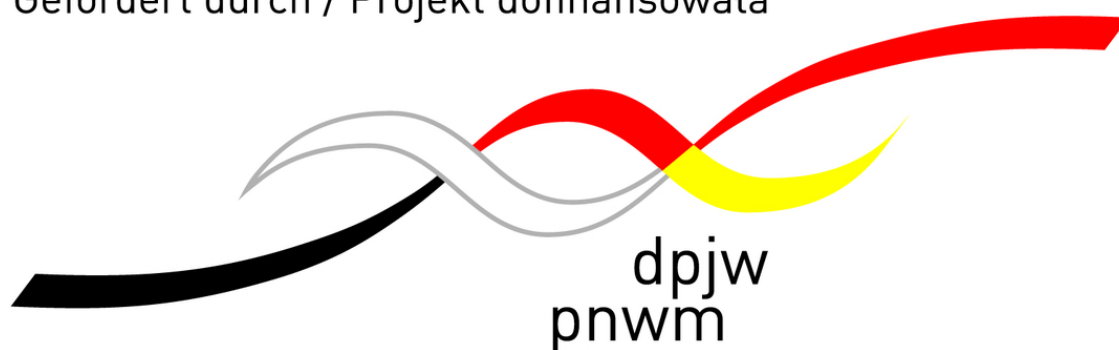


Projekt MINT

Protokół badawczy

Wymiana Polsko-Niemiecka

Gefördert durch / Projekt dofinansowała



Deutsch-Polnisches Jugendwerk
Polsko-Niemiecka Współpraca Młodzieży

Członkowie zespołu badawczego: Kamila Matuk (klasa 1),
Emma Roszkowska (klasa 1), Daria Łukjańczuk (klasa 2)

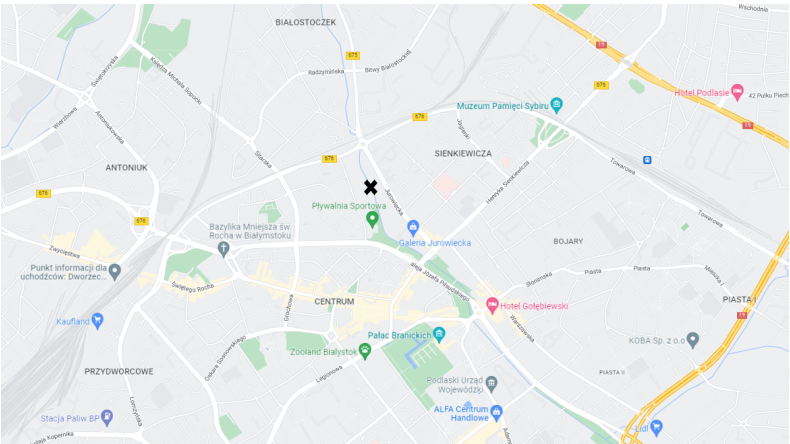
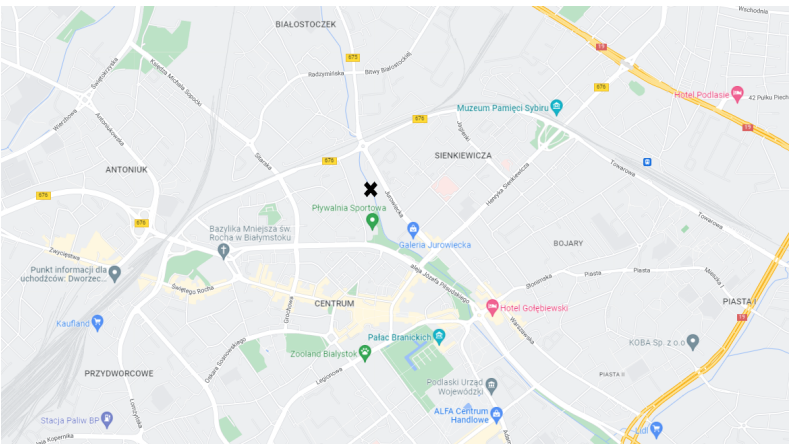
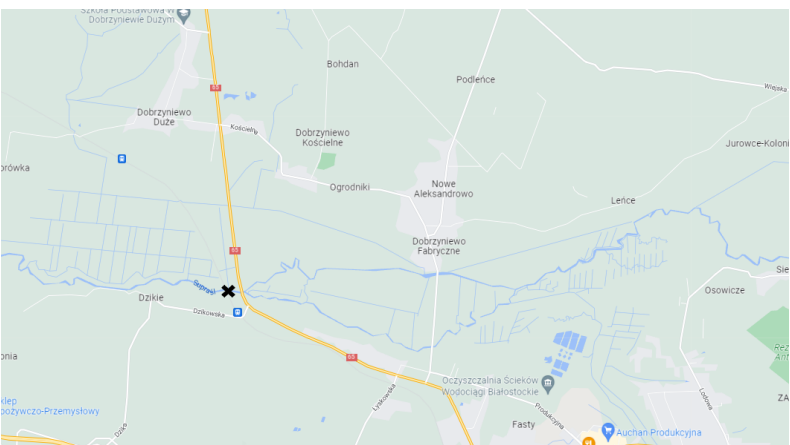
Opiekunowie zespołu: mgr Marzena Smolewska,
mgr Tomasz Grzegorz Buczkowicz, mgr inż. Anetta Pogrebniak,
mgr Artur Kuźmich

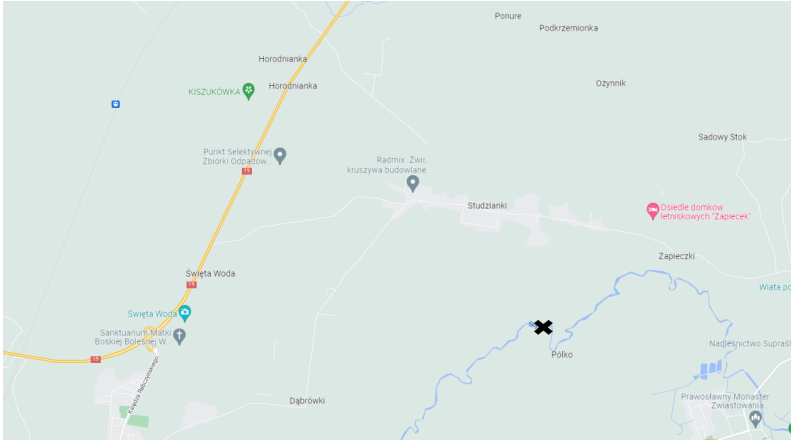
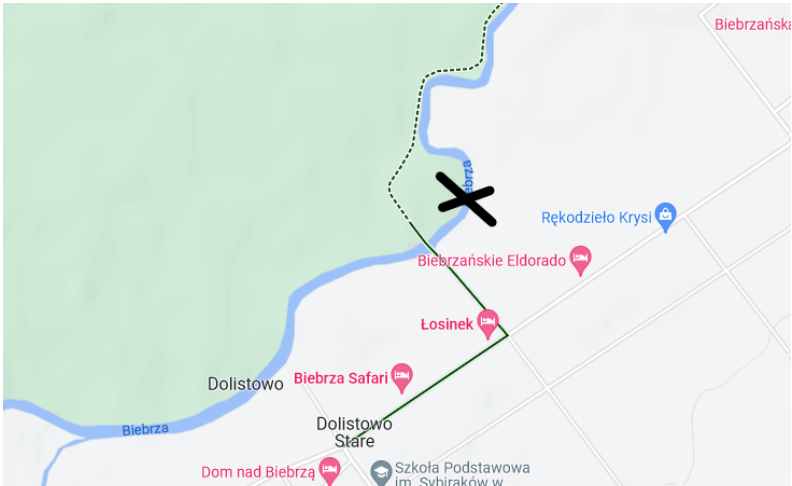
Miejscowość: Białystok, Polska

Spis treści:

Miejsca poboru próbek	3
Zawartość metali ciężkich w wodzie	5
Sprzęt i odczynniki	5
Przebieg doświadczenia	6
Wyniki	8
Wnioski	11

Miejsca poboru próbek

Lp.	Miejsce	Mapa
1.	Rzeka Biała przy galerii Jurowieckiej	
2.	Rzeka Biała za oczyszczalnią ścieków	
3	Rzeka Supraśl w miejscu, gdzie Rzeka Biała wpada do niej zaraz za oczyszczalnią	

4.	Rzeka Supraśl w okolicy Studzianek	
5.	Rzeka Biebrza na terenie Biebrzańskiego Parku Narodowego	

Chcąc mieć jak najbardziej wiarygodne wyniki obrazujące wpływ otoczenia na zawartość metali ciężkich w wodzie, postanowiliśmy przebadać wodę z 5 różnych lokalizacji. Wybrałyśmy powyższe miejsca ze względu na ich oddalenie od siebie oraz różnorodny wpływ środowiska i otoczenia na badane próbki.



Zawartość metali ciężkich w wodzie

Sprzęt i odczynniki

Sprzęt:

- spektrometr absorpcji atomowej
- spektrometr fluorescencji rentgenowskiej
- vortex
- płyta grzejna
- kolby miarowe 50 ml
- lejki
- probówki
- pipeta automatyczna zmienno objętościowa (100-1000 mikrolitrów, 20-200 mikrolitrów, 2-20 mikrolitrów)
- kolba stożkowa
- papierowy filtr laboratoryjny bezpopiołowy
- szkiełka kwarcowe o średnicy 5 cm
- probówki typu eppendorf 1,5 mililitra

Odczynniki:

- roztwory wzorcowe badanych pierwiastków
- woda demineralizowana

Przebieg doświadczenia

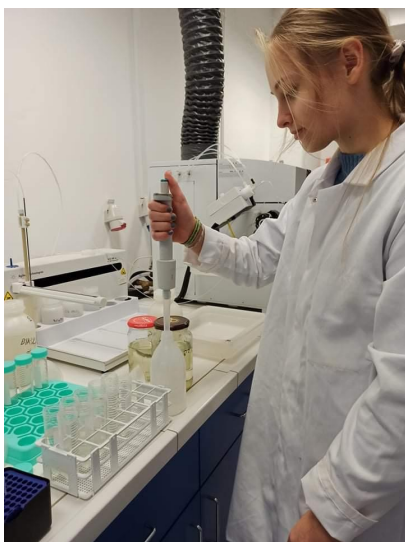
Badanie spektrometrem absorpcji atomowej:

W celu oznaczenia składu pierwiastków chemicznych próbki wody zakwaszono oraz analizowano przy użyciu atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu (FAAS). Używając tej metody otrzymano takie pierwiastki jak:

- magnez
- żelazo
- glin
- wapń



Ilościowe oznaczanie analitów wymaga zastosowania roztworów wzorcowych o znanym stężeniu. W tym celu w 5 kolbach miarowych o pojemności 50 ml przygotowano roztwory wzorcowe poszczególnych pierwiastków o stężeniu od 0,5-5 miligramów w litrze (natomiast dla żelaza od 0,05-1). Dla każdego pierwiastka w odpowiednich warunkach analitycznych (identycznych jak dla rzeczywistych próbek) wykonano krzywą kalibracyjną zależności absorbancji od stężenia. Na podstawie uzyskanych równań wyliczono zawartość poszczególnych analitów (metali).



Badanie spektrometrem fluorescencji rentgenowskiej:

Ze względu na niskie zawartości pierwiastków śladowych w próbkach, nie mogły one zostać oznaczone wyżej opisaną metodą. Zdecydowałyśmy się na oznaczenie tych analitów przy użyciu spektrometru fluorescencji rentgenowskiej. Dzięki możliwościom analitycznym aparatu oznaczono:

• fosfor • siarkę • tytan • chrom • mangan	• nikiel • żelazo	• miedź • cynk • arsen • kadm • ołów	• sód • potas
--	---	--	---

Dodatkowo otrzymaliśmy wyniki zawartości makroelementów co potraktowano jako metodę porównawczą do zastosowanej (AAS).

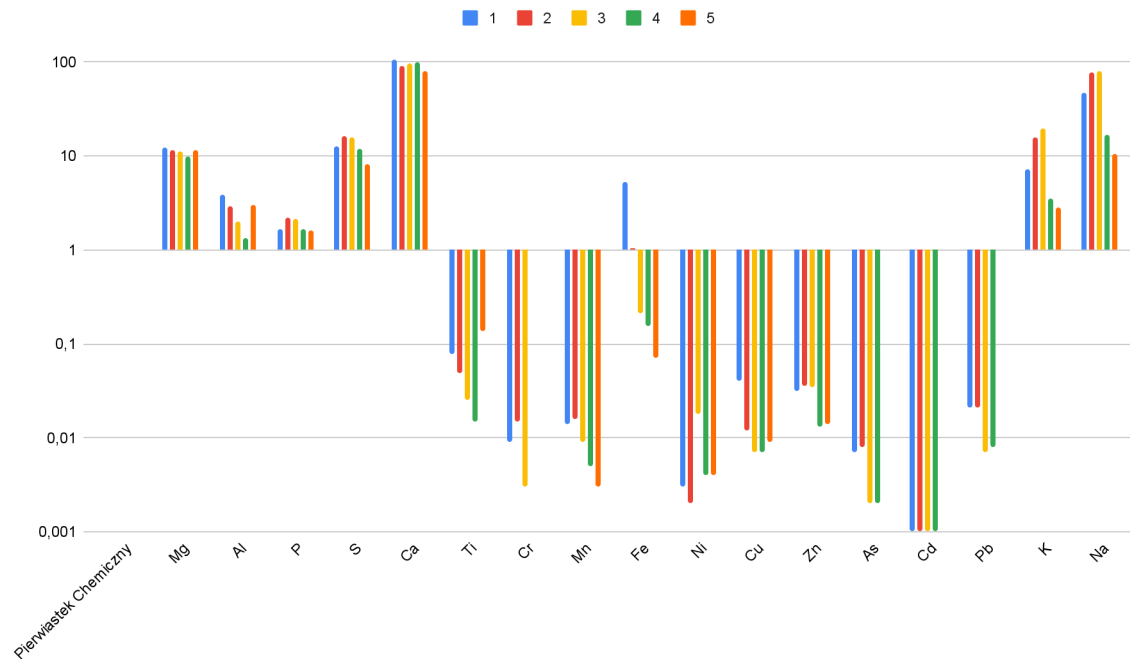
Wyniki otrzymane z obu metod się pokryły.



Wyniki

Numer próbki	1.	2.	3.	4.	5.
Pierwiastek Chemiczny	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Mg	12,306	11,484	11,042	9,895	11,564
Al	3,859	2,918	1,986	1,329	3,054
P	1,650	2,237	2,123	1,684	1,626
S	12,698	16,499	15,949	11,875	8,209
Ca	105,790	91,221	96,380	99,471	81,105
Ti	0,079	0,049	0,025	0,015	0,135
Cr	0,009	0,015	0,003	-	-
Mn	0,014	0,016	0,009	0,005	0,003
Fe	5,245	1,043	0,211	0,156	0,070
Ni	0,003	0,002	0,018	0,004	0,004
Cu	0,041	0,012	0,007	0,007	0,009
Zn	0,032	0,036	0,035	0,013	0,014
As	0,007	0,008	0,002	0,002	-
Cd	0,001	0,001	0,001	0,001	-
Pb	0,021	0,021	0,007	0,008	-
K	7,234	15,96	19,844	3,5197	2,7894
Na	46,46	76,518	79,856	16,69	10,366

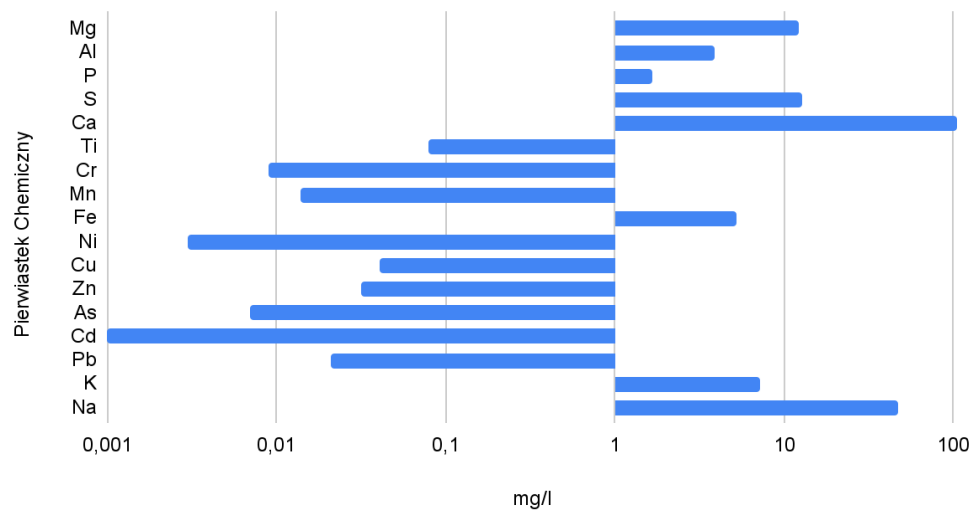
Porównanie próbek ze wszystkich lokalizacji:



Próbka 1:r

(Rzeka Biała przy galerii Jurowieckiej)

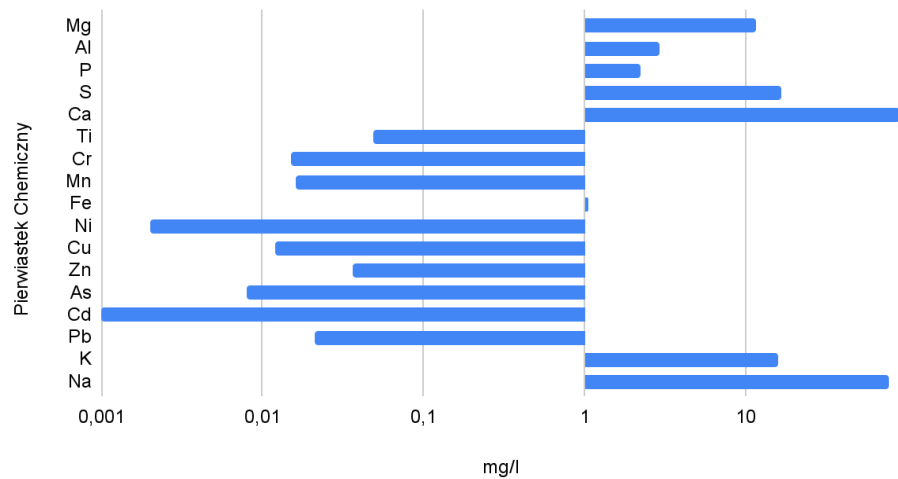
mg/l a Pierwiastek Chemiczny



Próbka 2:

(Rzeka Biała za oczyszczalnią ścieków)

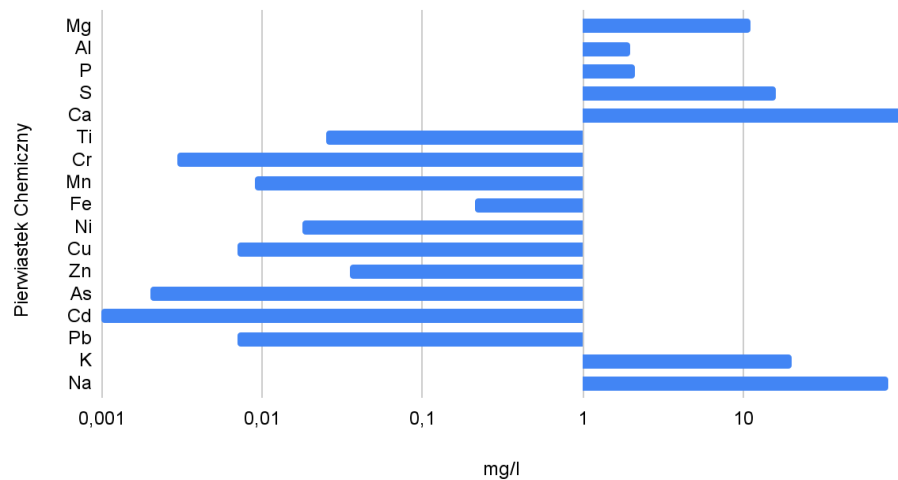
mg/l a Pierwiastek Chemiczny



Próbka 3:

(Rzeka Supraśl w miejscu, gdzie Biała wpada do niej zaraz za oczyszczalnią)

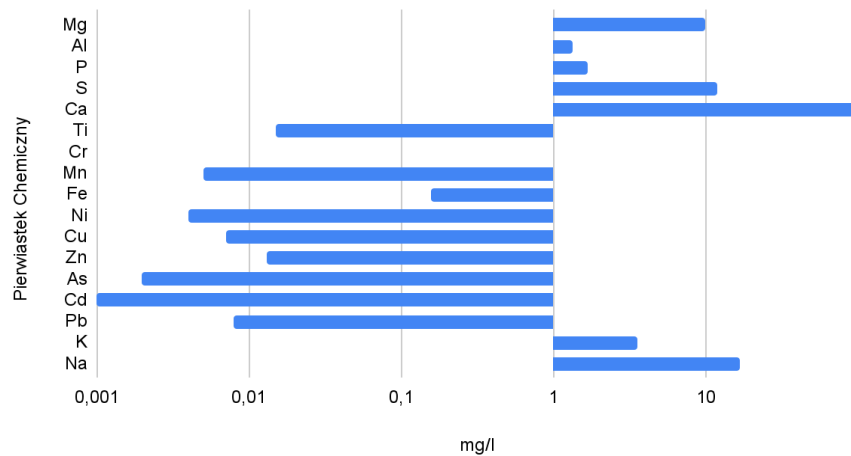
mg/l a Pierwiastek Chemiczny



Próbka 4:

(Rzeka Supraśl w okolicy Studzianek)

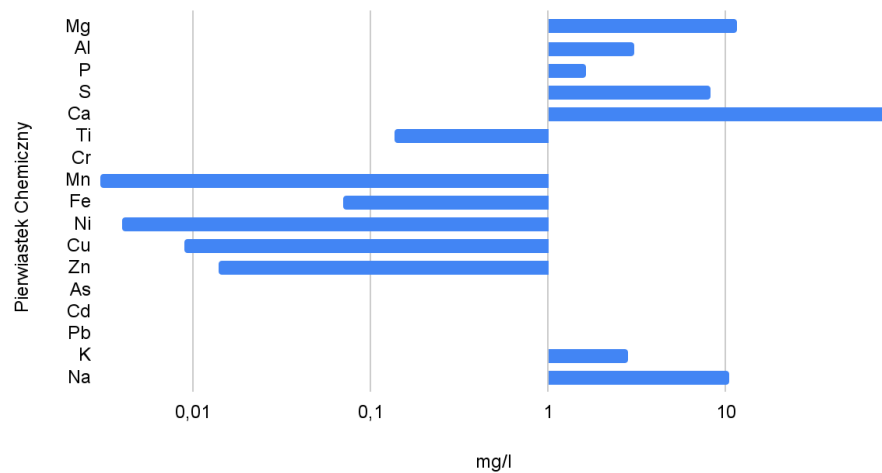
mg/l a Pierwiastek Chemiczny



Próbka 5:

(Rzeka na terenie Parku Narodowego)

mg/l a Pierwiastek Chemiczny



Wnioski

Wnioski z badań poszczególnych pierwiastków

Magnez (Mg)

Wśród badanych próbek największą zawartość magnezu miała próbka pobrana z Rzeki Białej przy galerii Jurowieckiej. Parametry wszystkich przebadanych próbek mieszczą się w prawidłowej wartości parametrycznej magnezu dla wody pitnej.

Glin (Al)

Wśród badanych próbek największą zawartość glinu miała próbka pobrana z Rzeki Białej przy galerii Jurowieckiej. Zawartość glinu w badanej próbce przekroczyła ponad 15 razy wartość parametryczną dla glinu w wodzie pitnej. Prawdopodobnie jest to spowodowane osadzającymi się w wodzie drobkami metalu pochodzącymi z pobliskiej ulicy, na której panuje wzmożony ruch.

Fosfor (P)

Wśród badanych próbek największą zawartość fosforu miała próbka pobrana z Rzeki Białej za oczyszczalnią ścieków. Jest to prawdopodobnie spowodowane przez zanieczyszczenia ściekami przemysłowymi.

Wapń (Ca)

Wśród badanych próbek największą zawartość wapnia miała próbka pobrana z Rzeki Białej przy galerii Jurowieckiej. Parametry wszystkich przebadanych próbek mieszczą się w prawidłowej wartości parametrycznej wapnia dla wody pitnej.

Chrom (Cr)

Wśród badanych próbek największą zawartość chromu miały próbki pobrane z Rzeki Białej za oczyszczalnią ścieków. Jest to prawdopodobnie spowodowane przez przeciekanie chromu z rur z pobliskiej oczyszczalni do rzeki. Mimo to poziom dopuszczalnej

maksymalnej wartości dla chromu w wodzie pitnej nie jest przekroczony i nie zagraża zdrowiu człowieka.

Mangan (Mn)

Wśród badanych próbek największą zawartość manganu miały próbki pobrane z Rzeki Białej przy galerii Jurowieckiej oraz z Rzeki Białej za oczyszczalnią ścieków. Wartości nie przekraczają jednak dopuszczalnej ilości manganu w wodzie pitnej i nie są groźne dla człowieka.

Żelazo (Fe)

Wśród badanych próbek największą zawartość żelaza miała próbka pobrana z Rzeki Białej przy galerii Jurowieckiej. Przekracza ona ponad 25 razy wartość parametryczną dla żelaza w wodzie pitnej. Może być to spowodowane blisko znajdującą się drogą, od której, przez natężony ruch, drobinki metalu odczepiają się i osadzają w wodach rzeki.

Nikiel (Ni)

Wśród badanych próbek największą zawartość niklu miała próbka pobrana z Rzeki Supraśl w miejscu łączenia z Rzeką Białą, Nadmiar niklu w próbce prawdopodobnie jest spowodowany bliskością oczyszczalni ścieków. Nie przekracza on jednak dopuszczalnej maksymalnej wartości dla niklu w wodzie pitnej i nie zagraża zdrowiu człowieka, choć może powodować u niektórych lekką reakcję alergiczną.

Arsen (As)

Wśród badanych próbek największą zawartość arsenu miały próbki pobrane z Rzeki Białej przy galerii Jurowieckiej oraz z Rzeki Białej za oczyszczalnią ścieków. Ich wartości nie przekraczają jednak dopuszczalnej ilości arsenu w wodzie pitnej i nie są groźne dla człowieka.

Kadm (Cd)

Wśród badanych próbek wszystkie miały podobną zawartość kadmu. Nie przekraczają one dopuszczalnej ilości kadmu w wodzie pitnej i nie są groźne dla człowieka.

Ołów (Pb)

Wśród badanych próbek największą zawartość ołowiu miały próbki pobrane z Rzeki Białej przy galerii Jurowieckiej oraz z Rzeki Białej za oczyszczalnią ścieków. W przypadku drugiej próbki może być to spowodowane bliskim położeniem oczyszczalni, gdyż ołów może przedostawać się do wody na skutek korozji ołowianych rur oraz zbiorników pokrytych farbą zawierającą takie związki. W obu próbkach przekroczona jest dopuszczalna ilość ołowiu w wodzie pitnej, przez co nie nadaje się do spożycia.