



# Jakość Wody Bydgoskiej w kontekście prozdrowotnych aspektów rozwoju człowieka



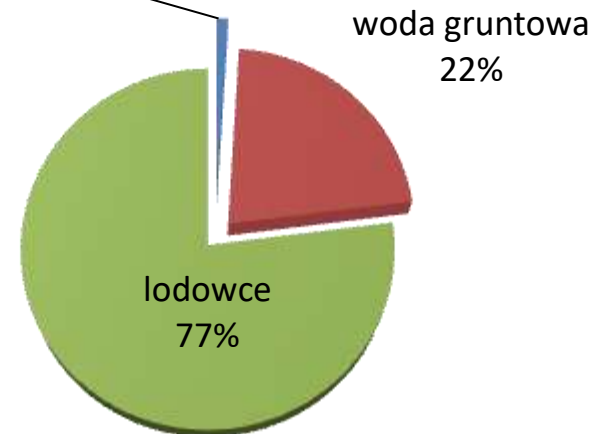
# kilka słów o wodzie

**Zasoby wody na Ziemi**  
woda słodka  
3%



woda słona  
(morza i  
oceany)  
97%

**Zasoby wody na Ziemi  
woda słodka**  
woda powierzchniowa  
1%





Woda stanowi 70% masy ciała dorosłego człowieka  
Jest „darem życia” a jej zła jakość lub brak bywa przyczyną chorób i śmierci.

W prawodawstwie polskim i europejskim woda jest traktowana jako środek spożywczy i musi spełniać rygorystyczne kryteria jakościowe pod względem biologicznym, fizykochemicznym i organoleptycznym określone w Dyrektywie Rady Europy i rozporządzeniach Minister Zdrowia.

- Rozp. Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r ( z późniejszymi zmianami) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – dla wody wodociągowej;
- Rozp. Ministra Zdrowia z dnia 31 marca 2011 r w sprawie naturalnych wód mineralnych, wód źródlanych i wód stołowych. – wody butelkowane.



Woda powinna stanowić jedno z głównych źródeł dostarczanych do organizmu ludzkiego soli mineralnych zawierających pożądane makro- i mikroelementy, niezbędne do prawidłowego funkcjonowania.

Określane w przepisach wartości graniczne/ dopuszczalne dla poszczególnych parametrów wynikają zarówno z aspektów zdrowotnych, mających za zadanie wykluczyć obecność organicznych składników antropogenicznych jak WWA, pestycydy czy detergenty, ale również wynikają z przesłanek organoleptycznych mających wpływ na smak/zapach wody (np.: sól, siarczany chlorki, żelazo, mangan) lub ze względów eksploatacyjnych np. mętność, odkładanie się osadów czy też brudzenie prania.



# Ochrona zasobów wodnych i korzystanie z wód

Na straży jakości i ilości surowca jakim jest woda stoi Prawo Wodne i Ramowa Dyrektywa Wodna.

Woda nie jest tylko środkiem spożywczym ale ma również za zadanie zaspokajać potrzeby estetyczne, rekreacyjne i sportowe człowieka

Żeby można było tworzyć i bezpiecznie pod względem zdrowotnym korzystać z kąpielisk, woda w nich musi spełniać normy określone w:

- Rozp. Ministra Zdrowia z dnia 8 kwietnia 2011 w sprawie prowadzenia nadzoru nad jakością wody w kąpielisku i miejscu wykorzystywanym do kąpieli;
- Rozp. Ministra Środowiska z dnia 2 lutego 2011 w sprawie profilu wody w kąpieliskach.

# BYDGOSZCZ

SW  
Czyżkówko  
75 tys. m<sup>3</sup>/d

SW  
Las Gdański  
38 tys. m<sup>3</sup>/d

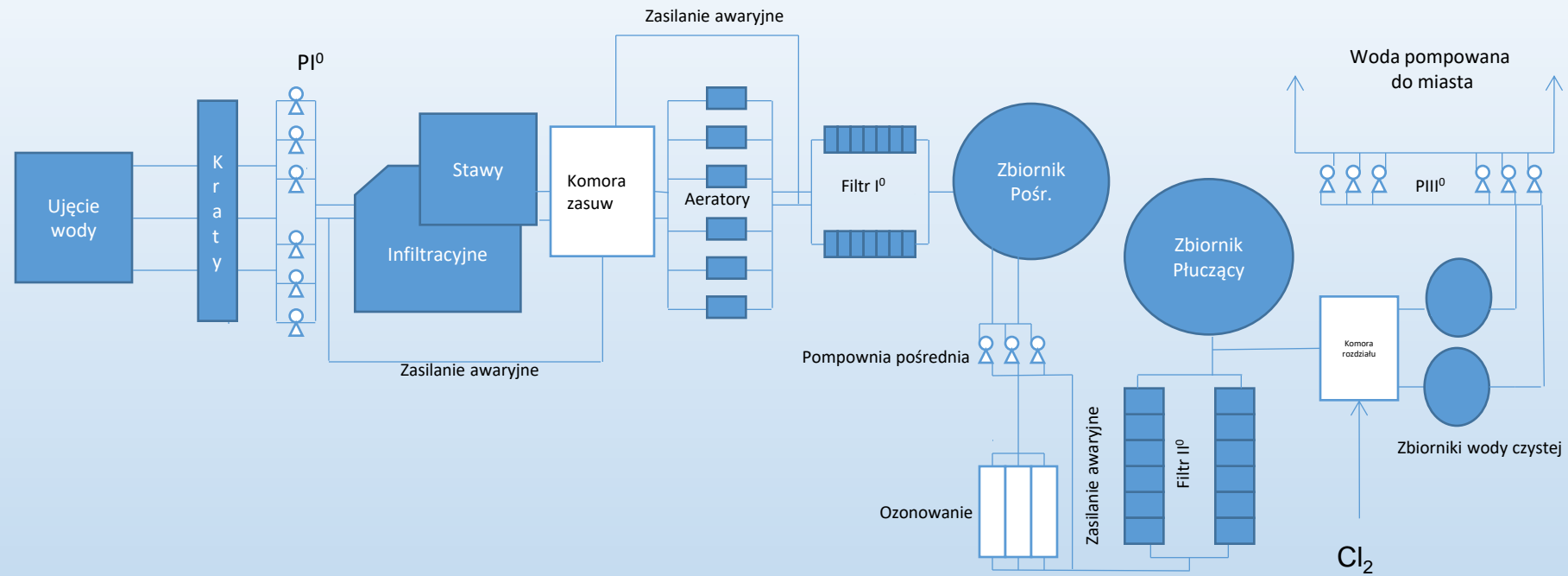




# Ujęcie wody Czyżkówko usytuowane jest w 17+450 km biegu rzeki Brdy

Parametry fizyko-chemiczne w 95 % zaliczają się do grupy A1 jakości wód powierzchniowych, a duża część jest poniżej zakresu oznaczalności jak np. metale ciężkie, WWA i Pestycydy.

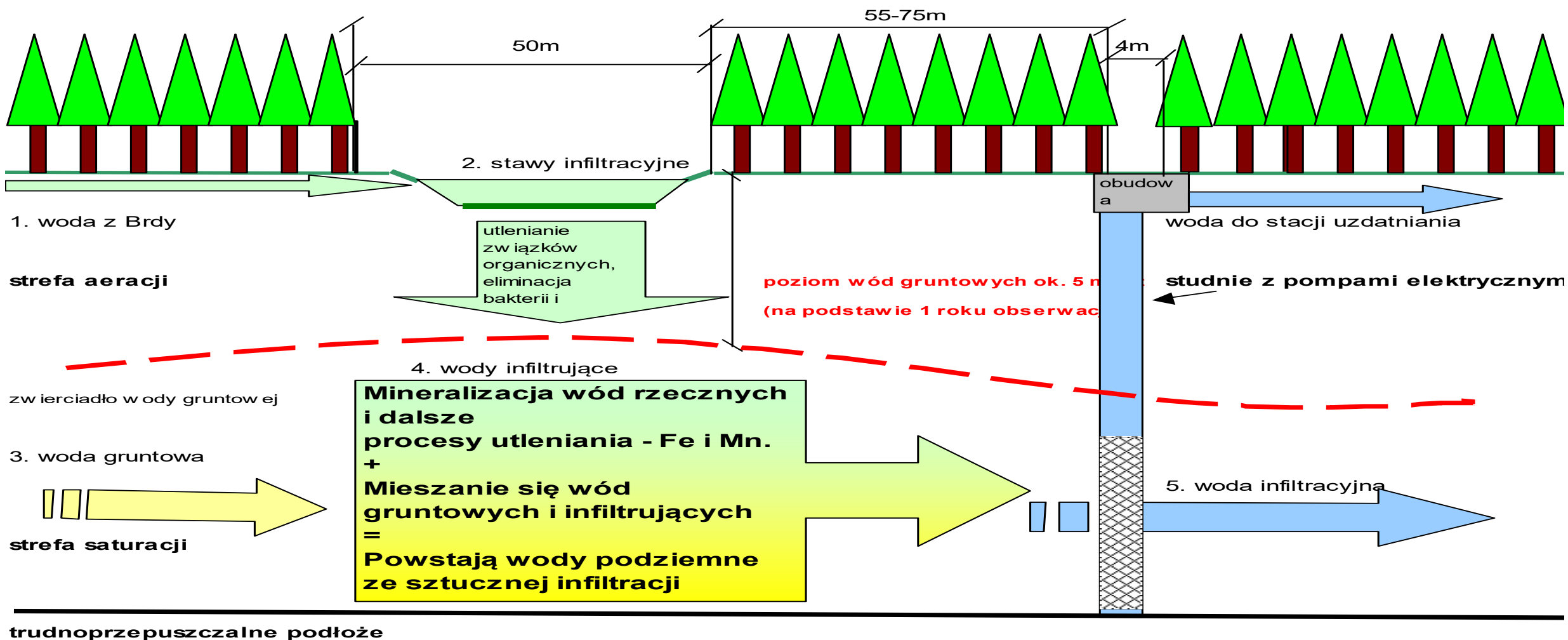
parametr/wskaźnik		NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	Cl <sup>-</sup>	Fosforany	Mn	Mętn.	Przewod.	Siarczany	Tw og	Tlen rozp.	Zawies. og	Fe <sub>og</sub>
A1 zalecane		25	0,05	200,0	0,40	0,050		1000	150			25	0,100
A1 dopuszczalne		50	0,50	250,0	0,40	0,050		1000	250			25	0,300
A2 zal/dopuszcz		50	1,50	200,0	0,70	0,100		1000	150			30	1,000
rok 2002	Mediana	4,84	0,15	12,9		0,060	0,8	353	26	172	10,8	<10	0,10
rok 2003	Mediana	1,605	0,11	13,2		0,080	0,66	367	30	176	9,2	<10	0,12
rok 2004	Mediana	2,060	0,12	13,4	0,17	0,050	0,80	375	31	182	10,4	<10	0,130
rok 2005	Mediana	2,070	0,09	14,1	0,19	0,050	0,99	375	31	178	9,2	<10	0,100
rok 2006	Mediana	2,130	0,11	12,9	0,18	0,064	0,70	373	26	171	10	<10	0,087
rok 2007	Mediana	1,680	0,08	12,6	0,18	0,059	0,71	375	28	173	8,8	<10	0,078
rok 2008	Mediana	2,030	0,09	13,1		0,058	0,72	371	26	187	9,35	<10	0,083
rok 2009	Mediana	1,960	<0,06	12,2		0,051	0,69	369	23	185	8,8	<10	0,07
rok 2010	Mediana	2,630	0,09	13,5	0,19	0,060	0,97	383	28	186	9,5	<10	0,097
rok 2011	Mediana	1,830	0,13	13,5	0,16	0,056	1,10	363	25	182	8	<10	0,084
rok 2012	Mediana	1,83	0,085	12,8	0,18	0,046	0,99	370	27	182	9,05	<10	0,082
rok 2013	Mediana	2,00	0,11	13,6	0,16	0,044	0,87	372	23	181	10	<10	0,073



## SCHEMAT TECHNOLOGICZNY STACJI UZDATNIANIA WODY „CZYŻKÓWKO”



# Schemat działania stawów infiltracyjnych





# Ujęcie wody Las Gdański

Woda ujmowana jest studniami głębinowymi z utworów dolnokredowych (14 szt) o głębokości od 132 do 380 m oraz warstw czwartorzędowych ( 6 szt) o średniej głębokości 65 m.

Wody z warstwy mioceńskiej charakteryzują się stabilnym składem chemicznym, uznane zostały za wody pierwotnie czyste i zwolnione z konieczności stałej dezynfekcji.

Układ technologiczny uzdatniania wody składa się z podstawowych procesów jednostkowych takich jak:

- Napowietrzanie i odgazowanie
- Filtracja przez złożę wielowarstwowe
- Opcjonalna dezynfekcja



# Jakość Wody Bydgoskiej w odniesieniu do wymagań rozporządzenia dla wód mineralnych i źródlanych

Podstawą przy ocenie i kwalifikacji rodzajowej wody jako naturalnej wody mineralnej jest brak obecności organicznych składników antropogenicznych, takich jak: pestycydy, detergenty, WWA i polichlorowane bifenylole. Pozostałe składniki chemiczne i bakteriologiczne, nie mogą przekraczać wartości granicznych podanych w przytoczonym wcześniej rozporządzeniu. Wody źródlane muszą z kolei spełniać wymagania fizykochemiczne i organoleptyczne określone dla wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, które w niektórych przypadkach są nawet bardziej rygorystyczne niż dla wód mineralnych.



Maksymalny poziom składników pochodzenia naturalnego, których przekroczenie może stanowić ryzyko dla zdrowia.

L.p	Składniki	Woda Las Gdański	Woda Czyżkówko	Max. Poziom [mg/l] wg Rozp. dla wód mineralnych	Max poziom [mg/l] wg Rozp. dla wód przeznaczonych do spożycia...[wodociągowej] i źródlanej
1.	Antymon	<0,005	<0,005	0,005	0,005
2.	Arsen	<0,005	<0,005	0,01	0,01
3.	Bar	-	-	1,0	-
4.	Bor	0,34	<1	5,0	1,0
5.	Kadm	<0,001	<0,001	0,003	0,005
6.	Chrom	<0,002	<0,002	0,05	0,05
7.	Miedź	<0,002	<0,002	1,0	2,0
8.	Cyjanki	<0,002	<0,002	0,07	0,05
9.	Fluorki	0,28	0,26	5,0	1,5
10.	Ołów	<0,005	<0,005	0,01	0,01
11.	Mangan	<0,04	<0,04	0,5	0,05
12.	Rtęć	<0,0005	<0,0005	0,001	0,001
13.	Nikiel	<0,005	<0,005	0,02	0,02
14.	Azotany	2,4	1,48	50 / 10 <sup>*</sup> )	50
15.	Azotyny	<0,006	<0,006	0,1	0,5
16.	Selen	<0,005	<0,005	0,01	0,01



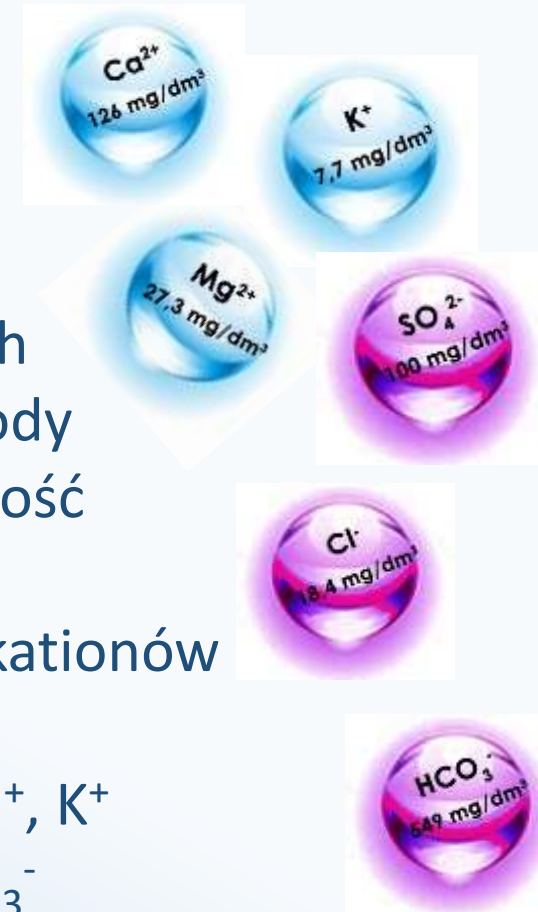
	Parametr	Woda Las gdański	Woda Czyżkówko	Najwyższa dopuszczalna wartość parametru w próbce [ jtk/ml ]	
				Woda mineralna, źródłana, butelkowana	Woda wodociągowa
1	Bakterie grupy coli	0	0	0/250 ml	0/100 ml
2	Escherichia coli	0	0	0/250 ml	0/100 ml
3	Enterokoki kałowe	0	0	0/250 ml	0/100 ml
4	Clostridium perfringens	0	0	0/ 50 ml	0/100 ml
5	Pseudomonas aeruginosa	-	-	0/250 ml	-
6	Ogólna liczba bakterii w 22°C po 72 h	2	8	100 /1 ml	Bez nieprawidłowych zmian
7	Ogólna liczba bakterii w 37 °C po 24 h	2	0	20 /1 ml	-

Wymagane badania mikrobiologiczne wody przy ujęciu wód mineralnych i źródłanych mają za zadanie wykluczyć obecność pasożytów i drobnoustrojów chorobotwórczych, bakterii grupy coli, Escherichia coli, paciorkowców kałowych (Enterokoki) i Clostridia redukujące siarczany wraz z przetrwalnikami. Takie same wymagania stawiane są wodzie wodociągowej przeznaczonej do spożycia przez ludzi, która musi być wolna od mikroorganizmów chorobotwórczych i pasożytów.



# Podstawowe składniki mineralne

Jon	Woda uzdatniona Las Gdański			Woda infiltracyjna uzdatniona Czyżkówko		
	mg/l	mval/l	%	mg/l	mval/l	%
K <sup>+</sup>	<b>6,78</b>	0,17	1,52	<b>2,06</b>	0,05	1,19
Na <sup>+</sup>	<b>70,4</b>	3,06	27,4	<b>8,26</b>	0,36	8,48
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	<b>&lt;0,06</b>	0,003	0,03	<b>0,06</b>	0,003	0,07
Ca <sup>2+</sup>	<b>116,5</b>	5,81	52,03	<b>65,8</b>	3,28	77,19
Mg <sup>2+</sup>	<b>24,7</b>	2,03	18,18	<b>6,7</b>	0,55	12,96
Fe <sup>2+</sup>	<b>0,015</b>	0	0	<b>0,016</b>	0	0
Mn <sup>2+</sup>	<b>&lt;0,04</b>	0,001	0,01	<b>&lt;0,04</b>	0,001	0,02
Al <sup>3+</sup>	<b>0,025</b>	0,003	0,03	<b>0,037</b>	0,004	0,09
B <sup>3+</sup>	<b>0,34</b>	0,09	0,8	-	-	-
Σ kationów	<b>218,86</b>	11,167	100	<b>82,97</b>	4,25	100
Cl <sup>-</sup>	<b>36,3</b>	1,02	8,7	<b>14,3</b>	0,40	7,46
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<b>526</b>	8,56	73,15	<b>253</b>	4,12	76,87
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<b>100</b>	2,08	17,76	<b>39</b>	0,81	15,12
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<b>&lt;0,006</b>	0	0	<b>0,006</b>	0	0
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<b>1,78</b>	0,03	0,26	<b>1,49</b>	0,02	0,37
F <sup>-</sup>	<b>0,28</b>	0,015	0,13	<b>0,23</b>	0,01	0,18
Σ anionów	<b>664,37</b>	11,7	100	<b>308</b>	5,36	100
Zawartość soli mineralnych	<b>883 mg</b> - Woda średnio zmineralizowana			<b>391 mg</b> - Woda nisko zmineralizowana		



O właściwościach jakościowych wody decyduje zawartość następujących podstawowych kationów i anionów:

- Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>
- Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

oraz w zależności od warunków geologicznych dodatkowe składniki jak: CO<sub>2</sub>, Fe<sup>2+</sup>, J<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>



**Wapń** – Z punktu widzenia zdrowotnego jest pierwiastkiem budulcowym i regulacyjnym dla utrzymania prawidłowego ciśnienia krwi, przewodnictwa nerwowego i innych procesów fizjologicznych. W przypadku jego niedoborów we krwi, organizm pobiera go z kości. Dzielne zapotrzebowanie na wapń wynosi **700-1200 mg/d**.



**Magnez** – Magnez odgrywa dużą rolę w utrzymaniu ciśnienia osmotycznego krwi i innych tkanek, jest składnikiem kości (50%), mięśni szkieletowych (25%), narządów o dużej aktywności metabolicznej jak: serce, wątroba, przewód pokarmowy i uczestniczy w przekazywaniu sygnałów w układzie nerwowym. Dzielne zapotrzebowanie to **300-400 mg/d**.



**Potas** – ma ogromne znaczenie dla organizmu ludzkiego, ponieważ utrzymuje prawidłową pobudliwość nerwów i mięśni. Niedobór tego kationu u człowieka powoduje: osłabienie organizmu, zmniejszenie kurczliwości mięśnia sercowego, osłabienie mięśni szkieletowych. Jego zawartość w wodzie nie jest limitowana.



**Żelazo** – Jest niezbędnym pierwiastkiem w pożywieniu potrzebnym do utrzymania prawidłowego procesu transportu tlenu w organizmie oraz kluczowy składnik enzymów. Dzielne zapotrzebowanie na żelazo wynosi **10-50 mg/d**. Nie określono zalecanej dopuszczalnej wartości żelaza w wodzie do picia opartej na przesłankach zdrowotnych. Ograniczenia dla wody wodociągowej wynikają z przyczyn eksploatacyjnych.

Udział minerałów w litrze wody z Lasu Gdańskiego  
w odniesieniu do ich zawartości  
w produktach spożywczych



6,6 – 8,0 mg/l  $K^{2+}$  **potas** = 3 łyżki płatków



26 – 30mg/l  $Mg^{2+}$  **magnez** = ¼ tabliczki czekolady mlecznej



30 – 70mg/l  $Na^{+}$  **sód** = ½ jajka



120 -130 mg/l  $Ca^{2+}$  **wapń**  
=  
150 g twarożku ziarnistego

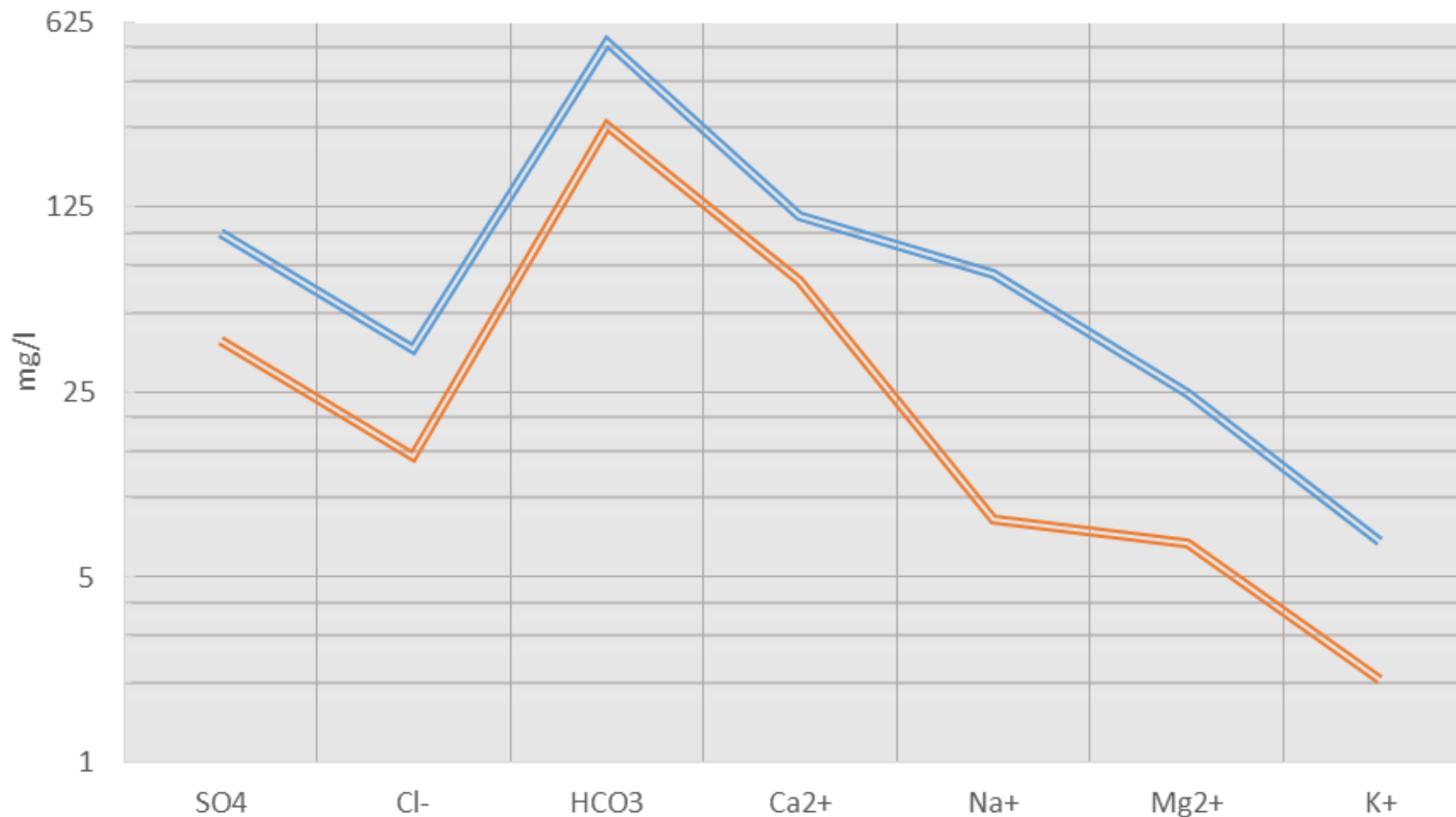






# WYKRES ZAWARTOŚCI JONÓW W WODZIE WODOCIĄGOWEJ W BYDGOSZCZY

Las Gdański Czyzkówko



Wodociąg  
wody  
podziemnej

- Wody  
wody  
podziemnej

ej

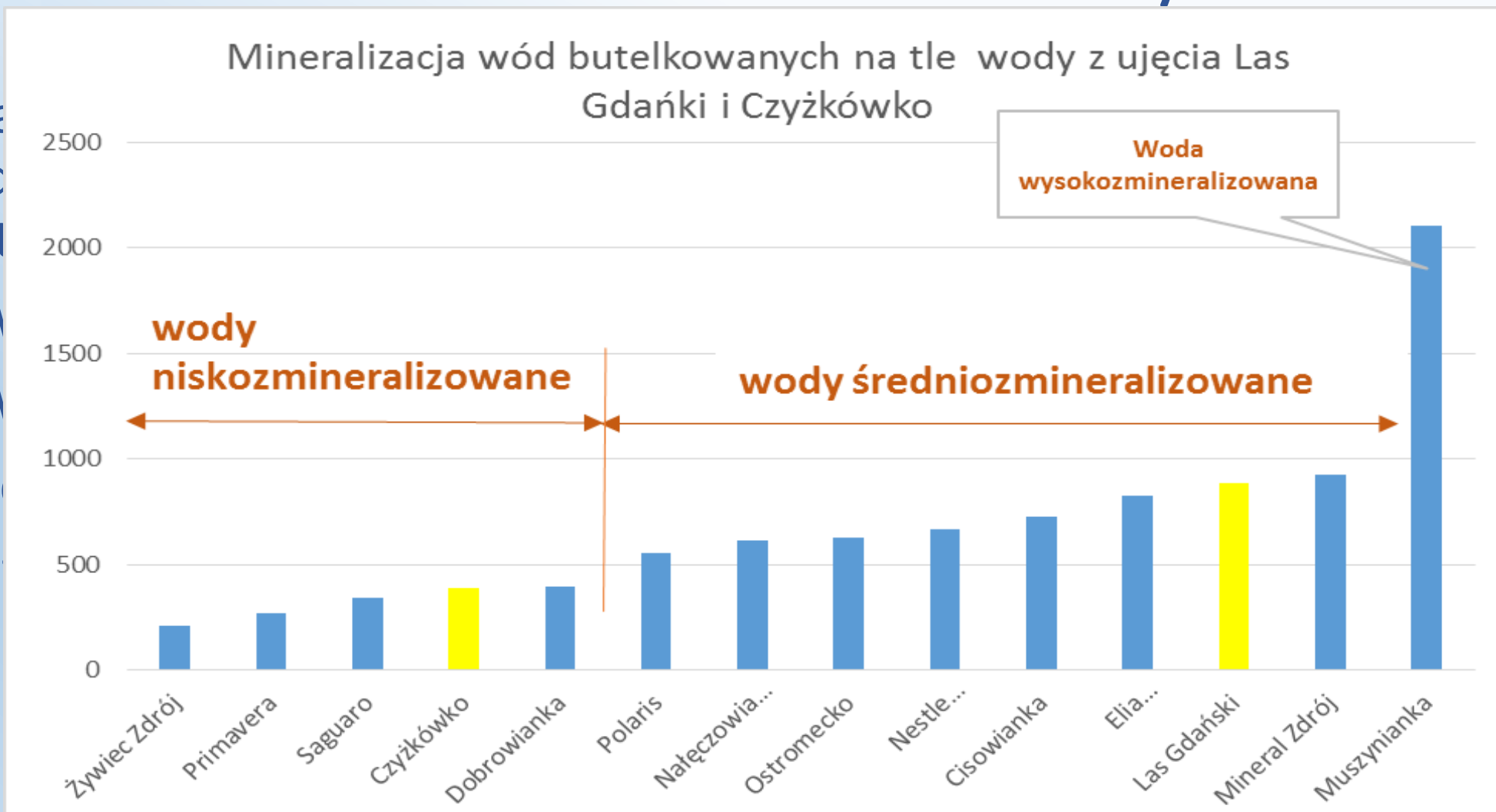
ana i

sodu,



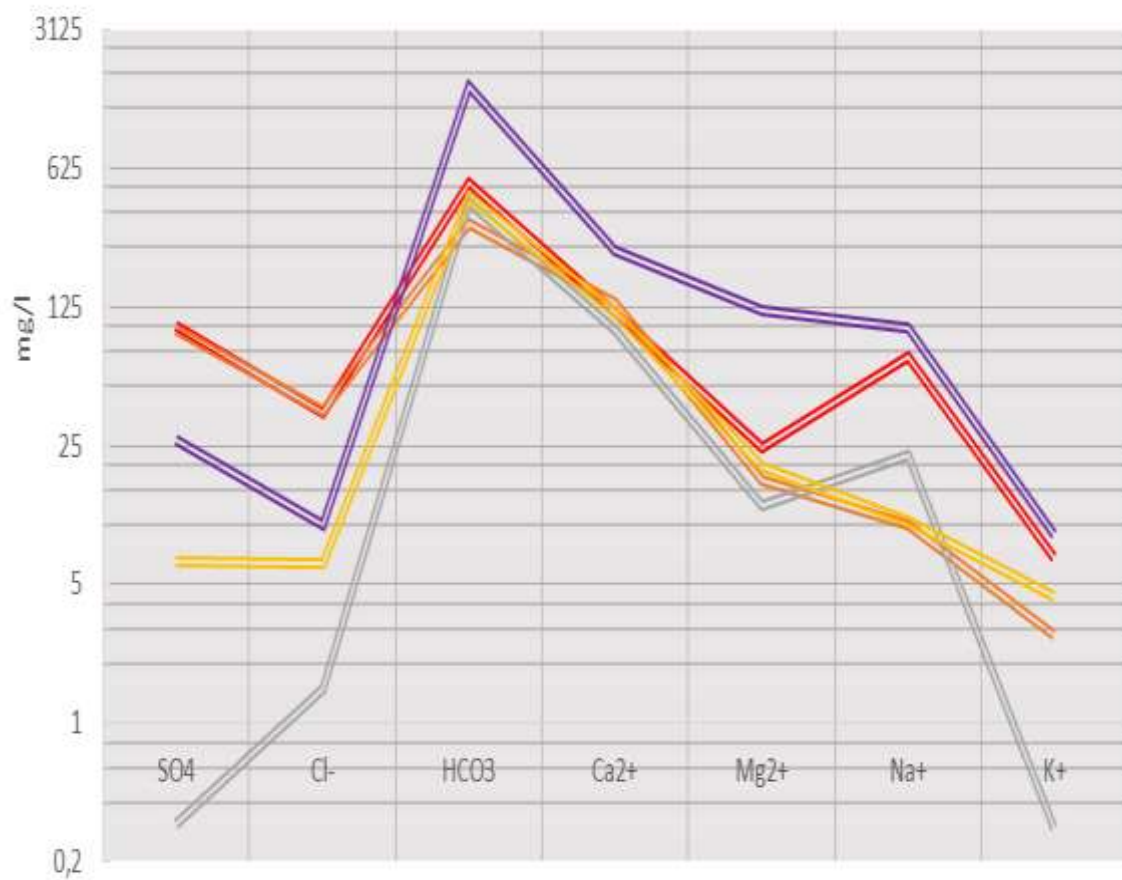
# Porównanie wody z Lasu Gdańskiego i Czyżkówka z wodami butelkowanymi

Znaczenie  
rodzaj  
butelki  
• Woda  
• Woda  
Dostępność  
wy



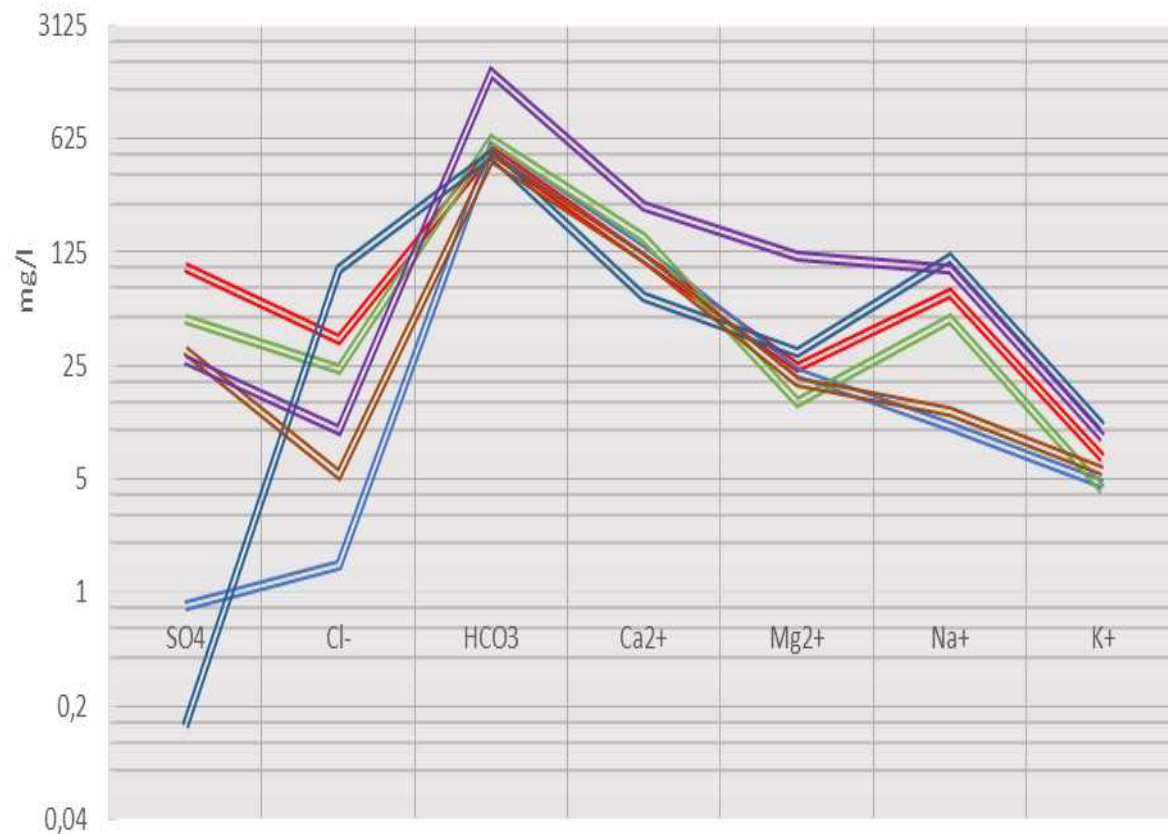
WYKRES ZAWARTOŚCI JONÓW W WODACH  
BUTELKOWANYCH ŚREDNIOZMINERALIZOWANYCH  
I W WODZIE Z LASU GDAŃSKIEGO W ODNIESIENIU DO  
WODY WYSOKOZMINERALIZOWANEJ MUSZYNIANKA

Las Gdański Ostromecko Polaris Nałęczowianka Muszynianka

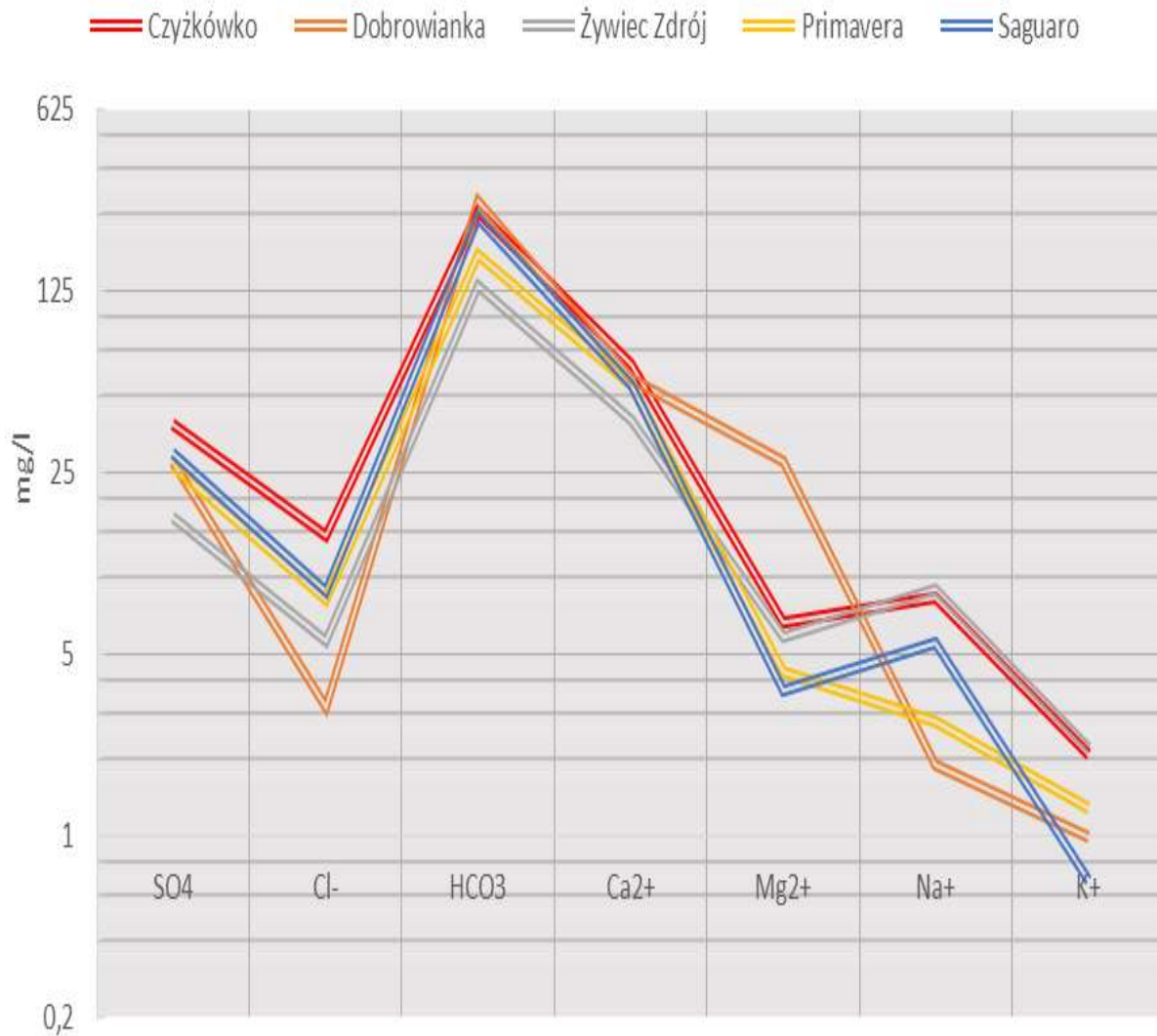


WYKRES ZAWARTOŚCI JONÓW W WODACH  
BUTELKOWANYCH ŚREDNIOZMINERALIZOWANYCH  
I W WODZIE Z LASU GDAŃSKIEGO W ODNIESIENIU DO  
WODY WYSOKOZMINERALIZOWANEJ MUSZYNIANKA

Las Gdański Cisowianka Mineral Zdrój  
Elia Biedronka Nestle Aquarel Muszynianka



## WYKRES ZAWARTOŚCI JONÓW W WODACH BUTELKOWANYCH NISKOZMINERALIZOWANYCH I W WODZIE Z CZYŻKÓWKA



Z wykresów wynika, że ogólnodostępne wody mineralne (butelkowane) nie odbiegają swoim składem od wody podawanej do sieci z ujęcia Las Gdański – w zakresie wód średniozmineralizowanych i z ujęcia infiltracyjnego Czyżkówko- dla wód niskozmineralizowanych.



# Wartości zdrowotne wody

WODA NR		12	SW-1 woda uzdatniona	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
KATIONY	Ca <sup>2+</sup>	155,367	122,8	65,746	130,35	116,25	130,067	117,553	96,278	78,198	58,088	54,88	55,293	39,596
	Mg <sup>2+</sup>	15	28,1	29,9	22,57	20	16,8	19,48	12,45	32,01	28,073	3,67	4,34	5,91
	Na <sup>+</sup>	48,96	64,4	116,8	10,72	13,093	10,02	10,472	22,493	10,56	1,898	5,643	2,804	8,977
	K <sup>+</sup>	4,288	7,8	10,514	4,696	5,681	2,819	4,409	0,297	3,337	1,001	0,683	1,325	2,236
ANIONY	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	625	500	505	557	472,5	330	448	418	279	276,9	241	171,8	131
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	49	95	0,15	0,82	31	97	6,5	0,31	94	28	30	27	17
	Cl <sup>-</sup>	23,6	31,7	98,7	1,49	5,28	37,4	6,37	1,49	15,5	3,16	8,84	8,23	5,64
	F <sup>-</sup>	0,336	0,27	1,103	0,239	0,309	0,093	0,325	0,278	0,258	0,079	0,113	0,107	0,053
Suma kationów i anionów		921,551	850,07	827,913	727,885	664,113	624,199	613,109	551,596	512,863	397,199	344,829	270,899	210,412

# Jakość wody -normy

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7.12.2017r w sprawie jakości wody do spożycia przez ludzi.
- Dyrektywa Rady Europy 98/83/EC z dnia 3 listopada 1998. dotycząca wody przeznaczonej do konsumpcji przez ludzi.

ponad **250 razy w miesiącu MWiK** bada jakość wody pitnej na 190 punktach kontrolnych w mieście, a prócz tego **ponad 300 razy w roku** woda badana jest przez SANEPID

# ILE PŁACIMY ZA WODĘ?

mineralna ze sklepu



Cena 1,5 litra = 2,00 zł

z kranu w domu



Cena 1,5 litra = 0,00825 zł



## Propagowanie picia czystej i zdrowej wody.



MWiK prowadzi szeroko zakrojoną działalność edukacyjną na temat jakości wody i jej znaczenia dla organizmu człowieka.

Na terenie miasta i w szkołach montujemy poidelka, w celu zapewnienia mieszkańcom i dzieciom bezpośredniego, bezpłatnego dostępu do czystej i zdrowej wody.



# Niebezpieczny PET

- PET - tworzywo, z którego wykonywane są butelki – poli (tereftalan etylenu).
- Szkodliwy dla zdrowia antymon stosowany jest jako katalizator przy produkcji PET i jak wykazują najnowsze badania, może przenikać do sprzedawanej w butelkach wody mineralnej.





Działania MWiK w Bydgoszczy na rzecz mieszkańców i środowiska nie ograniczają się jedynie do kwestii związanych z produkcją i dystrybucją zdrowej wody.

Dzięki przeprowadzonym takim projektom jak: likwidacja wylotów sanitarnych, bagrowanie rzeki Brdy i budowa podczyszczalni wód deszczowych, przywróciliśmy rzekę Brdę mieszkańcom miasta. Jakość wody w niej uległa diametralnej poprawie do tego stopnia, że można było urządzić w centrum miasta kąpielisko i zawody pływackie.



Dbając o doznania estetyczne Bydgoszczan związane z wodą, odbudowaliśmy fontannę przed Filharmonią Pomorską.

Mieszkańcy i goście naszego miasta mogą w skupieniu wsłuchać się w dźwięki muzyki klasycznej, podziwiając jednocześnie barwny taniec wodny.

Dziękuję za uwagę.