

Justyna Opydo-Szymaczek<sup>1</sup>, Joanna Chłapowska<sup>1</sup>, Marta Konieczna<sup>2</sup>, Nicole Kromolicka<sup>2</sup>,  
Maria Borysewicz-Lewicka<sup>1</sup>

## Woda pitna jako źródło fluorków w Polsce

### *Drinking water as a source of fluoride in Poland*

<sup>1</sup> Katedra i Klinika Stomatologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>2</sup> Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Stomatologii Dziecięcej  
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

DOI: <http://dx.doi.org/10.20883/df.2018.12>

#### STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono aktualne informacje na temat stężeń fluorków w wodzie wodociągowej i wodach butelkowych dostępnych w Polsce i odniesiono je do obowiązujących aktów prawnych. Jak wynika z zaprezentowanych danych, spożycie wody pitnej w większości polskich miejscowości nie jest związane z ryzykiem rozwoju fluorozę szkliwa, podobnie jak stosowanie wód butelkowych, które mają przeważnie niską zawartość fluorków. Dostępność do wyników analiz stężeń fluorków w przypadku wód butelkowych jest bardzo dobra, natomiast dostawcy wody nie zawsze prezentują wyniki monitoringu na swoich stronach internetowych. Z punktu widzenia lekarza stomatologa, pediatry czy też higienistki stomatologicznej uzyskanie informacji o poziomie fluorków w wodzie jest istotnym elementem warunkującym planowanie bezpiecznej profilaktyki fluorkowej u najmłodszych pacjentów.

**Słowa kluczowe:** fluorki, woda pitna, wody butelkowe, profilaktyka fluorkowa.

#### ABSTRACT

The paper presents current data on fluoride concentrations in tap and bottled water available in Poland as compared to fluoride content level specified by relevant regulations. The results indicate that consumption of the drinking water in most Polish localities does not carry the risk of enamel fluorosis, similarly to the use of bottled water containing usually low levels of fluoride. The results of fluoride concentration analyses in bottled water are easily available, while tap water providers do not always publish this kind of information on their websites. From the point of view of dental practitioners, pediatricians and dental hygienists, access to data on fluoride content in water is important for the preparation of safe fluoride-based prevention plans for the youngest patients.

**Keywords:** fluoride, drinking water, bottled water, fluoride-based prevention.

Stosowanie preparatów fluorkowych jest jedną z podstawowych metod profilaktyki choroby społecznej, jaką jest próchnica zębów. Z zaleceń dla Polski sformułowanych przez Niezależny Panel Ekspertów w oparciu o wytyczne Europejskiej Akademii Stomatologów Dziecięcych wynika, że należy koncentrować działania na profilaktyce egzogennej. Endogenna suplementacja została zachowana tylko w szczególnych przypadkach dla dzieci, które w przyszłości nie rokują wykształcenia prawidłowych nawyków prozdrowotnych i z tego powodu znajdują się w grupie podwyższonego ryzyka rozwoju próchnicy. Ekspersi stoją jednocześnie na stanowisku, że środowiskowe źródła fluorków powinny podlegać monitorowaniu, zwłaszcza u małych dzieci, u których przekroczenie dopuszczalnej dawki może prowadzić do rozwoju defektów rozwojowych szkliwa [1, 2].

Jednym z podstawowych źródeł endogenego zaopatrzenia we fluorki jest woda pitna. Zarówno woda wodociągowa, jak i butelkowana używana jest do bezpośredniego spożycia, jak również np. do przygotowania posiłków i mieszanek dla niemowląt i małych dzieci.

W Polsce wymogi co do jakości wody wodociągowej określa Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 roku zgodne z Dyrektywą Rady Unii Europejskiej (Ramową Dyrektywą Wodną) i rekomendacjami Światowej Organizacji Zdrowia, która określa parametry dopuszczalnego stężenia substancji szkodliwych dla zdrowia, barwę, mętność, ogólną liczbę bakterii, zawartość ogólnego węgla organicznego, smak i zapach. Przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne są odpowiedzialne za zbiorowe zaopatrzenie w wodę pitną odpowiedniej jakości. Są zobowiązane do

**Tabela 1.** Stężenia fluorków w wodzie wodociągowej na podstawie dostępnych danych, zamieszczonych na stronach internetowych dostawców wody w stolicach polskich województw**Table 1.** Fluoride concentrations in tap water on the basis of data presented on websites of water suppliers in capital cities of Polish provinces

Miasto City	Zawartość fluorków Fluoride content [mg/l]	Okres pobrania próbki do badania Sampling period	Źródło Source
Wrocław	0,20–0,23	IV kwartał 2017	<a href="http://www.mpwik.wroc.pl">http://www.mpwik.wroc.pl</a>
Bydgoszcz	0,1–0,22	I kwartał 2018	<a href="http://bip.mwik.bydgoszcz.pl">http://bip.mwik.bydgoszcz.pl</a>
Lublin	< 0,5	I kwartał 2018	<a href="http://www.mpwik.lublin.pl">http://www.mpwik.lublin.pl</a>
Zielona Góra	0,05–0,21	I kwartał 2018	<a href="http://www.zwik.zgora.pl">http://www.zwik.zgora.pl</a>
Łódź	0,12–0,18	styczeń 2018	<a href="http://www.zwik.lodz.pl">http://www.zwik.lodz.pl</a>
Kraków	0,06–0,15	I kwartał 2018	<a href="http://www.mpwik.krakow.pl">http://www.mpwik.krakow.pl</a>
Warszawa	0,05–0,13	marzec 2018	<a href="http://www.mpwik.com.pl">http://www.mpwik.com.pl</a>
Gdańsk	0,1–1,5	marzec 2018	<a href="http://www.sng.com.pl">http://www.sng.com.pl</a>
Poznań	0,17–0,65	I kwartał 2018	<a href="http://www.aquanet.pl">http://www.aquanet.pl</a>
Kielce	< 0,1	brak danych	<a href="http://wod-kiel.com.pl">http://wod-kiel.com.pl</a>

prowadzenia regularnej kontroli jakości wody, która obejmuje analizę parametrów fizyko-chemicznych, bakteriologicznych i organoleptycznych zarówno na wyjściu z zakładu wodociągowego, jak i w sieci rozdzielczej, a także bezpośrednio u odbiorców. Nadzór nad jakością wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi sprawowany jest w przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej. Powiatowe stacje sanitarno-epidemiologiczne prowadzą monitoring kontrolny średnio 4 razy w roku w każdym wodociągu. Do rutynowo badanych parametrów należy zawartość związków fluoru, która nie powinna przekraczać 1,5 mg/l [3–6]. Ten dopuszczalny górny poziom jest jednak stosunkowo wysoki i zgodnie z wynikami wielu badań epidemiologicznych picie wody o takiej zawartości fluorków w okresie dzieciństwa może przyczyniać się do zaburzeń mineralizacji, objawiających się plamistościami szkliwa [7–9]. Dokument WHO poświęcony temu zagadnieniu określa zakres optymalnych z punktu widzenia profilaktyki próchnicy poziomów fluorków w wodzie pitnej. W naszej strefie klimatycznej zawartość ta powinna mieścić się w granicach 0,5–1,0 mg/l [10]. Uważa się, że jest to stężenie pozwalające na uzyskanie maksymalnego ograniczenia występowania próchnicy, przy minimalnym ryzyku rozwoju defektów budowy szkliwa. Obawa przed efektami ubocznymi spożycia wody z nadmierną ilością fluorków spowodowała, że w roku 2015 Amerykański Departament Zdrowia wydał nowe rekomendacje dotyczące optymalnej zawartości fluorków w wodzie sztucznie fluorkowanej. Obowiązujący od 1962 roku zakres stężeń 0,7–1,2 mg/l zamieniono na pojedynczą wartość 0,7 mg/l [11].

Oceniając ryzyko wystąpienia defektów rozwojowych szkliwa, nie należy zapominać, że poza wodą istnieje obecnie wiele innych źródeł ekspozycji na fluorki. Zaliczamy do nich produkty spożywcze obfitujące we fluor, takie jak herbata i napoje z jej dodatkiem, sok z winogron, mięso z kurcząt lub ryb oraz dostępne w niektórych krajach produkty intencjonalnie wzbogacane fluorem, takie jak sól fluorkowana, mleko, słodczyce i gumy do żucia. Ważnym źródłem są także pasty do zębów i inne preparaty stomatologiczne, które są częściowo połykane, zwłaszcza przez najmłodszych pacjentów [12–18]. Ponieważ trudno jest ocenić ekspozycję na fluorki z wszystkich wymienionych źródeł, wyniki monitoringu środowiskowego są podstawowym parametrem, który wykorzystujemy w planowaniu bezpiecznej profilaktyki fluorkowej u dzieci.

W Polsce woda nie jest sztucznie fluorkowana i w większości miejscowości naturalne stężenie fluorków wynosi poniżej 0,3 mg/l [19–21]. Przekroczenia górnej granicy 1,5 mg/l należą do rzadkości i obligują dostawców wody do ubiegania się o tzw. tymczasowe odstępstwo na zawartość fluorków. Problem podwyższonej zawartości fluorków w wodzie pitnej dotyczył przez wiele lat przede wszystkim województwa pomorskiego, gdzie woda głębinowa ujmowana jest z pięter kredowych i trzeciorzędowych, obfitujących w związki fluoru [22, 23]. Obecnie wykorzystanie alternatywnych ujęć wody pitnej z niższą zawartością fluorków pozwoliło na uzyskanie wody o odpowiednich parametrach. Z dostępnych na stronie internetowej Państwowej Inspekcji Sanitarnej danych wynika, że w roku 2014 przyznano w Polsce jedynie dwa,

**Tabela 2.** Zawartość fluorków w wodach butelkowych zgodnie z informacją na etykiecie**Table 2.** Fluoride content in bottled waters according to the information on the label

Nazwa handlowa wody Brand name of the water	Stężenia fluorków Fluoride concentrations [mg/l]
Żywiec Zdrój	0,07
Nałęczowianka	0,3
Muszynianka	0,16
Evian	0,06
Krynica	0,09
Kinga Pienińska	0,06
Woda Źródłana „Lubię”	0,14
Dobrowianka	0,13
Cechini Muszyna	0,13
Jan — mineralna woda lecznicza z Krynicy Zdroju	0,17
Ślotwinka — mineralna woda lecznicza z Krynicy Zdroju	0,11
Baby Zdrój	0,16
Naturalna woda mineralna Hermes	0,06
Primavera	0,06
Krystaliczne Źródło	0,25
Aleksandria	0,13
Wysowianka	0,3
Gieczyńska	1,0
Arctic	0,25
Allegro	0,28
Visegradi (studnia w Dolinie Lepence Węgry)	1,5
Naturalna woda mineralna Perła	0,70
Aquarius Gradowo	0,52
Polaris	0,17
Naturalna woda mineralna Gradowo	0,25
Naturalna woda mineralna Aqua Minerale	0,3
Aretuza Oligiceńska Naturalna Woda Pitna	0,4
Naturalna woda niegazowana Evita	0,33
Woda mineralna Połczyn Zdrój	0,2
Naturalna woda mineralna „Mama i ja”	0,21
Naturalna woda mineralna Staropolanka	0,25
Naturalna woda mineralna Ustronianka	0,23
Naturalna woda Źródłana Dobrawa	0,1
Naturalna woda Klementynka	0,12
Nestle Aquarel	0,5
Naturalna Woda Źródłana Mazowszanka	0,42
Naturalna Woda Źródłana Hellena Trojanka	0,49

a w 2015 roku jedno odstępstwo na zawartość fluorków w wodzie pitnej. Dotyczyły one małych wodociągów o produkcji wody poniżej 1000 m<sup>3</sup> na dzień lub przeznaczonych dla mniejszej niż 5000 liczby osób [24, 25].

Dane na temat jakości wody pitnej powinny być ogólnie dostępne. Informacje te wykorzystywane są przez lekarzy dentystów, pediatrów i higienistki dentystyczne między innymi przy planowaniu fluorkowej profilaktyki próchnicy zębów [1, 2, 26]. Niektóre przedsiębiorstwa zamieszczają dokładne wyniki analiz na stronach internetowych, a lokalne stacje sanitarno-epidemiologiczne publikują lub udostępniają telefonicznie wyniki monitoringu kontrolnego. W **tabeli 1** zestawiono informacje dostępne obecnie na stronach dostawców wody pitnej w dziesięciu stolicach polskich województw. Pozostałe duże przedsiębiorstwa wodno-kanalizacyjne nie zamieściły w internecie danych o stężeniu fluorków w wodzie. Poza kontrolą pozostaje także ekspozycja na fluorki znaczącej liczby mieszkańców Polski (ponad 2 mln osób w 2015 roku), którzy używają prywatnych ujęć wody pitnej w postaci tradycyjnych studni kopanych lub wierconych. Studnie te nie są objęte ustawowym nadzorem sanitarnym, a wybiórcze kontrole jakości wody z tych źródeł wskazują na przekroczenia w zakresie niektórych parametrów fizyko-chemicznych i mikrobiologicznych [27, 28]. Stężenie fluorków w wodzie pochodzącej z płytkich studni na terenie naszego kraju nie było dotąd przedmiotem badań, chociaż doniesienia zagraniczne wskazują, iż jest ono zdecydowanie niższe od stężeń odnotowywanych w wodach ujmowanych z głębszych pokładów wodonośnych [29].

Należy także podkreślić, że w opinii wielu ekspertów stosowanie wody z tzw. poziomem optymalnym fluorków do przygotowywania mieszanek mlecznych dla niemowląt karmionych sztucznie, może prowadzić do przekroczenia dawek optymalnych dla rozwoju uzębienia i w konsekwencji do rozwoju fluorozęby szkliwa [16, 30]. Stąd zalecenia, aby najmłodsze dzieci, które z różnych względów nie mogą być karmione naturalnie, spożywały preparaty mlekozastępcze przygotowane na bazie wody z niskim poziomem fluorków (< 0,3 ppm) [31]. Można w tym celu wykorzystać wody butelkowe ze znaną zawartością fluorków. Z przeprowadzonych kilka lat temu badań wynika, że wszystkie dostępne w Polsce produkty oznakowane jako odpowiednie dla niemowląt i małych dzieci zawierają nie więcej niż 0,3 mg fluorków/l [14], chociaż wśród szerokiej gamy wód mineralnych na naszych półkach sklepowych zdarzają się także produkty z ponadoptymalną zawartością jonów fluorkowych. W **tabeli 2** widnieje zestawienie stężeń fluorków w wodach butelkowych dostępnych w ostatnich latach na naszym rynku. Z zestawienia wynika, że większość producentów zamieszcza wyniki analizy

stężenie fluorków na etykiecie napoju, mimo że Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 31 marca 2011 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, wód źródlanych i wód stołowych nie nakłada na nich tego obowiązku. W przypadku wód zawierających powyżej 1,5 mg/l fluorków istnieje konieczność wydrukowania na etykiecie informacji o treści: „Zawiera ponad 1,5 mg/l fluorków. Nie powinna być regularnie spożywana przez niemowlęta i dzieci poniżej 7 roku życia”, natomiast gdy poziom przekracza 1 mg/l, informacji „zawiera fluorki” [32]. Przeglądając etykiety dostępnych wód, nie natrafiliśmy na produkty opatrzone taką uwagą.

Podsumowując, należy stwierdzić, że stężenia fluorków w wodzie pochodzącej z większości wodociągów polskich oraz w wodach butelkowych nie przekraczają górnego limitu 1,5 mg/l. Ponieważ parametr ten podlega regularnej kontroli, należałoby zwiększyć dostępność do wyników analiz i prezentować je rutynowo np. na stronie internetowej dostawcy wody. Ułatwiłoby to planowanie profilaktyki fluorkowej u małych pacjentów i zmniejszyło ryzyko przedawkowania fluorków w grupach szczególnie na to narażonych.

## Oświadczenia

### Oświadczenie dotyczące konfliktu interesów

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów w autorstwie oraz publikacji pracy.

### Źródła finansowania

Autorzy deklarują brak źródeł finansowania.

## Piśmiennictwo

- [1] European Academy of Paediatric Dentistry. Guidelines on the use of fluoride in children: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2009;10(3):129–135.
- [2] Niezależny Panel Ekspertów. Aktualny stan wiedzy na temat indywidualnej profilaktyki fluorkowej choroby próchnicowej u dzieci i młodzieży. *J Stoma*. 2013;66(4):428–453.
- [3] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia. 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. *DzU*. 2017, poz. 2294.
- [4] Radzka E, Jankowska J. System zarządzania jakością wody pitnej w Polsce. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Seria: Administracja i Zarządzanie*. 2015;107:221–230.
- [5] European Commission. Council Directive 98/83/EC of 3 November. 1998 on the quality of water intended for human consumption. *OJ L330/32*, 5.12.1998.
- [6] World Health Organization. Guidelines for drinking water quality, 3rd ed., WHO. Geneva 2004.
- [7] Pendrys DG Risk of enamel fluorosis in nonfluoridated and optimally fluoridated populations: considerations for the dental professional. *J Am Dent Assoc*. 2000;131:746–755.
- [8] Opydo-Szymaczek J, Gerreth K. Enamel fluorosis and its association with dental caries in a nonfluoridated community of Wielkopolska, Western Poland. *Fluoride*. 2013;46(4):234–238.
- [9] Opydo-Szymaczek J, Gerreth K. Developmental enamel defects of the permanent first molars and incisors and their association with dental caries in the region of Wielkopolska, Western Poland. *Oral Health Prev Dent*. 2015;13(5):461–469.
- [10] World Health Organization: Fluorides and oral health: Rapport of a WHO Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use. WHO. Geneva 1994.
- [11] US Department of Health and Human Services Federal Panel on Community Water Fluoridation. US Public Health Service Recommendation for Fluoride Concentration in Drinking Water for the Prevention of Dental Caries. *Public Health Reports*. 2015;130:1.
- [12] Marthaler TM, Petersen PE. Salt fluoridation — alternative in automatic prevention of dental caries. *Int Dent J*. 2005;55:355–358.
- [13] Ekambaram M, Itthagarun A, King NM. Ingestion of fluoride from dentifrices by young children and fluorosis of the teeth — a literature review. *J Clin Pediatr Dent*. 2011;36(2):111–121.
- [14] Opydo-Szymaczek J, Opydo J. Fluoride content of bottled waters recommended for infants and children in Poland. *Fluoride*. 2009;42(3):220–223.
- [15] Opydo-Szymaczek J, Opydo J. Fluoride content of beverages intended for infants and young children in Poland. *Food Chem Toxicol*. 2010;48(10):2702–2706.
- [16] Opydo-Szymaczek J, Opydo J. Dietary fluoride intake from infant and toddler formulas in Poland. *Food Chem Toxicol*. 2011;49(8):1759–1763.
- [17] Opydo-Szymaczek J, Opydo J. Fluoride content of selected infant foods containing poultry or fish marketed in Poland. *Fluoride*. 2011;44:232–237.
- [18] Borysewicz-Lewicka M, Chłapowska J, Wagner L, Trykowski J. Ocena zawartości fluorków w niektórych krajowych wodach mineralnych. *Czas Stomatol*. 1999;52:29–32.
- [19] Czarnowski W, Wrzesniowska K, Krechniak J. Fluoride in drinking water and human urine in Northern and Central Poland. *Sci Total Environ*. 1996;191:177–184.
- [20] Borysewicz-Lewicka M, Chłapowska J. Fluoride content monitoring in drinking water in Poznań and prophylaxis of dental caries. *Mag Stom*. 2002;12:20–22.
- [21] Borysewicz-Lewicka M, Opydo-Szymaczek J. Fluoride in Polish drinking water and the possible risk of dental fluorosis. *Pol J Environ Stud*. 2016;25:9–15.
- [22] Koc J, Wons M, Glińska-Lewczuk K, Szymczyk S. Content of iron, manganese and fluorine in groundwater and after its purification to potable water. *Pol J Environ Stud*. 2006;15:364–370.
- [23] Wons M. Jakość wody do spożycia w gminie Gniew. *J of Research and Applications in Agr Eng*. 2013;58(4):228–232.
- [24] Państwowa Inspekcja Sanitarna. Stan sanitarny jakości wody przeznaczonej do spożycia w 2014. [https://gis.gov.pl/images/bw/stan\\_sanitarny\\_wps\\_2014.pdf](https://gis.gov.pl/images/bw/stan_sanitarny_wps_2014.pdf).
- [25] Państwowa Inspekcja Sanitarna. Stan sanitarny jakości wody przeznaczonej do spożycia w 2015. [https://gis.gov.pl/images/bw/wps\\_2015.pdf](https://gis.gov.pl/images/bw/wps_2015.pdf).

- [26] Instytut Matki i Dziecka. Standardy w profilaktycznej opiece zdrowotnej nad uczniami sprawowanej przez pielęgniarkę lub higienistkę szkolną i lekarza podstawowej opieki zdrowotnej. Warszawa 2003.
- [27] Żurek N, Szwerc W, Bilek M, Kocjan R. Zawartość metali ciężkich w wodach studziennych terenu rolniczego. *Bromat Chem Toksykol.* 2017;50:140–148.
- [28] Pawęska K, Bawiec A, Malczewska B, Bauerek A. Chemizm płytko zalegających wód gruntowych. *Com-mune Inż Ekolog.* 2017;18:216–226.
- [29] Van der Hoek W, Ekanayake L, Rajasooriyar L, Karunaratne R. Source of drinking water and other risk factors for dental fluorosis in Sri Lanka. *Int J Environ Health Res.* 2003;13(3):285–293.
- [30] Ekstrand J. Fluoride intake in early infancy. *J Nutr.* 1989;119(12 Suppl):1856.
- [31] ADA Division of Communications. For the dental patient: infants, formula and fluoride. *J Am Dent Assoc.* 2007;138(1):132.
- [32] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 31 marca. 2011 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, wód źródlanych i wód stołowych. DzU. 2011, poz. 466.

Zaakceptowano do edycji: 2018-05-10  
Zaakceptowano do publikacji: 2018-05-20

**Adres do korespondencji:**

Justyna Opydo-Szymaczek  
Collegium Stomatologicum  
ul. Bukowska 70, 60-812 Poznań  
tel.: 61 854 70 53  
e-mail: jopydo@ump.edu.pl