

STĘŻENIE SKŁADNIKÓW NAWOZOWYCH W WODZIE DO NAWODNIEŃ I DO PICIA W FALENTACH

Andrzej SAPEK¹⁾, Piotr NAWALANY¹⁾, Jerzy BARSZCZEWSKI²⁾

¹⁾ Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Zakład Chemii Gleby i Wody

²⁾ Zakład Doświadczalny Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach

Słowa kluczowe: woda do picia, woda do nawodnień, azotany, fosforany, chlorki

Streszczenie

W latach 1991–2001 prowadzono systematyczne badania stężenia składników nawozowych w wodzie do nawodnień i do picia z ujęć w Falentach. Wodę do nawodnień ujmowano z Ciekłu Wschodniego spod Laszczek, którego część wody pochodzi z objętych ochroną źródeł, a w dolnym biegu jest pod wpływem intensywnych upraw ogrodnich oraz osiedli wiejskich. W latach objętych badaniami obserwowano około dwukrotne zwiększenie stężenia azotu azotanowego i fosforanów w tym cieku, co świadczy o jego postępującej eutrofizacji. Natomiast stężenie azotu amonowego zmniejszyło się w tym czasie. Nie obserwowano żadnego trendu zmian stężenia pozostałych oznaczanych składników – chlorków, sodu, potasu, magnezu i wapnia. W Zakładzie Chemii Gleby i Wody IMUZ próbkami odniesienia jest woda bieżąca z kranu z ujęcia wody do picia na głębokościach 20 i 36 m w Falentach. W czasie siedmiu lat wykonywania analiz stwierdzono, że stężenie azotu azotanowego w tej wodzie zmniejszyło się, zaś stężenie azotu amonowego, fosforanów i chlorków pozostawało bez większych zmian.

WSTĘP

W ramach badań nad bilansem składników nawozowych na deszczowanym użytku zielonym systematycznie są pobierane próbki wody do nawodnień, w których oznacza się pH i stężenie składników nawozowych. Systematycznie wykonywane pomiary umożliwiają ocenę zmian jakości wody w cieku.

Drugim zbiorem próbek wody systematycznie analizowanych w Zakładzie Chemii Gleby i Wody były próbki wody do picia z ujęcia głębinowego w Falentach. Próbki te analizuje się systematycznie w celu kontroli analizy instrumentalnej w laboratorium.

MATERIAŁY I METODY

Woda do nawodnień jest pobierana z Cieku Wschodniego spod Laszczek, z ujęcia oddalonego o 0,3 km od deszczowanych poletek doświadczenia i 2,0 km od źródeł w Laszczkach, które są objęte ochroną jako rezerwat przyrody. Ciek ten jest zasilany początkowo ze źródeł w Laszczkach, a następnie rowem śródpolnym doprowadzane są duże objętości wody bezpośrednio z gruntów ornyc wsi Laszczki i występujących tam źródeł. W odległości około 1,0 km powyżej ujęcia wody do nawodnień, ciek jest zasilany w trzech miejscach wodami z gruntów rolnych oraz posesji w miejscowości Falenty Duże.

Woda jest tłoczona podziemnym rurociągiem z ujęcia do poletek doświadczalnych. Próbki wody pobiera się dwukrotnie w ciągu każdego deszczowania, przed rozpoczęciem i po jego zakończeniu. Z uwagi na przeznaczenie ujmowanej wody próbki pobierano tylko w sezonie wegetacyjnym. Oznaczenia pH i składników nawozowych wykonuje się w próbkach standardowymi metodami. Stężenia N-NO₃, N-NH₄, P-PO₄ – za pomocą autoanalyzera przepływowego, Na, K, Mg i Ca – za pomocą spektrometru do absorpcji atomowej, a chlorki – miareczkowo za pomocą titrometru z elektrodą platynową. W pracy omówiono wyniki badań uzyskane w latach 1991–2001.

Próbki wody do picia pochodziły z głębinowego ujęcia w Falentach. Wodę pobiera się z sieci wodociągowej, bezpośrednio z kranu w pracowni, gdzie jest dostarczana ze stacji uzdatniania. Woda ta pochodzi z dwóch ujęć głębinowych – z głębokości 20 i 36 m, a następnie jest mieszana w zbiorniku hydroforowym na stacji uzdatniania wody.

Przedstawiono wyniki oznaczania stężenia N-NO₃, N-NH₄, P-PO₄ wykonywanego za pomocą autoanalyzera przepływowego oraz chlorków oznaczanych miareczkowo metodą argentometryczną za pomocą titrometru z elektrodą platynową. W pracy omówiono wyniki badań uzyskane w latach 1994–2002.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wodę w doprowadzalniku objętym badaniami można zaliczyć, w zależności od składnika, do I lub II klasy czystości wód powierzchniowych, z wyjątkiem fosforanów, których stężenie wskazuje na postępującą eutrofizację cieku (tab. 1, 2).

Tabela 1. Odczyn pH i stężenie wybranych składników niemetalicznych w wodzie do nawodnień z Cieku Wschodniego spod Laszczek

Table 1. Reaction pH and concentrations of selected anionic components in irrigation water from the Eastern Stream from Laszczki

Rok Year	Liczba próbek Number of samples	pH	Stężenie, mg·dm ⁻³ Concentration, mg·dm ⁻³			
			N-NO ₃	N-NH ₄	P-PO ₄	Cl
1991	10	–	3,12	0,25	0,106	–
1992	22	7,95	3,02	0,54	0,101	15,4
1993	14	7,86	4,46	0,22	0,097	21,0
1994	14	7,75	4,45	0,10	0,128	–
1995	14	7,51	3,50	0,21	0,139	22,9
1996	12	7,56	3,61	0,09	0,115	20,6
1997	6	7,23	4,83	0,25	0,135	19,1
1998	10	7,43	4,94	0,08	0,123	22,9
1999	18	7,35	4,95	0,07	0,141	23,1
2000	12	7,25	4,74	0,05	0,194	18,3
2001	8	7,57	5,73	0,04	0,176	25,0
1991–2001	140	7,58	3,79	0,19	0,141	20,7

Tabela 2 Stężenie wybranych pierwiastków metalicznych w wodzie z Cieku Wschodniego spod Laszczek

Table 2. Concentration of selected cationic elements in water of the Eastern Stream from Laszczki

Rok	Liczba próbek Number of samples	Stężenie, mg·dm ⁻³ Concentration, mg·dm ⁻³			
		Na	K	Mg	Ca
1992	22	8,7	3,9	9,3	55,1
1995	14	7,1	4,1	10,3	49,6
1996	12	10,7	3,5	11,6	63,9
1997	6	10,0	3,0	13,2	66,6
1998	10	10,4	3,6	11,4	60,1
1999	18	9,9	3,3	12,2	56,2
2000	12	10,5	3,2	9,8	67,5
1992–2000	94	9,5	3,6	10,8	59,0

W okresie objętym badaniami nie obserwowano istotnych różnic wartości pH oraz stężenia chlorków, sodu, potasu, magnezu i wapnia. Zwiększyło się natomiast stężenie fosforanów i azotanów, a zmniejszyło stężenie azotu amonowego (tab. 1, 2). Można przypuszczać, że powodem zwiększającego się stężenia fosforanów i azotanów są zanieczyszczenia pochodzenia obszarowego, z upraw warzyw, pod

które stosuje się od wielu lat stosunkowo duże dawki nawozów. Zmniejszenie stężenia azotu amonowego może wynikać z pewnego polepszenia gospodarowania ściekami bytowymi w miejscowości Falenty Nowe, chociaż stężenie sodu i chlorków nie uległo większym zmianom.

Tabela 3. Stężenie składników nawozowych w wodzie do picia z ujęcia IMUZ w Falentach

Table 3. Concentration of nutrients in drinking water form the IMUZ intake in Falenty

Rok Year	Liczba próbek Number of samples	Stężenie, mg·dm ⁻³ Concentration, mg·dm ⁻³					
		N-NO ₃		N-NH ₄		P-PO ₄	
		średnie mean	SD	średnie mean	SD	średnie mean	SD
1995	28	1,75	0,33	0,12	0,10	0,051	0,014
1996	24	1,77	0,30	0,23	0,11	0,072	0,016
1997	33	1,26	0,17	0,18	0,07	0,051	0,015
1998	12	0,89	0,32	0,11	0,03	0,041	0,009
1999	5	0,82	0,17	0,11	0,03	0,034	0,013
2000	21	0,52	0,17	0,08	0,02	0,081	0,089
2001	15	0,54	0,17	0,07	0,02	0,050	0,017
2002	15	0,48	0,36	0,09	0,04	0,042	0,025
1997–2002	153	0,77	0,58	0,13	0,09	0,056	0,041

Objaśnienie: *SD* – odchylenie standardowe.

Explanation: *SD* – standard deviation.

Tabela 4. Stężenie chlorków w wodzie do picia z ujęcia IMUZ w Falentach

Table 4. Concentration of chlorides in drinking water from the IMUZ intake in Falenty

Rok Year	Liczba próbek Number of samples	Stężenie, mg·dm ⁻³ Concentration, mg·dm ⁻³			
		średnie mean	maksymalne max	minimalne min	SD
1994	77	11,6	12,0	10,9	0,4
1995	111	13,2	22,4	3,1	3,3
1996	65	14,6	22,3	4,4	5,4
1997	58	13,4	19,5	10,3	2,5
1998	43	12,1	25,6	9,0	3,4
1999	18	11,2	14,6	5,7	2,2
2000	32	7,0	11,7	4,0	2,1
2001	45	6,9	9,0	4,7	1,2
2002	18	9,1	12,9	5,0	2,4
1994–2002	397	11,8	25,6	3,1	4,2

Objaśnienie jak pod tabelą 3. Explanation as in tab. 3.

Stężenie badanych składników nawozowych w wodzie do picia z ujęcia IMUZ w Falentach nie przekraczało wartości normatywnych. Zarówno stężenie azotu azotanowego jak i azotu amonowego systematycznie zmniejszyło się w okresie objętym badaniami, co może sugerować, iż w miarę zwiększania poboru wody docierają do ujęcia wody z dalszych, czystszych zasobów (tab. 3). Podobnemu zmniejszeniu uległo stężenie chlorków, co mogłoby potwierdzać to przypuszczenie (tab. 4). Tak więc, mieszkańcy instytutowego osiedla w Falentach mogą być zadowoleni z poprawiającej się i tak dobrej jakości wody.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Systematyczne badania stężenia składników nawozowych w wodzie do nawodnień i do picia z ujęcia w Falentach dostarczają dodatkowych informacji o jakości wody wokół Falent. Wodę do nawodnień ujmowaną z Cieku Wschodniego spod Laszczek, którego część wody pochodzi z objętych ochroną źródeł, a w dolnym biegu jest pod wpływem intensywnych upraw ogrodniczych oraz osiedli wiejskich należy zaliczyć do wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych, w świetle Rozporządzenia Ministra Środowiska z 23 grudnia 2002 r., które dopuszcza największe stężenie azotu azotanowego dla wód płynących $2,2 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ N-NO}_3$. Zaobserwowany wzrost stężenia azotu azotanowego i fosforanów w tym cieku świadczy o jego postępującej eutrofizacji.

W Zakładzie Chemii Gleby i Wody IMUZ próbkami odniesienia jest woda bieżąca z kranu z ujęcia wody do picia w Falentach. W czasie siedmiu lat wykonywania analiz stwierdzono, że stężenie azotu azotanowego zmniejszyło się, zaś stężenie azotu amonowego, fosforanów i chlorków pozostawało bez większych zmian.

LITERATURA

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych Dz. U. 2002 nr 241 poz. 2093.

Andrzej SAPEK, Piotr NAWALANY, Jerzy BARSZCZEWSKI

**NUTRIENT CONCENTRATION IN IRRIGATION WATER
AND TAP WATER IN FALENTY**

Key words: tap water, irrigation water, nitrate, phosphate, chloride

S u m m a r y

Concentration of nutrients in water used for irrigation purposes and in tap water from deep sources in Falenty was analysed during 1991–2001. The irrigation water originated from a stream flowing out from springs situated on areas protected as natural reserve 2 km upstream the sampling site. There are arable fields cropped with vegetable and a settlement along the lower course of the stream. Concentrations of nitrate nitrogen and phosphate significantly increased during the study period, which proves advancing eutrophication of the stream. Concentration of ammonium nitrogen decreased in the same time. No changes in the concentration of other investigated nutrients were observed. Tap water is used in the laboratory of Department of Soil and Water Chemistry as a reference sample. Concentration of nitrate nitrogen decreased and concentrations of ammonium nitrogen, phosphate and chloride did not change markedly during 7 years of analyses.

Recenzenci:

prof. dr hab. Aleksandra Macioszczyk

prof. dr hab. Henryk Pawłat

Praca wpłynęła do Redakcji 1.10.2002 r.