

Temat pracy:

Badania fizyko-chemiczne wody opadowej pochodzącej z różnych rejonów Łodzi i okolic.

Autorzy: Śliwonik Julia, Czerwińska Lena – klasa 2

Opiekun: Marta Smulik-Gruska

VIII Liceum Ogólnokształcące im. Adama Asnyka

Streszczenie

Celem pracy było zbadanie wybranych parametrów fizyko-chemicznych wody opadowej. W badanych próbkach wód oznaczono stężenie jonów: azotanowych (III), amonowych, azotanowych (V), ortofosforanowych (V), twardość, konduktywność oraz pH. Obszar badań zlokalizowany był w mieście Łodzi, w rejonie ulic Tatrzańskiej, Przybyszewskiego, Pomorskiej, Czernika oraz w miejscowości Brzeziny i Stróża. próbki wody opadowej zbierane były w terminie od grudnia do lutego. Wyniki przeprowadzonych badań wykazują, że woda opadowa charakteryzuje się znacznie niższą twardością w porównaniu z wodą wodociągową. Badane próbki wody mają również niższe pH oraz w większości przypadków ponad dwukrotnie niższą konduktywność. Większe jest natomiast stężenie jonów amonowych osiągające nawet wartość 4 mg/dm^3 .

Wprowadzenie

Wody naturalne występujące w przyrodzie dzielimy na 3 rodzaje:

1) opadowe (tworzą się z wody odparowanej w górnych warstwach atmosfery i spadają z powrotem na ziemię w postaci deszczu, śniegu, gradu; zawierają liczne substancje rozpuszczone (np. tlen, azot, dwutlenek węgla) i nierozpuszczone (m.in. pyły, sadze, mikroorganizmy, pyłki roślinne),

2) powierzchniowe (występujące na powierzchni ziemi w postaci wód słodkich lub słonych),

3) podziemne (zaskórne, gruntowe, wglębne).

Opady atmosferyczne są istotnym elementem dopływu składników wymywanych z atmosfery do ekosystemów.

Opad mokry jest to woda opadająca z atmosfery w postaci ciekłej (deszcz) bądź stałej (śnieg/lód). (PN-ISO 5667-8: 2003, Jakość wody, pobieranie próbek, część 8). Opad suchy są to wszystkie, oprócz wody, związki występujące w stanie stałym, ciekłym

lub gazowym, w cząstkach odkładających się na podłożu w wyniku procesów grawitacji i turbulencji.

Wyniki pomiarów

Tabela 1. Wybrane parametry fizyko-chemiczne próbek wody opadowej zbieranych w różnych rejonach Łodzi oraz okolic

Nr próbki	pH	Konduktywność [$\mu\text{S/cm}$]	Twardość* [$^{\circ}\text{fr}$]	PO_4^{3-} [mg/dm^3] (ppm)	NO_3^- [mg/dm^3] (ppm)	NH_4^+ [mg/dm^3] (ppm)	NO_2^- [mg/dm^3] (ppm)	TDS** (ppm)
1	6.15	18.7	1	<0.5	0	1	0.02	11
2	5.81	52.9	2	<0.5	0	3	0.02	24
3	6.28	100.5	3	<0.5	0	3	0.02	35
4	6.51	194.8	4	0.5	0	3	1	74
5	5.96	148.3	3	0.5	0	4	0.02	67
6	6.54	50.2	2	<0.5	0	1	0.02	20
7	6.79	270.6	5	0.5	0	0.05	0.02	92
8	6.36	117.5	3	0	0	0.2	0.01	48
Woda wodociągowa	7.3	360	22	<0.5	0	<0.05	<0.02	139

* $1^{\circ}\text{fr} = 10 \text{ mg/dm}^3 \text{ CaCO}_3 = 10 \text{ ppm} = 0.56^{\circ} \text{dH} = 0.2 \text{ mval/dm}^3 = 0.1 \text{ mmol/dm}^3$

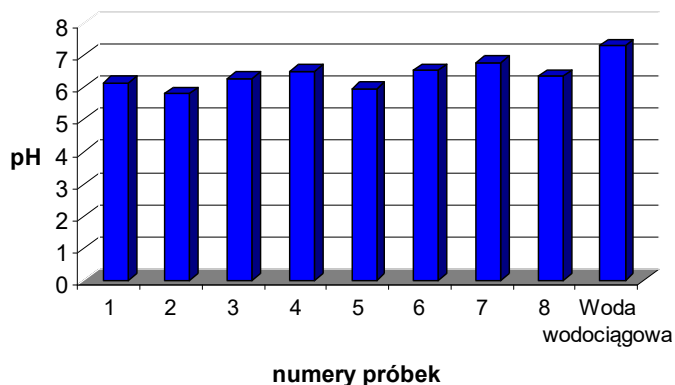
** Total dissolved solids – całkowita ilość substancji rozpuszczonych

Nr próbki	Miejsce poboru próbki
1	Brzeziny / woj. łódzkie
2	ul. Pomorska 105
3	ul. Czernika 1/3
4	ul. Tatrzańska / Grota Roweckiego
5	ul. Tatrzańska / Grota Roweckiego
6	ul. Tatrzańska / Grota Roweckiego
7	ul. Tatrzańska / Przybyszewskiego
8	Stróża / gmina Andrespol

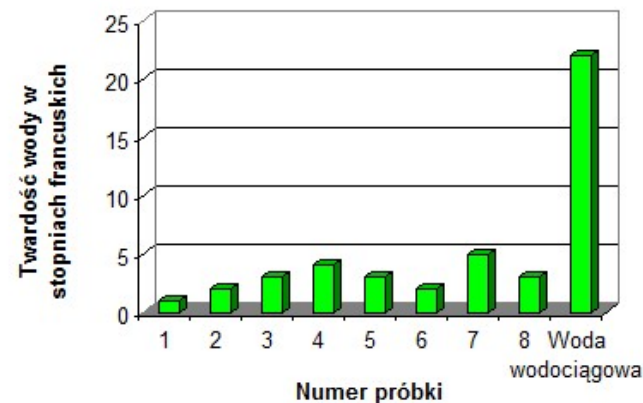
Tabela 1. Tabela przeliczeniowa różnych jednostek twardości wody

	stopień francuski	stopień niemiecki	[mg CaCO ₃]	stopień angielski	[mval/l]	[mmol/l]
stopień francuski	1	0,56	10	0,70	0,20	0,10
stopień niemiecki	1,79	1	17,86	1,25	0,36	0,18
[mg CaCO ₃]	0,1	0,056	1	0,07	0,02	0,01
stopień angielski	1,43	0,8	14,3	1	0,29	0,14
[mval/l]	5	2,8	50	3,5	1	0,5
[mmol/l]	10	5,6	100	7,0	2,0	1

Skala twardości wody	
0-7 °f	woda bardzo miękka
8-14 °f	woda miękka
15-21 °f	woda średnio twarda
22-32 °f	woda twarda
ponad 32 °f	woda bardzo twarda



Wykres 1. Wartości pH próbek wody opadowej oraz wody wodociągowej



Wykres 3. Porównanie twardości wody w badanych próbkach z wodą wodociągową

Wnioski

* Uzyskane wyniki badań świadczą, iż woda opadowa charakteryzuje się znaczenie niższą twardością w porównaniu z wodą wodociągową, nieprzekraczającą 5 stopni francuskich, co klasyfikuje ją jako wodę bardzo mięką według skali twardości.

* Najniższą konduktywność badanych próbek odnotowano w próbce wody zebranej w Brzezinach, a najwyższą w okolicy ulic Tatrzńskiej i Przybyszewskiego, co może być związane ze znacznym natężeniem ruchu drogowego i emisją do atmosfery związków chemicznych rozpuszczalnych w wodzie.

* W większości badanych próbek wody opadowej odnotowano również wysoką zawartość jonów amonowych, w porównaniu z wodą wodociągową. W wodzie do picia poziom dopuszczalny wynosi 0.5 mg/dm³. Emisja do atmosfery amoniaku jest czynnikiem degradującym środowisko, gdyż po powrocie na ziemię amoniak przyczynia się do eutrofizacji i zakwaszenia środowiska. Duży udział w emisji amoniaku oprócz rolnictwa ma motoryzacja, w której stosuje się dodatek amoniaku do paliwa w celu usprawnienia katalizy w trakcie usuwania tlenków azotu (Sapek A., „Nierolnicze źródła emisji amoniaku do atmosfery”, 2013).

LITERATURA:

1. Śnieżek T i in. „Chemizm opadów atmosferycznych” Program pomiarowy (Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie)
2. PN –ISO 5667-8: 2003, Jakość wody, pobieranie próbek, część 8: Wytyczne dotyczące pobierania opadu mokrego
3. Zdanowicz A., Twardość wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, 2013
4. Norma PN-71/Z-04041, Oznaczenie zawartości amoniaku w powietrzu.
5. Sapek A., „Nierolnicze źródła emisji amoniaku do atmosfery”, ITP Woda Środ. Obsz. Wiej., 2013 (IV-VI). T. 13. Z. 2 (42)