který neovlivní nepříznivě jejich funkci.

§ 10

(1) Pro výrobu plastů a výrobků z plastů pro styk s vodou lze použít pouze monomery a jiné výchozí

látky a aditiva uvedená v seznamu monomerů a jiných výchozích látek zvláštního právního předpisu,¹⁾ s výjimkou obsahu akrylamidu a epichlorhydrinu, kde ve výrobku je požadováno maximálně 0,001 mg/kg, a vinylchloridu, kde ve výrobku je požadováno maximálně 0,005 mg/kg. V případě vyššího obsahu uvedených látek ve výrobku je rozhodující splnění požadavků uvedených v § 3 odst. 2.

(2) Za plasty se považují organické makromolekulární sloučeniny získané polymerací, polykondenzací, polyadící nebo jiným obdobným postupem z molekul o nižší molekulové hmotnosti nebo chemickou přeměnou přírodních makromolekul. Za plasty se také považují silikony a obdobné makromolekulární sloučeniny. K těmto makromolekulárním sloučeninám mohou být přidány další látky.

§ 11

(1) Podle způsobu použití se výrobky z pryží a elastomerů určené pro styk s vodou zařazují do kategorií II a III podle § 14 zvláštního právního předpisu.¹⁾ Do kategorie II jsou zařazeny výrobky, u nichž se doba kontaktu s vodou předpokládá delší než 24 hodin (například skladovací nádrže, velkoplošná těsnění, těsnící kroužky pro nádoby). Do kategorie III jsou zařazeny výrobky, u nichž se kontakt s vodou předpokládá krátkodobě (například hadice pro přepravu) nebo splňují požadavky uvedené v § 3 odst. 2 písm. b) a c).

(2) Pro výrobky pro styk s vodou kategorie II a kategorie III lze používat pouze látky uvedené ve zvláštních právních předpisech.¹⁾⁷⁾

(3) Výrobky kategorií II i III určené pro styk s vodou musí splňovat hygienické požadavky stanovené zvláštním právním předpisem.⁸⁾

Chemické látky používané ve vodárenství

(K provedení § 4 odst. 5 zákona)

§ 12

(1) Požadavky na zdravotní nezávadnost a čistotu základních chemických látek používaných k úpravě vody na vodu pitnou a ve vodárenství jsou obsaženy v přílohách č. 2 a 3.

(2) Pro aplikaci ostatních chemických látek a přípravků k úpravě vody, k jejichž dovozu či výrobě obdržel výrobce nebo dovozce souhlas orgánu ochrany veřejného zdraví podle § 5 odst. 5 zákona, je nutno dodržet podmínky uvedené v příloze č. 4.

⁷⁾ Příloha č. 7 části A a B vyhlášky č. 38/2001 Sb.

⁸⁾ Článek 9 přílohy č. 7 vyhlášky č. 38/2001 Sb.

§ 13

(1) Technologický postup úpravy vody musí odpovídat jakosti zdroje a nesmí být příčinou vnosu cizorodých, zdraví škodlivých látek do pitné vody. Musí co nejvíce respektovat přírodní složení vody a zachovávat biologickou hodnotu pitné vody.

(2) V závislosti na kvalitě surové vody je třeba aplikovat vhodný postup úpravy ověřený na konkrétní lokalitě. Pro úpravu vody lze použít tyto technologické postupy:

- a) mechanické provzdušňování vody,
- b) písková filtrace, filtrace přes mramor či odkyselovací hmotu,
- c) jedno či dvoustupňové odželezování a odmanganování vody,
- d) jednostupňové čiření (koagulační filtrace),
- e) dvoustupňová úprava čiřením,
- f) adsorpce na práškovitém nebo zrněném aktivním uhlí,
- g) oxidace anorganických (výjimečně organických) složek s použitím chloru, chlornanu, oxidu chloričitého, manganistanu draselného a ozonu,

h) pomalá biologická filtrace,

- i) úprava pH,
- j) dezinfekce vody s použitím chloru, chlornanu sodného, oxidu chloričitého a ozonu,
- k) ozařování ultrafialovým zářením o vlnové délce 250 – 270 nm a dávce 250 – 300 Jm².

(3) V případě, že osoba uvedená v § 3 odst. 2 zákona hodlá použít jiných než v odstavci 2 uvedených technologií, předloží orgánu ochrany veřejného zdraví na základě § 4 odst. 5 zákona žádost obsahující

- a) popis uvažované technologie, včetně použitého zařízení a chemikálií,
- b) doklad, že použité zařízení či chemikálie odpovídají požadavkům této vyhlášky,
- c) zdůvodnění použití této technologie,
- d) doklad, že jsou splněny hygienické požadavky stanovené zvláštním právním předpisem.⁵⁾

§ 14

Účinnost

Tato vyhláška nabývá účinnosti dnem vyhlášení.

Ministr:

prof. MUDr. Fišer, CSc. v. r.

Výluhový test

1. Touto přílohou se specifikuje postup ke stanovení migrace látek z průmyslově vyráběných nebo užívaných výrobků přicházejících do přímého styku s vodou, jako je potrubí, drobný montážní materiál (fitinky), těsnicí kroužky, nátěry, povlaky, membrány a další.
2. Princip výluhového testu; po přesně stanoveném postupu na předčištění vzorku je povrch testovaného vzorku uveden do styku s testovací vodou během tří po sobě následujících časových úseků:
 - a) vzorek výrobku určený pro styk se studenou vodou se testuje postupně ve třech po sobě následujících 72 hodinových intervalech při 23 °C,
 - b) vzorek výrobku určený pro styk s teplou nebo horkou vodou se testuje postupně ve třech po sobě následujících 24 hodinových intervalech při 60 °C (teplá voda) či 85 °C (horká voda).

Rozbory se provádějí z extraktů každého časového intervalu zvlášť a vypočítávají se hodnoty migračního čísla.

3. Používané reagenty:

- a) vodovodní voda - voda s obsahem volného chloru menším než $0,2 \pm 0,005$ mg/l,
- b) testovací voda - voda bez chloru, s vodivostí menší než 2mS/m a obsahem TOC menším než $0,2 \pm 0,1$ ppm C, připravená pomocí reversní osmosy, deionisací nebo destilací s následnou filtrací aktivním uhlím,
- c) chlorovaná testovací voda - testovací voda podle podbodů b) s obsahem aktivního chloru $1 \pm 0,2$ mg/l ,
- d) kyselina chlorovodíková, koncentrovaná (30%), čistoty p.a.,
- e) roztok kyseliny chlorovodíkové, připravený pomalým přidáváním 500 ml kyseliny chlorovodíkové podle písmena d) do 500 ml testovací vody podle podbodů b),
- f) kyselina dusičná, koncentrovaná (65%), čistoty p.a.,
- g) roztok kyseliny dusičné, připravený pomalým přidáváním 500 ml kyseliny dusičné podle podbodů f) do 500 ml testovací vody podle podbodů b),
- h) kyselina sírová, koncentrovaná (98%), čistoty p.a.,
- i) kyselina chromová, čistoty p.a. (5%) nebo připravená rozpuštěním 50 g kysličníku chromového v 1 l kyseliny sírové podle podbodů h),

Poznámka: Kyselina chromová představuje nebezpečí při skladování. Může roztrhnout uzavřenou nádobu uvolňováním kysličníku uhličitého. Je to silné okysličovadlo a může dávat potenciálně výbušné reakce s okysličovatelými látkami. Může vzplanout ve styku s acetonem nebo alkoholy. Při zahřevu se rozkládá za vzniku štiplavého dýmu a dráždivých výparů

- j) chlornan sodný, připravený z komerčního roztoku chlornanu sodného (NaOCl) se známou koncentrací kolem 0,1 hmot.% volného chloru,

Poznámka: Roztok chlornanu sodného není stálý a proto se připravuje v den použití.

4. Laboratorní vybavení:

- a) laboratorní sklo upravené vymytím buď v roztoku kyseliny chlorovodíkové (bod 4 podbod e), kyseliny dusičné (bod 4 podbod g), nebo kyseliny chromové (bod 4 podbodu i) a důkladně opláchnuté testovací vodou (bod 4 podbod b),
- b) destičky z nerezové oceli a skla, používané k testování nátěrů nebo hmot určených k ochraně povrchů, se čistí mytím v biologicky odbouratelném laboratorním saponátovém přípravku, s následným oplachem v roztoku kyseliny chlorovodíkové (bod 4 podbod e) nebo v roztoku kyseliny dusičné (bod 4 podbod g) a nakonec se opláchnou testovací vodou (bod 4 podbod b). Destičky se nechají odkapat a usuší v horkovzdušné sušičce,
- c) nádoby, nádržky, zátky a spojky musí být z materiálu, který je stálý v průběhu testu, jako je sklo, PET, PTFE či nerezová ocel,
Poznámka: Materiály PET a PTFE se používají jen v případě malé styčné plochy se zkušební vodou.
- d) vybavení, které je schopno zajistit požadovanou teplotu pro extrakce při $23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, $60 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ a $85 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

5. Příprava vzorků a požadavky na testování:

- a) vzorky se připraví tak, aby testovací vodě (bod 4 podbod b nebo c) byl vystaven pouze povrch, který je určený ke styku s pitnou vodou. U homogenních materiálů je možno vystavit celý vzorek testovací vodě, včetně povrchů, které nejsou určeny pro styk s pitnou vodou,
- b) není-li k dispozici postup pro specifický druh výrobku, nebo nemůže-li z technických důvodů být vzorek testován za zmíněných podmínek, jsou možné odchylky od testovacího postupu. Tyto výjimky musí být řádně zdůvodněny a vyznačeny v záznamu o testování.

6. Doprava a skladování vzorků:

- a) musejí-li být vzorky skladovány, používají se k tomu nádoby z nerezové oceli, hedvábný papír, sklo či jiné materiály, které neovlivňuje migrační test. Skladování se děje za nepřístupu světla, při $21 \pm 4 \text{ }^\circ\text{C}$, s výjimkou případů kdy dodavatel vzorků přiloží jiné instrukce pro skladování, tj. zachování takových podmínek, kterým je výrobek vystaven v praxi,
- b) skladovací obaly či kapsy se neuzavírají, zaprašovací pudr se nepoužívá a čištění se provádí jen tehdy, když je tento postup součástí obvyklých výrobních procedur,
- c) před použitím se kontejnery z nerezové oceli, sklo a ostatní skladovací materiál, je-li to možné, umyjí biologicky odbouratelným saponátovým prostředkem nebo peroxidem vodíku (3% V/V; analytická jakost), propláchnou se roztokem kyseliny chlorovodíkové (bod 4 podbod e) nebo roztokem kyseliny dusičné (bod 4 podbod g) a nakonec testovací vodou (bod 4 podbod b).

7. Stanovení poměru povrchu k objemu vzorku:

- a) plocha testovaného povrchu vzorku, který má přijít do styku s testovací vodou, musí být vůči objemu testovací vody v poměru asi 1 : 1 ($1 \text{ cm}^2/1 \text{ cm}^3$), poměr však nesmí být menší než 1 : 2 ($0,5 \text{ cm}^2/1 \text{ cm}^3$). Velikost plochy vzorku a z ní vyplývající objem testovací vody se musí zvolit tak, aby byly splněny požadavky na množství výluhu požadovaného pro rozbor;
- b) jestliže nemá vzorek hladký povrch, nebo tvar vzorku je takový, že nelze provést přesný výpočet povrchu, pak se použije odhadnutá plocha povrchu vzorku, ale v tomto případě se zaznamenává délka a šířka, spolu s dostatečně podrobným popisem výrobku (výrobků), aby bylo možno připravit další vzorky v rozmezí $\pm 10 \%$ ploch povrchu původního vzorku;
- c) migrace z domácí instalace a přírodního potrubí (potrubí o průměru $\leq 80 \text{ mm}$) se stanoví za použití vzorků o délce, která poskytuje dostatečný objem výluhu (extraktu) pro rozbor. Naplní se testovací vodou (bod 4 podbod b nebo c) a uzavrou na obou koncích zátkou (bod 5 podbod c). V některých případech je přijatelné vystavit celou plochu povrchu vzorků testovací vodě (bod 4 podbod b nebo c), tedy i povrchy, které nejsou určeny pro styk s vodou;
- d) migrace z přírodního a dálkového potrubí (potrubí o průměru $> 80 \text{ mm}$), není-li k dispozici jako potrubí o malém průměru, je měřena ponořením segmentů do testovací vody (bod 4 podbod b nebo c) v celoskleněných nádobách (bod 5 podbod c);

Poznámka: Není-li možné ponořovat vzorky celého potrubí, pak může být vzorek testován podle alternativních uspořádání testu.

- e) vzorky vícesložkových výrobků musí mít stejnou skladbu jako hotové výrobky. Vzorky se testují takovým způsobem, že se vystavuje testovací vodě (bod 4 podbod b nebo c) pouze povrch, určený ke styku s pitnou vodou;
- f) migrace z nátěrů se stanoví ponořením destiček (např. destiček z nerezové oceli či pískem matovaného skla, natřených testovaným nátěrem) do testovací vody (bod 4 podbod b nebo c). Destičky se připraví a opatří nátěrem pomocí standardního průmyslového postupu (povinnost výrobce, který žádá o zdravotní hodnocení). Destičky s nátěrem se testují v nádobách (bod 5 podbod c), které jsou úplně naplněny testovací vodou (bod 4 podbod b nebo c) a uzavřeny víkem. Průmyslově provedené nátěry se testují podle podbodu c);
- g) vzorky filtračních tkaniv a membrán musí obsahovat všechny materiály používané pro hotový výrobek.

8. Příprava vzorků:

a) Působení stojaté vody

Testovaný vzorek materiálu, určený pro styk s pitnou vodou, se ponoří do vodovodní vody a nechá stát $24 \pm 0,5$ hod. při teplotě $23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Vzorky materiálů, které jsou určeny pro styk s teplou, resp. horkou vodou, se ponoří do vodovodní vody a nechají stát $7,5 \pm 0,5$ hod. při teplotě $60 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, resp. $85 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Poté se voda odstraní a nahradí čerstvou vodou z vodovodu temperovanou na zkušební teplotu a nechá se stát $16 \pm 0,5$ hod. při zkušební teplotě.

Ve všech případech se poté voda odstraní a vzorek je proplachován následujícím způsobem.

b) Předběžné proplachování

Všechny vzorky se propláchnou vodovodní vodou (bod 4 podbod a) po dobu 60 ± 10 min. pod stálým proudem 5 ± 2 cm/s a pak opláchnou testovací vodou (bod 4 podbod b nebo c) aspoň po dobu 2 minut

Poznámka: Není-li z časových důvodů možné provést v laboratoři zkušební postupy bez přerušování, je dovoleno práci přerušit v průběhu postupu přípravy vzorků. Avšak migrační intervaly musí následovat po sobě a bez přerušování.

9. Testovací postup:

- a) každý test se provede dvojmo, tj. paralelně se dvěma stejnými testovanými kusy. Extrakce se provedou bezprostředně po předběžném ošetření vzorků a to ponořením povrchu vzorku určeného pro styk s pitnou vodou (nebo celých vzorků) do testovací vody. Extrahuje se třikrát po sobě, vždy po dobu 72 hodin, pokud jde o výrobek určený pro styk se studenou vodou, nebo po dobu 24 hodin, je-li testovaný výrobek určen pro styk s teplou nebo horkou vodou. Je nutno dodržet testovací teploty. Po první a druhé expoziční době (72 nebo 24 h) se vždy odlije veškerý výluh (extrakt) a ihned se nahradí stejným objemem čerstvé testovací vody. Rozbor se provádí z extraktů každé expoziční doby zvlášť. Specifické podmínky pro expozici různých výrobků jsou popsány v bodu 8;
- b) nádoby či nádrže, v nichž se provádí expozice, je nutno uzavírat tak, aby nedošlo k úniku těkavých látek či ke kontaminaci výluhu. Extrakce se provádějí buď při 23 ± 2 °C (materiály pro styk se studenou vodou), 60 ± 2 °C (materiály pro styk s teplou vodou), nebo 85 ± 2 °C (materiály pro styk s horkou vodou).

10. Analýza:

- a) požadovaný chemický rozbor, ve vztahu ke složení testovaného materiálu, se provádí za použití příslušných vhodných analytických metod. Stanovení K_n (= koncentrace sledovaných látek) se provádí na konci každé doby vyluhování;
- b) kontrolní test se provádí zároveň s každým testovaným vzorkem a to za použití stejných podmínek testu (testovací voda, testovací teplota, doba extrakce, zátky, atd.) jak je popsáno v bodu 9, ale s vynecháním vzorku testovaného materiálu. Stanoví se na konci každé doby extrakce koncentrace $K_{0,n}$ (n je pořadové číslo extrakční doby) každé specifikované složky (nebo interferující látky) s požadovanou přesností. Jestliže kterýkoliv výsledek kontrolních testů je větší než příslušná nejnižší koncentrace sledované látky (hodnota ležící mezi detekčním limitem a koncentrací, která nemá být u pitné vody překročena), pak je nutno zjistit zdroj kontaminace, odstranit jej a celý postup zopakovat;

Poznámka: Kontrolní testy se provádějí dvojmo, ale při testování většího množství vzorků (to znamená více než 2), pak stačí jedna dvojice slepých stanovení, pokud je použito jedné šarže zásobní vody.

- c) pozitivní kontrola testovacího systému (metoda standardního přídatku); kde je to možné, provede se kontrolní test s přídatkem standardního množství stanovované látky, a to v koncentraci, která je očekávána. Extrakce se provede podle bodu 10. Je-li zpětná výtěžnost přidané látky menší než specifikovaný požadavek v referenční normě, pak se

celý postup musí přezkoumat a opakovat, pokud se nedosáhne uspokojujícího provedení.

11. Vyjádření výsledků: naměřené koncentrace migrovaných složek se vyjádří jako K_n^T (n je pořadové číslo jednotlivých ze tří extrakcí). Migrační číslo M pro migrovanou složku se vypočítá z koncentrace naměřené ve výluhu (extraktu) za použití jedné z těchto rovnic:

a) pro extrakce prováděné při 23 °C:

$$M_{24} = 1/3 \cdot K_{72} \cdot V/S \text{ mg.dm}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$$

b) pro extrakce prováděné při 60 °C nebo 85 °C:

$$M_{24} = C_{24} \cdot V/S \text{ mg.dm}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$$

kde :

M_{24} = migrační číslo v miligramech na čtvereční decimetr za 24 hodin;

K_{72} = koncentrace každé látky ve výluhu v miligramech na litr za dobu 72 hodin (při testování studenou vodou; $K_{72} = K_n - K_{0;n}$);

C_{24} = koncentrace každé látky ve výluhu v miligramech na litr za dobu 24 hodin (při testování teplou nebo horkou vodou; $C_{24} = C_n - C_{0;n}$);

V = objem výluhu v litrech;

S = plocha povrchu vzorku vystavená testovací vodě v decimetrech čtverečních.

M a K se vyjádří jako M_h^T , a $K_{h;n}^T$, přičemž:

T = testovací teplota ve stupních Celsia;

h = doba extrakce v hodinách;

n = pořadové číslo doby vyluhování.

Pozn.: Z praktických důvodů se předpokládá, že migrace je lineární s časem. V důsledku toho se používá faktor 1/3 v rovnici č. 1 pro výpočet migračního čísla za den, z koncentrace stanovené ve tří denním výluhu.

12. Hodnocení výsledků.

Pro hodnocení zdravotní nezávadnosti testovaného výrobku dle § 2 odstavec 2 vyhlášky, se použije zjištěná koncentrace migrovaných složek ze 3.výluhu $K(C)_3$; současně je nutno přihlídnout k hodnotám $K(C)_{1-2}$, nedochází-li k vzestupu migrace.

13. Záznam o testování musí obsahovat tyto náležitosti:

- odkaz na použitou metodu podle bodu 8,
- název a adresu laboratoře provádějící testování,
- datum přijetí vzorku,
- číslo přidělené každému laboratornímu vzorku,
- datum započetí testování,

- f) obchodní název výrobku,
- g) popis složení výrobku,
- h) jméno výrobce výrobku, jeho sídlo, jde-li o právnickou osobu nebo místo podnikání, jde-li o fyzickou osobu, a datum výroby (kde to je účelné), organizace předkládající vzorek či organizace zodpovídající za přípravu vzorku,
- i) úplný popis vzorku včetně plochy povrchu či rozměry vzorku a objem testovací vody,
- j) navrhované použití výrobku,
- k) metoda analýzy a její zdroj, včetně detekčního limitu a odhadů přesnosti,
- l) koncentrace $K_{h;n}^T$ a $K_{0;n}^T$ v miligramech na litr a vypočítaná migrace $M_{24;n}^T$ v miligramech na decimetr čtvereční za 24 hodin ($\text{mg} \cdot \text{dm}^{-2} \cdot 24 \text{ h}^{-1}$) u každé látky, stanovena pro každý z dvojice testovaných kusů, po první, druhé a třetí době extrakce,
- m) aritmetické průměry $K_{h;n}^T$ a $M_{24;n}^T$ dvojic testovaných kusů pro každou látku, stanovenou po první, druhé a třetí době loužení,
- n) údaj o počtu testovaných vzorků výrobku, počtu provedených extrakcí u každého vzorku a druhu testovací vody,
- o) u nátěrů, vedle informací podle podbodu a až j, podrobný popis zahrnuje:
 - oa) názvy použitých primerů a spodních nátěrů spolu se silou vrstvy za vlhka u každé nanášené vrstvy,
 - ob) úplný popis přípravy a nanášení nátěru (nátěrů) včetně metody nanášení (aplikace) na testovací destičky a podmínky úplného vytvrzení,
- p) jakákoliv odchylka od testovacího postupu s jejím zdůvodněním.

14. Zařízení na doúpravu pitné vody v místě spotřeby se testují a posuzují následujícím způsobem:

- A) Jednotlivé materiály, které jsou v kontaktu s vodou, se testují výluhovým testem podle Přílohy 1.
- B) Zařízení se dále zkouší jako celek při provozu (průtok vody za výrobcem stanovených podmínek), aby se ověřilo, zda
 - a) zařízení nezhoršuje kvalitu vstupní vody v mikrobiologických a základních chemických ukazatelích – za tím účelem se porovnává kvalita vstupní (vodovodní) a výstupní vody; pro stanovení psychofilních a mezofilních bakterií a stanovení stříbra (nebo jiného použitého bakteriostatického prostředku) se odebírá první upravený podíl vody (cca 100 ml) po 24 hodinovém odstavení zařízení mimo provoz, zkouška by měla být provedena u zařízení po nejméně dvoutýdenním provozu,
 - b) zařízení má 99,99% dezinfekční účinek (ověřuje se pouze v případě, že je výrobcem deklarován).

Hodnocení: Počet psychofilních a mezofilních bakterií po 24 hodinové stagnaci vody v zařízení nesmí být více než o jeden řád vyšší oproti vstupní vodě. Přídavek cizorodých látek nesmí být větší než 10% hygienického limitu sledovaného ukazatele pitné vody, stanoveného zvláštním právním předpisem⁵⁾. Obsah vápníku a hořčíku nesmí být nižší o více než 10% oproti hodnotě ve vstupní vodě. V případě použití technologie snižující tvrdost ($\Sigma \text{Ca} + \text{Mg}$)

vody musí být dodržena minimální hodnota obsahu Ca a Mg ve vodě stanovená zvláštním právním předpisem.⁵⁾

Chemické látky používané ve vodárenství na úpravu pitné vody

A. KOAGULANTY NA BÁZI HLINÍKU

1. Chlorid hlinitý

chlorid hydroxid hlinitý chlorid hydroxid síran hlinitý

chem.vzorec aktivní složky: $\text{AlCl}_{(n)}(\text{OH})_{(m)}(\text{SO}_4)_{(p)}\cdot(q) \text{H}_2\text{O}$

Příklady:

Vzorek	CAS Nr	Relativní molekulová. hmotnost
AlCl_3	7446-70-0	133,3
$\text{Al}(\text{OH})_a\text{Cl}_b, (a+b)=3$	1327-41-9, 14215-15-7	
$\text{Al}(\text{OH})_a\text{Cl}_b (\text{SO}_4)_c, (a+b+c)=3$	39290-78-3	

Popis:

Jako pevná látka: bílý až lehce zahnědlý prášek, krystaly, pelety nebo hrudky s max. koncentrací do 470 g/kg oxidu hlinitého (ekv.do 250 g/kg hliníku).

Jako roztok: viskozní, bezbarvá až žlutavá tekutina, s max. koncentrací 235 g/kg hydroxidu hlinitého (ekv. do 125 g/kg hliníku). Hustota při 20 °C se pohybuje od 1,2 do 1,35.

Užití: koagulant, srážecí činidlo

Maximální dávka: do 15 mg Al na litr upravované vody.

Požadavek na čistotu: maximální povolené množství (v mg) uvedených látek vztahených na 1 kg Al použitého koagulantu.

As	14	Cd	3	Cr	30	Hg	4
Ni	20	Pb	40	Sb	20	Se	20

Poznámka: Koncentrace hliníku v upravené pitné vodě nesmí přesáhnout hodnotu 0,2 mg/l.

2. Síran hlinitý

technický síran hlinitý , kamenec

Chemický vzorec: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ relativní molekulová hmotnost : 342,14

CAS Nr. : $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 10043-01-3

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 16 \text{H}_2\text{O}$ 16828-11-8

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ 7786-31-8

Vlastnosti: Rozpustnost-84,4 g Al_2O_3 /kg při teplotě - 1 °C, 84,7 g Al_2O_3 /kg při teplotě 24 °C; bod varu 120 °C, lehce kyselá sůl nebo roztok. Vyrábí se v pevné hydratované formě s různě velikými částicemi (min. obsah Al_2O_3 je 170 g/kg) nebo jako vodní roztoky o koncentraci 74-83 g/kg Al_2O_3 . Agresivní na kovy, především Al, Cu, Zn a slitiny těchto kovů .

Užití: koagulant

Maximální dávka : do 15 mg Al na litr upravené vody

Požadavek na čistotu : maximální povolené množství (v mg) uvedených látek, vztažených na 1 kg Al použitého koagulantu

As	14	Cd	3	Cr	30	Hg	4
Ni	20	Pb	40	Sb	20	Se	20

železo : 1,6 (prostý železa), 115 (s malým obsahem železa)

nerozpuštěné látky : 23 mg/kg

Poznámka: Koncentrace hliníku v upravené vodě nesmí přesáhnou hodnotu 0,2 mg/l

3. Chlorid hlinito-železitý (III),chlorid-hydroxid hlinito-železitý (III).

Chemický vzorec : proměnlivý rel.mol. hmotnost : proměnlivá

CAS No. : pro AlCl_3 7446-70-0, pro FeCl_3 7705-08-0, pro $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$ 14215-15-7

Vzhled : žlutý až hnědý roztok

Užití : koagulant, srážedlo

Pozn.: Koncentrace hliníku v upravené pitné vodě nesmí přesáhnout hodnotu 0.2 mg/l

Požadavek na čistotu: Pro druh 1 maximálně povolené množství (v mg) na 1 kg obsahu Al ve výrobku

As	14	Cd	3	Cr	30	Hg	4
Ni	20	Pb	40	Sb	20	Se	20

4. Síran železitohlinitý

Chemický vzorec aktivní složky: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14-16 \text{H}_2\text{O}$

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$

CAS Nr.: 61114-26-9

10043-01-3 ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)

10028-22-5 ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$)

Rel. mol. hmotnost: 617-621,

Popis: granulovitá látka následujícího složení:

Al^{3+}	7,2-8,4% (13,7 - 15,9 % jako Al_2O_3)
Fe^3	0,7-3,0% (1,0 - 4,3 % jako Fe_2O_3)

ve vodě nerozpustný podíl: 3 %

Užití: ke koagulaci

Maximální dávka: 100 mg síranu železitohlinitého na 1 l upravované vody

Požadavky na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg) na 1 kg síranu železitohlinitého.

As	10	Cd	3	Cr	50	Hg	1
Ni	20	Pb	10	Sb	5	Se	10

Poznámka: Koncentrace hliníku v upravené pitné vodě nesmí přesáhnout hodnotu 0,2 mg/l.

B. KOAGULANTY NA BÁZI ŽELEZA

1. Chlorid železitý, roztok

Chemický vzorec aktivní složky: FeCl_3 Rel.mol. hmotnost: 162,2

CAS Nr 7705-08-0, 10025-77-1

Popis: hnědý vodný roztok obsahující 40 % FeCl_3 o hustotě 1,425 při 20°C.

Užití: ke koagulaci.

Maximální dávka: dávka má odpovídat koncentraci železa 2-10 g/ m⁵

Požadavky na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg) na 1 kg Fe

As	20	Cd	1	Cr	50	Hg	0,3	Ni	60
Pb	35	Sb	10	Se	10				

(v % m/m)

Fe (II)	2,5	Mn	0,5	nerozp. látky	0,2
---------	-----	----	-----	---------------	-----

2. Síran železitý

Chemický vzorec : $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ Rel. mol.hmotnost : 399,87

CAS Nr : 10028-22-5

Popis: červenohnědý roztok o různé koncentraci železa a acidity, označení A, B, C, D, E, F, bod varu 100 °C, krystalizace při - 15 °C. Minimální obsah 30 % (m/m) síranu železitého

Užití : koagulant. Max. dávka 4 -10 mg Fe/ l

Požadavky na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg) na 1 kg Fe (III) (v % m/m)

As	1	Cd	1	Cr	100	Hg	0,1	Ni	300
Pb	10	Sb	10	Se	1				
Fe (II)	2,5	Mn	0,5		nerozp. látky	0,3			

3. Síran železnatý

Chemický vzorec aktivní složky: $\text{Fe SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Rel.mol.hmotnost:278,02

CAS Nr.: 7720-78-7, 7752-63-0

Popis : modrozelené krystaly nebo granule. Ve vlhku a na vzduchu oxidují za vzniku hnědých železitých solí.

Rozpustný ve vodě.

Užití: ke koagulaci. Maximální dávka: 4-10 mg/l jako Fe .

Požadavky na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg) na 1 kg Fe (II)

As	1	Cd	1	Cr	100	Hg	0,1
Mn	0,5	Ni	300	Pb	10	Sb	10
Se	1						

4. Chlorid-síran železitý, roztok

Chemický vzorec aktivní složky: FeClSO_4 Rel.mol. hmotnost: 187,36

CAS Nr 12410-649-0

Popis: tmavě hnědý roztok o obsahu od 39 do 41% FeClSO_4 (hustoty 1,47-1,50 při 20 °C), při 116-122 g Fe/kg.

Užití: ke koagulaci. Maximální dávka: 4-10 mg Fe na litr vody.

Požadavky na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg) na kg Fe (III)

As	1	Cd	1	Cr	100	Hg	0,1	Ni	300
Pb	10	Sb	10	Se	1				

(v % m/m)

Mn	0,5	nerozp. látky	0,2	Fe (II)	2,5
----	-----	---------------	-----	---------	-----

C. CHEMICKÉ LÁTKY NA BÁZI VÁPŇÍKU

1. Uhličitan vápenatý

Chemický vzorec aktivní složky: CaCO_3

CAS Nr.: 1317-65-3

Rel.mol. hmotnost 100,04

Popis: bílé pelety o obsahu CaCO_3 nejméně 98 %.

Rozpustnost ve vodě je závislá na přítomnosti agresivního CO₂.

Užití: náplň filtrů pro odstranění agresivního CO₂.

Maximální dávka: 100 mg CaCO₃ na litr upravené vody.

Požadavek na čistotu: Maximální koncentrace nečistot (v mg) která smí být obsažena v 1 kg suchého uhličitanu vápenatého.

As	10	Cd	3	Cr	50	Hg	1
Ni	20	Pb	10				

2. Hydroxid vápenatý

Chemický vzorec aktivní složky: Ca(OH)₂

CAS Nr.: 1305-62-0

Rel.mol.hmotnost: 74,1

Popis: bílý prášek obsahující nejméně 90 % Ca(OH)₂.

Rozpustnost ve vodě je přibližně 1,6 g/l při 25 °C.

Užití: pro úpravu pH a tvrdosti vody

Max. dávka: 135 mg Ca (250 mg Ca(OH)₂) na 1 l upravované vody

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistoty (v mg), která smí být obsažena v 1 kg hydroxidu vápenatého

As	5	Cd	2	Cr	20	Hg	0,3
Ni	20	Pb	20	Se	4		

3. Oxid vápenatý

Chemický vzorec aktivní složky: CaO

CAS Nr.: 1305-78-8

Rel.mol. hmotnost: 56,1

Popis: bílé pelety obsahující nejméně 90 % CaO.

Rozpustnost ve vodě je přibližně 1,2 g/l při 25°C.

Užití: pro úpravu pH a tvrdosti vody

Maximální dávka: 135 mg Ca (189 mg CaO) na 1 l upravované vody.

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistoty (v mg), která smí být obsažena v 1 kg oxidu vápenatého

As	5	Cd	1,6	Cr	27	Hg	0,5
Ni	11	Pb	5				

4. Uhličitan vápenatý

Chemický vzorec aktivní složky: CaCO_3

CAS Nr. 471-34-1

Rel. mol. hmotnost: 100,09

Popis: bílý nebo šedý materiál. Obchodní forma : nepórovitý (více než 94 % m/m CaCO_3), pórovitý (více než 85 % m/m CaCO_3).

Rozpustnost ve vodě 0,014 g /l při 10 °C, reaguje alkalicky.

Užití: na úpravu pH a tvrdosti

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena v 1 kg uhličitanu vápenatého:

As	5	Cd	2	Cr	20	Ni	20	Pb	20
----	---	----	---	----	----	----	----	----	----

5. Polovypálený dolomit

Chemický vzorec aktivní složky: CaCO_3 , MgO

CAS Nr.: CaCO_3 471-34-1

MgO 1309-48-4

Rel.mol. hmotnost : 140,39

Popis: bílý nebo šedý zrnitý materiál, měrná hmotnost $2,4\text{g/cm}^3$. Obchodní výrobek musí obsahovat více než 23% m/m oxidu a hydroxidu hořečnatého, vyjádřeného v MgO .

Rozpustnost ve vodě: 0,02g/l při 10 °C

Užití: na úpravu pH a tvrdosti vody

Požadavek na čistotu: - obsah oxidu a hydroxidu jako CaO % m/m maximálně 1

- obsah křemíku jako SiO_2 % m/m maximálně 2

- maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být

obsažena v 1 kg produktu

As	5	Cr	2	Cd	2	Ni	20
Pb	20	Se	5	Sb	5		

D. KYSELINY A ZÁSADY

1. Kyselina chlorovodíková (kyselina solná).

Chemický vzorec aktivní složky: HCl

CAS Nr.: 7647-01-0

Rel.molekulová hmotnost: 36,5

Popis: čirá, bezbarvá tekutina. 33 % HCl má hustotu 1,12 při 20° C, 36 % HCl má hustotu 1,18.

Užití: pro úpravu pH.

Maximální dávka: 100 mg HCl na litr upravené vody.

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena v 1 kg kys. chlorovodíkové (100% m/m)

As	3	Cd	1	Cr	3	Hg	0,5	Ni	3
Pb	3	Sb	1	Se	5	Fe	170		
halogenorganické sloučeniny (jako Cl)				17					

2. Kyselina sírová

Chemický vzorec : H_2SO_4

Rel. mol. hmotnost : 98

CAS Nr 7664-93-9

Vzhled : čirá, až slabě zakalená kapalina, dobře mísitelná s vodou, obvyklá konc. 96 a 98 % (m/m), bod varu 310 °C pro 98 % koncentraci, 200 °C pro 78 % a 106,5 °C pro 25 % koncentraci .

Vlastnosti: Je to silný oxidační prostředek. Koncentrovaná kyselina prudce reaguje s hydroxidy, vodou, redukčními činidly a hořlavými materiály. Vždy je nutno přidávat kyselinu do vody, nikdy naopak.

Použití: k úpravě pH vody, k regeneraci iontoměníčů

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena v kg H_2SO_4

As	0,4	Cd	0,1	Cr	4	Hg	0,1
Ni	4	Pb	4	Sb	1	Se	1
Fe	100	oxid siřičitý	100				

3. Hydroxid sodný

Chemický vzorec : NaOH

Rel. mol. hmotnost : 40

CAS Nr 1310-73-2

Vzhled: pevná forma : bílé pelety nebo prášek, minimálně 96 % NaOH
roztoky: bezbarvé nebo slabě zakalené, slabě viskózní, minimálně 50 % NaOH

Dobře rozpustný při teplotách nad 20 °C, bod varu 145 °C (pro 50% konc.), silně exothermický.

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena v kg NaOH

As	2	Cd	1	Cr	1	Hg	0,1
Ni	2	Pb	5	Sb	5	Se	5
NaCl	2,4	Na_2CO_3	0,4	NaClO_3	0,7		

E. CHEMICKÉ LÁTKY OBSAHUJÍCÍ SODÍK

1. Uhličitan sodný (soda)

Chemický vzorec aktivní složky: Na_2CO_3

Rel. mol. hmotnost: 105,99

CAS Nr.: 497-19-8

Popis: bílý, krystalický prášek, granule nebo krystalky, obsahující nejméně 94,0 % Na_2CO_3 , mírně hydroskopický, rozpustnost 212 g/l při 20 °C, bod tání 851 °C

Užití: K úpravě alkality a pH.

Maximální dávka: 60 mg Na_2CO_3 na litr upravované vody. Koncentrace sodíku nesmí překročit 150 mg/l upravené vody

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena v 1 kg uhličitanu sodného:

As	2	Cd	2	Cr	2	Fe	20
Hg	0,1	Ni	2	Pb	2	nerozp. látky	200

2. Hydrogen uhličitan sodný (syn.: kyselý hličitan sodný, bikarbonát sodný, zažívací soda)

Chemický vzorec : Na HCO_3

Rel. mol. hmotnost : 84,01

CAS Nr : 144-55-8

Vzhled : bílý prášek nebo krystalky, mírně hydroskopický, rozpustnost 95 g/l při 20 °C, rozkládá se při 50 °C. Komerční výrobek musí obsahovat minimálně 98,5 % (m/m) Na HCO_3 .

Použití : ke stabilizaci pH a zvýšení alkality

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena v 1 kg Na HCO_3 :

As	2	Cd	2	Cr	2	Fe(II)	5
Hg	0,1	Ni	2	Pb	2	nerozp.látky	200

3. Fluorid sodný

Chemický vzorec : NaF

Rel. mol. hmotnost: 42

CAS Nr.: 7681-49-4

Vzhled: krystalický prášek, bezbarvý, bez pachu, rozpustnost při 20° C – 40g/l, komerční výrobek obsahuje min. 98% (m/m) NaF

Užití: k fluorizaci pitné vody

Požadavek na čistotu : maximálně povolené množství (v mg) na 1 kg výrobku

As	5	Cd	0,1	Cr	4	Hg	0,1
Ni	4	Pb	4	Sb	1	Se	1

Poznámka : koncentrace fluoridů v pitné vodě nesmí přesáhnout hodnotu 1 mg/l

F. AKTIVNÍ UHLÍ

1. Aktivní uhlí granulované

Chemický vzorec aktivní složky: C

CAS Nr.: 7440-44-0

Mol. hmotnost: 12,0

Popis: černé granule nerozpustné ve vodě

Užití: K adsorpci u odstranění barvy, pachu a některých dalších rozpuštěných nežádoucích látek z vody.

Požadovaná čistota: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena v 1 kg aktivního granulovaného uhlí.

Ag	25	As	5	Cr	25	Hg	0,5
Pb	5						

2. Aktivní uhlí - práškové

Chemický vzorec aktivní složky: C

CAS Nr.: 7440-4-0

Mol.hmotnost: 12,0

Popis: černý prášek nerozpustný ve vodě

Užití: K adsorpci a odstranění barvy, pachů a dalších nežádoucích rozpuštěných látek z vody.

Maximální dávka: 200 mg aktivního uhlí na litr upravované vody.

Požadovaná čistota: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena v 1 kg práškového aktivního uhlí je stejná jako u aktivního uhlí granulovaného

G. DESINFEKČNÍ A OXIDAČNÍ PROSTŘEDKY

1. Chlor

Chemický vzorec : Cl₂

Rel. mol. hmotnost : 70,91

CAS Nr : 7782-50-5

Vzhled : Kapalný chlor je čirá, jantarově zbarvená kapalina. Plynný chlor je žlutozelený, 2,5 krát těžší než vzduch, má dusivý zápach.

Rozpustnost : 7,26 g/l při 20°C a 100 kPa.

Obchodní výrobek musí mít minimálně 99,5 % (m/m) hmotnostních.

Použití : desinfekční činidlo, k odstranění čpavku, k oxidaci siřičků, železa (II).

Dávka: v upravené vodě nesmí obsah volného chloru překročit 0,3 mg/l

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena v 1 kg výrobku: Hg 0,1

2. Chlornan vápenatý

Chemický vzorec : $\text{Ca}(\text{ClO})_2$

Rel. mol. hmotnost: 142,99

CAS Nr.: 7778-56-3

Vzhled : bílé granule nebo tablety s obsahem min.71% hmotnostní koncentrace chloru, zapáchající po chloru. Rozpustnost : 180 g/l při 25 °C. Roztoky jsou alkalické.

Užití : K oxidaci a desinfekci, k odstranění sloučenin čpavku..

Dávka: v upravené vodě nesmí obsah volného chloru překročit 0,3 mg/l

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena ve výrobku na 1 kg chloru :

As	10	Cd	10	Cr	15	Hg	7
Ni	10	Pb	15	Sb	15	Se	20
chlorid sodný	180						

3. Chlornan sodný

Chemický vzorec : NaClO

Rel. mol. hmotnost : 74,44

CAS Nr.: 7681 -52-9

Vzhled : žlutozelený čirý roztok se slabým zápachem po chloru, dobře mísitelný s vodou, bod tuhnutí - 17 °C, reaguje s kyselinami a solemi kyselin za tvorby chloru.

Roztok musí obsahovat alespoň 150 g aktivního chloru v litru.

Užití : K oxidaci a desinfekci.

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena ve výrobku (na 1 kg chloru) :

As	5	Cd	5	Cr	5	Hg	5
Ni	10	Pb	15	Sb	25	Se	25
NaClO_3	7						

4. Chloritan sodný

Chemický vzorec : NaClO_2

Rel. mol. hmotnost : 90,44

CAS Nr. : 7758-19-2

Vzhled: žlutozelený vodný roztok, dodává se jako vodný roztok chloritanu sodného od 24,5 do 35 % (m/m). Silné oxidační činidlo.

Užití : K oxidaci, k výrobě oxidu chloričitého působením chloru nebo kys. chlorovodíkové.

Požadavek na čistotu : maximální koncentrace nečistot (v g/kg chloritanu sodného 100% m/m):

As	1,1	Cd	1,5	Cr	1,1	Hg	1,1	Ni	1,1
Pb	1,1	Sb	1,1	Se	1,1	NaClO ₃	40	NaNO ₃	1

5. Chlorid amonný (synonymum: salmiak)

Chemický vzorec aktivní složky : NH₄Cl

Rel. mol. hmotnost : 53,5

CAS Nr 12125-02-9

Popis : prášek nebo krystalky bílé barvy, bez zápachu. Rozpustnost ve vodě : 374 g/l při 20°C, 504 g/l při 50 °C, sublimace při 338 °C. Výrobek musí obsahovat nejméně 99 % chloridu amonného.

Poznámka: rozpouštění ve vodě je silně endotermní reakcí. Reakcí se silnými kyselinami se může vytvářet plynná kyselina chlorovodíková, reakcí se silnými zásadami se může vytvářet plynný amoniak.

Užití : K desinfekci pitné vody (tvorba chloraminů)

Maximální dávka : 0,54 mg/l jako NH₃

Požadavky na čistotu : maximální koncentrace nečistot (v mg) na kg chloridu amonného

As	5	Cd	0,5	Cr	5	Fe	5
Hg	0,1	Ni	5	Pb	5	Sb	1
Se	1	SO ₄ ²⁻	100				

Poznámka: Chlorid amonný musí být dodáván v polyetylenových, polypropylenových pytlích nebo v papírových pytlích s polyetylenovou vložkou.

6. Ozon

Chemický vzorec : O₃

CAS Nr 10028-15-6

Rel. mol. hmotnost: 48

Popis: modravý plyn, zkapalněný je barvy tmavě modré. Silné oxidační činidlo

Užití: K desinfekci či oxidaci vody, k odstranění železa, manganu, zbarvení pitné vody

Požadavky na čistotu: toxické látky se nenacházejí v plynné formě

Maximální dávka: 2-4 mg/l při působení 4-6 minut

7. Peroxid vodíku

Chemický vzorec : H₂O₂

Rel. mol. hmotnost : 34,02

CAS Nr.: 7722-84-1

Vzhled : bezbarvá kapalina, mírně dráždivého pachu, dobře mísitelná s

vodou. Bod varu 103 - 125 °C (při 20 - 70 % hmotnostní koncentraci).

Komerční výrobek musí obsahovat 20 - 70 hmotnostních %.

Užití : oxidant; maximální dávka při úpravě 17 mg/l; maximální zbytková koncentrace v upravené vodě 0,1 mg/l.

Požadavky na čistotu : maximální koncentrace nečistot (v mg) na kg 100% H₂O₂ :

As	1	Cd	1	Cr	1	Hg	1
Ni	5	Pb	5	Sb	1	Se	1

8. Manganistan draselný

Chemický vzorec aktivní složky: KMnO₄

CAS Nr.: 7722-64-7

Rel. mol. hmotnost: 158,0.

Popis: tmavě fialové krystaly s modrým kovovým leskem, obsahující 97-99 % KMnO₄.
Rozpustnost ve vodě je 5,0 g na 100 ml při 20 °C.

Užití: jako oxidační činidlo, k odstranění Fe, Mn, chuti a zápachu ve vodě.

Maximální dávka: 10 mg na 1 l upravované vody.

Požadovaná čistota: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být obsažena v 1 kg manganistanu draselného:

Cd	30	Hg	10	Cr	500
----	----	----	----	----	-----

9. Oxid uhličitý

Chemický vzorec : CO₂

Rel. mol. hmotnost : 44,011

CAS Nr.: 124-38-9

ČSN EN 936

Vzhled : bezbarvý plyn, zkapalněný nebo tekutý. V tuhé formě se pro úpravu vody nepoužívá.

Rozpustnost : 1,72 g/l při 20 °C a 101,3 kPa.

Komerční výrobek musí obsahovat alespoň 99 % CO₂

Použití : k stabilizaci balených vod, pro zvýšení tvrdosti a alkality, k úpravě hodnoty pH, k regeneraci anionových iontoměničových pryskyřic.

Požadavky na čistotu : - CHSK_{Mn} - nejvýše 30 mg/m³

- obsah oleje- nejvýše 5 mg/kg sněhu

- obsah oxidu uhelnatého - nejvýše 0,03 % objemu

- obsah oxidů dusíku - nejvýše 5 mg/m³ (jako dusitanové ionty)

Vybrané chemické látky používané ve vodárenství

1. Fosforečnan sodný

Chemický vzorec : Na_3PO_4

Rel. mol. hmotnost : 164,0

CAS Nr.: 7601-54-9

Popis: bílý prášek nebo granule, vodný čirý roztok, rozpustnost ve vodě asi 120 g/l při 25 °C.
Roztoky mají alkalickou reakci

Užití : k inhibici koroze litinového, ocelového, pozinkovaného a měděného potrubí.
Maximálně 5 mg/l P_2O_5 .

Poznámka: povoleno na teplou užitkovou vodu; použití na pitnou vodu je možné jen v odůvodněných a časově omezených případech na základě souhlasu orgánu ochrany veřejného zdraví.

Požadavky na výrobek : minimálně $41 \pm 1,0$ % m/m P_2O_3 a $53 \pm 1,0$ % m/m Na_2O

Požadavek na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg/kg) suchého výrobku

As	3	Cd	3	Cr	10	CN^-	5	F^-	10
Hg	1	Ni	10	Pb	10	Sb	3	Se	3
SO_4^{2-}	500								

2. Hydrogenfosforečnan sodný

Chemický vzorec : Na_2HPO_4

Rel. mol. hmotnost: 142,0

CAS Nr.: 7558-79-4

Popis: bílý prášek nebo granule, čirý roztok. Rozpustnost ve vodě asi 80 g/l při 25 °C.
Roztoky mají alkalickou reakci. Výrobek musí obsahovat nejméně 50% m/m P_2O_5 a 43 % m/m sodíku, jako Na_2O

Užití: k inhibici koroze litinového, ocelového, pozinkovaného a měděného potrubí.
Maximálně 5 mg/l P_2O_5 .

Poznámka: povoleno na teplou užitkovou vodu; použití na pitnou vodu je možné jen v odůvodněných a časově omezených případech na základě souhlasu orgánu ochrany veřejného zdraví.

Požadavky na čistotu: maximální koncentrace nečistot (v mg), která smí být v 1 kg suchého výrobku:

As	3	Cd	3	Cr	10	CN^-	5	F^-	10
Hg	1	Ni	10	Pb	10	Sb	3	Se	3
SO_4^{2-}	500								

3. Dihydrogenfosforečnan sodný

Chemický vzorec : NaH_2PO_4

Rel. mol. hmotnost: 120,0

CAS Nr.: 7558-80-7

Užití: k inhibici koroze potrubí. Maximálně 5 mg/l P_2O_5 .

Poznámka: povoleno na teplou užitkovou vodu; použití na pitnou vodu je možné jen v odůvodněných a časově omezených případech na základě souhlasu orgánu ochrany veřejného zdraví.

Ostatní údaje a požadavky jako u 2. - Hydrogenfosforečnan sodný

Výpočet povolené koncentrace nečistot pro aplikaci ostatních chemických látek a přípravků k úpravě vody

Pro výpočet povolené koncentrace nečistot nebo maximálně povolené dávky se postupuje podle vzorce :

$$PC = \frac{LC \text{ (mg/l)} \cdot 10^6 \text{ (mg/kg)}}{MDCH \text{ (mg/l)} \cdot 10}, \text{ kde}$$

- PC je povolená koncentrace nečistot v mg/kg chemické látky,
- LC je limitní hodnota pro pitnou vodu příslušné nečistoty v mg/l podle zvláštního právního předpisu⁴⁾ nebo podle § 5,
- MDCH je maximální povolená dávka chemické látky v mg/l upravované vody (viz příloha č. 2) nebo podle § 5,
- 10 je bezpečnostní faktor.