

## Jakość wody ujęcie Kamionek

Lp	Badana cecha	Jednostka miary	Wynik	Max dopuszczalne wartości
1	Barwa	mg Pt/l	5	akceptowalna
2	Mętność	NTU	0,01	akceptowalna
3	Odczyn Ph	-	7,5	6,5-9,5
4	Przewodność elektryczna właściwa	μS/cm	464	2500
5	Zapach	-	akceptowalny	akceptowalny
6	Smak	-	akceptowalny	akceptowalny
7	Amonowy jon	mg/l	n.w	0,50
8	Azotany	mg/l	0,08	50
9	Azotyny	mg/l	p.o.	0,50
10	N-Mangan	μg/l	p.o.	50
11	Żelazo	μg/l	p.o.	200
12	Twardość	mgCaCO <sub>3</sub> /l	216	60-500

p.o. – poniżej granicy oznaczalności

n.w. – nie wykrywalne

### Twardość wody

Twardość ogólna jest cechą określającą zawartość w wodzie metali ziem alkalicznych, (głównie wapnia i magnezu). Praktycznie jest to suma rozpuszczonego w wodzie wapnia i w mniejszym stopniu magnezu – i tak są ustalane procedury analityczne. Twardość ogólna jest dzielona na twardość węglanową obejmującą tę część jonów wapnia i magnezu, która może być związana z kwaśnymi węglanami (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) i węglanami (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) oraz twardość niewęglanową obejmującą pozostałą część wapnia i magnezu związaną z siarczanami, chlorkami, azotanami itp.

Twardość wyraża się w kilku rodzajach jednostek, które można stosować zamiennie zgodnie z tabelą nr 1.

**Tabela 1. Wartość współczynników przeliczeniowych twardości wody dla poszczególnych jednostek.**

Jednostki	mm/dm <sup>3</sup>	mval/dm <sup>3</sup>	<sup>0</sup> niem.	<sup>0</sup> ang.	<sup>0</sup> franc.	mgCaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>
mm/dm <sup>3</sup>	1	2	5,61	7,02	10	100
mval/dm <sup>3</sup>	0,5	1	2,8	3,5	5	50
<sup>0</sup> niem.	0,178	0,356	1	1,25	1,78	17
<sup>0</sup> ang.	0,143	0,286	0,8	1	1,43	14
<sup>0</sup> franc.	0,1	0,2	0,56	0,7	1	10
mgCaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	0,01	0,02	0,056	0,07	0,1	1

Na przykład:  $1 \text{ mval} / \text{dm}^3 = 50 \text{ mg CaCO}_3 / \text{dm}^3 = 2,8^0$  niemieckiego

### Podział wód podziemnych wg twardości ogólnej:

woda	mval/dm <sup>3</sup>	mgCaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>
bardzo miękka	< 1,5	< 75
miękka	1,5 - 3,0	75 - 150
średnio twarda	3,0 - 6,0	150 - 300
twarda	6,0 - 10,0	300 - 500
bardzo twarda	>10,0	>500

### Względy zdrowotne

Twardość wody z punktu widzenia higieny uważana jest za parametr drugorzędny, chociaż mający wpływ na zdrowie człowieka. Wody bardzo miękkie poniżej  $75 \text{ mg CaCO}_3 / \text{dm}^3$  są szkodliwe dla organizmu, ponieważ lęgają z niego sole wapnia i inne (zalecenia WHO z 1998r) co powoduje problemy z układem kostnym, zaburza prawidłową pracę mięśni, w tym mięśnia sercowego. W związku z negatywnym oddziaływaniem wód miękkich zalecenia EWG przewidują minimalną twardość wód pitnych na poziomie  $150 \text{ mg CaCO}_3 / \text{dm}^3$ . Wody twarde natomiast wywołują podrażnienia skóry.

### Względy gospodarcze

Uciążliwość podwyższonej twardości wody używanej w gospodarstwach domowych, oprócz wzrostu zużycia mydła i detergentów polega na tworzeniu się kamienia kotłowego, szczególnie przy wysokiej twardości węglanowej. Podczas gotowania woda posiadająca twardość węglanową ( $\text{CaHCO}_3$ ) ulega zmiękczeniu wskutek rozkładu wodorowęglanów i wytrącaniu się węglanu wapniowego ( $\text{CaCO}_3$ ) w postaci białego osadu. Woda o twardości powyżej  $200 \text{ mg CaCO}_3 / \text{dm}^3$  powoduje również osadzanie się kamienia w sieci wodociągowej. Wody miękkie, oprócz negatywnego oddziaływania na zdrowie powodują także nasiloną korozję przewodów wodociągowych.

### Względy ekologiczne

Każdy z nas może przyczynić się do ograniczenia zanieczyszczenia wód. Wystarczy, by ilość środka piorącego, myjącego (detergentu) dostosować do stopnia twardości wody. Zwiększenie bowiem ilości użytego detergentu nie ma wpływu na jakość wypranej odzieży, umytych naczyń, natomiast ma duży wpływ na skuteczność i efektywność oczyszczania ścieków.

Detergenty znajdujące się w wodach otwartych np. rzekach przyczyniają się także do:

- zwiększenia rozpuszczalności innych zanieczyszczeń przez co ułatwiona jest ich migracja wraz z wodą,
- wystąpienia niekorzystnego zjawiska jakim jest eutrofizacja wód z uwagi na zawartość w detergentach związków fosforowych.

**Dawki detergentów, w zależności od stopnia twardości wody, przedstawiane są na opakowaniach środków piorących, myjących (detergentów).**