

Tvrdość vody a její úprava

Tvrdość vody je vlastnost, která vyjadřuje obsah rozpuštěných nerostů, nejčastěji CaO a MgO ve vodě. Tvrdość vody má význam pro její využití jako pitné i užitkové vody. Je zdrojem tvorby vodního kamene a ovlivňuje i chuťové vlastnosti vody.

Tvrdość může být trvalá a přechodná. Trvalá obsahuje rozpuštěné chloridy, sulfidy, dusičnany a křemičitany. Přechodná obsahuje rozpuštěný $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (hydrogenuhličitan vápenatý). Po jeho vysrážení vzniká CaCO_3 (uhličitan vápenatý), což je vodní kámen. Přechodnou tvrdość vody lze, na rozdíl od tvrdości trvalé, odstranit varem.

Ve střední Evropě se tvrdość vody měřila v tzv. německých stupních, kde jeden stupeň odpovídá 10 mg CaO/litr nebo 7,2 mg MgO/litr. Nedávno byla zavedena norma nová, která vyjadřuje tvrdość jako sumu vápníku a hořčíku v mmol/l. 1 mmol/l odpovídá 5,61 německého stupně. Voda s tvrdością do 0,7 mmol/l se považuje za velmi měkkou, nad 3,76 mmol/l za velmi tvrdou.

Přepoččet tvrdości vody

1 mmol/l = 5,6 °dH	1 °dH = 0,18 mmol/l
1 mmol/l = 10 °F	1 °F = 0,1 mmol/l
1 °dH = 1,7 °F	1 °F = 0,56 °dH

- 1 °dH = německý stupeň
- 1 °F = francouzský stupeň

Meze tvrdości vody

Pitná voda	mmol/l	°dH	°F
velmi tvrdá	> 3,76	> 21,01	> 37,51
tvrdá	2,51–3,75	14,01–21	25,01–37,5
středně tvrdá	1,26–2,5	7,01–14	12,51–25
měkká	0,7–1,25	3,9–7	7–12,5
velmi měkká	< 0,5	< 2,8	< 5

Vápník a hořčík se do vody dostává rozpouštěním některých minerálů, jako vápence, dolomitu, magnezitu, sádrovce a dalších. Tyto minerály jsou ve vodě téměř nerozpustné, rozpouští je jen kyselina uhličitá, vznikající ve vodě reakcí s CO_2 .

V přirozených vodách je tvrdość způsobena uhličitany, v menší míře sírany a dalšími látkami. Důležité je, že „tvrdość“ se týká právě jen kationtů, bez ohledu na to, z jaké sloučeniny pocházejí. Podle množství CO_2 , které závisí na pH, na teplotě a tlaku nebo na vnějším zdroji, dochází buď k rozpouštění vápníku, nebo k jeho zpětnému vysrážení.

Voda v bazénu a její tvrdość

Pro bazén je optimální udržovat tvrdość vody na hodnotě maximálně středně tvrdá. Čím je bazénová voda tvrdší, tím více se usazuje vodní kámen na stěnách bazénů. Vše záleží na tom, odkud jsme vodu do bazénu napustili. Vodovodní voda bývá jen zřídka velmi měkká, spíše je středně až velmi tvrdá, studniční voda navíc obsahuje i minerály. Důležité je si uvědomit, že při odpařování vody z bazénu se voda stává ještě tvrdší.

Měření tvrdości vody

Měření tvrdości bazénové vody provedeme běžnými testery k tomu určenými. K vodě přidáme podle pokynů určité množství činidel a pak přidáváme roztok po kapkách, které počítáme až do změny zbarvení. Přesnost testů je obvykle 0,5 dGH, což pro běžné účely stačí.

Přípravky k odstranění tvrdości vody

Nejosvědčenejším přípravkem pro úpravu extrémně tvrdé vody se nejlépe osvědčila 31% kyselina chlorovodíková HCl. Pro orientaci uvádím dávkování HCl do 10m³ vody 45 dGH: při aplikaci 3 litrů HCl snížíme tvrdość vody na cca 20 dGH. Tato kyselina je také vhodná pro odstranění vodního kamene ze stěn bazénu, např. u bazénů z PP je to nejšetnější a neúčinnější způsob. Při odstranění vodního kamene ze stěn napuštěného bazénu se aplikuje tato kyselina tak, že vodu neustále upravujeme na velmi měkkou vodu, a tím se začne kámen ze stěn rozpouštět do vody. Tento proces však trvá několik dnů až týdnů! Takto lze odstranit vodní kámen bez vypuštění vody. Při aplikaci kyseliny je nutné vypnout filtraci a zabránit kontaktu s kovy, do doby než se kyselina dokonale smíchá s vodou. Po promíchání je možné po zhruba 30 minutách bazén používat ke koupání, neboť kyselina reaguje s vodou ihned a rozkládá se na neškodné látky.

Při nižší tvrdości vody v bazénu je vhodné použít přípravek stabilizátor tvrdości, který nám odstraní i menší množství usazenin na stěnách.