

MONITORING STANU CZYSTOŚCI MIKROBIOLOGICZNEJ WÓD PRĄDNIKA NA TERENIE OJCOWSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Maria Chmiel, Małgorzata Zaprzelska

Katedra Mikrobiologii, Akademia Rolnicza im. H. Koffłataja w Krakowie

Wstęp

Ojcowski Park Narodowy położony jest w południowej części kraju, na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej w województwie małopolskim, w odległości około 16 km na północ od Krakowa [FABIJAŃSKI 2002]. Park ten utworzono w celu ochrony różnorodności flory i fauny oraz naturalnych procesów przyrodniczych i krajobrazu, jest on również udostępniony do badań naukowych i zwiedzania [PARTYKA 1988]. Głównym ciekim tego najmniejszego Parku Narodowego Polski jest rzeka Prądnik. Prądnik, będąc typowym potokiem krasowym wyróżnia się wyrównanym przepływem w ciągu roku oraz niewielkimi wahaniami poziomu wody w korycie, znaczące wezbrania występują tu rzadko [SZCZĘŚNY, DUMNICKA 1997].

Największymi zagrożeniami Ojcowskiego Parku Narodowego są: intensywny ruch turystyczny, wzmożona zabudowa wokół jego granic a także rolnictwo. Prądnik stale zanieczyszczany jest przez mleczarnię oraz ściekami pochodzącymi z pobliskich zabudowań gospodarczych. Wraz ze ściekami do wód Prądnika dostaje się szereg substancji pokarmowych stymulujących rozwój drobnoustrojów oraz wiele mikroorganizmów, w tym chorobotwórczych, których obecność w wodzie jest niepożądana.

Woda stanowi podstawę życia wszystkich organizmów. Obok powietrza, woda jest najważniejszym składnikiem środowiska mającym istotny wpływ na gospodarkę i życie człowieka [WAWRZAK 2006].

Mając na uwadze ogromne znaczenie czystości wody dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemu i zdrowia ludzi w niniejszej pracy podjęto próbę oceny stanu higienicznego wód rzeki Prądnik w różnych punktach znajdujących się na obszarze OPN w oparciu o obecność i liczebność wybranych grup mikroorganizmów wskaźnikowych.

Materiał i metody

Badania prowadzono w cyklu rocznym w 5 punktach rzeki różniących się istotnie od siebie prędkością przepływu wody, odległością od zabudowań gospo-

darczyczych i źródła rzeki. Punkt pierwszy został wyznaczony w Pieskowej Skale najbliżej źródła, drugi w Grodzisku, kolejne w Ojcowie: 3 na terenie Parku Zamkowego oraz 4 poniżej Źródełka Miłości, jednego ze źródeł zasilających potok Prądnik czystą wodą. Ostatni – piąty punkt poboru wody znajdował się w końcowym fragmencie Prądnika u podnóża skał Malarzówki i Kopcowej.

Analizy mikrobiologiczne obejmowały oznaczenie: ogólnej liczby bakterii mezofilnych, liczby drożdży i pleśni, oraz podstawowego wskaźnika sanitarnego jakim są bakterie grupy coli. Liczebność jtk (jednostek tworzących kolonie) drobnoustrojów określano metodą kolejnych rozcieńczeń wysiewając próbki na wybiórcze podłoża hodowlane; NPL (Najbardziej Prawdopodobną Liczbę) bakterii grupy coli wyznaczono metodą fermentacyjną-probówkową – wynik potwierdzając hodowlą w 44°C na agarze Endo [PN-75/C-04615/05; ATLAS, PARKS 1997; ZMYSIOWSKA 2002; ROZPORZĄDZENIE MŚ 2004].

Każdorazowo badano również temperaturę wody i powietrza.

Wyniki i dyskusja

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że ze względu na duże skażenie bakteriologiczne wody Prądnika należy sklasyfikować jako wody klasy IV i V (tab. 1). Jedynie na stanowiskach 4 i 5 o dużej prędkości przepływu wody, zlokalizowanych w bliskości jednego ze źródeł zasilających potok (Źródełko Miłości) w oddaleniu od zabudowań gospodarczych oraz w końcowym odcinku Prądnika, rzeka niesie wodę czystszej. Można zauważyć, że już w punkcie badawczym numer 1 znajdującym się najbliżej źródła woda jest znacząco skażona mikrobiologicznie.

Tabela 1; Table 1

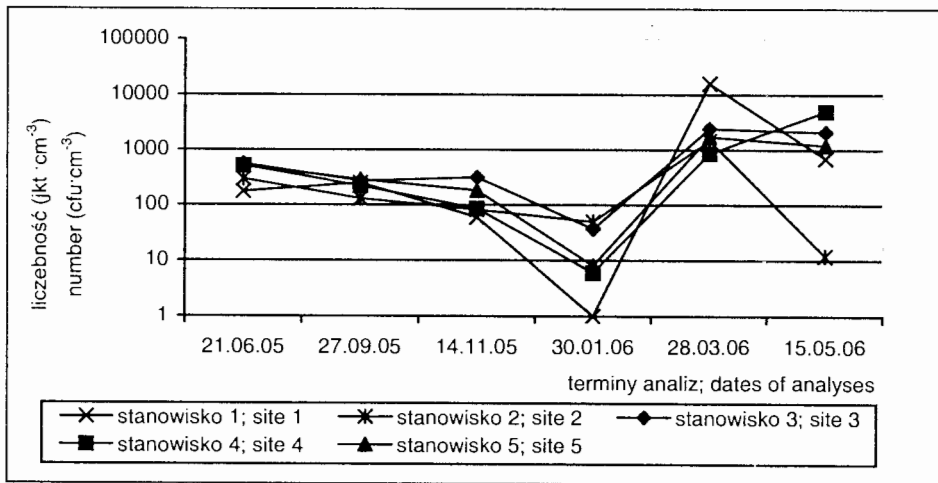
NPL bakterii grupy coli w różnych punktach badawczych w zależności od terminu poboru próby oraz temperatury wody i powietrza

MPN of coli group bacteria at five locations depending on the to date of analyses and air and water temperature

Termin analizy Date of analysis		21.06.05	27.09.05	14.11.05	30.01.06	28.03.06	15.05.06
Temperatura Temperature (°C)	powietrza; air	+21	+12	+2	-8	+14	+20
	wody; water	+13	+8	+5	+3	+11	+14
Punkt badawczy; Research site		NPL bakterii grupy coli typu kalowego w 100 cm ³ MPN of coli group bacteria of the faeces type in 100 cm ³ water					
1		2400	24000	2400	0	24000	2400
2		2400	24000	24000	2400	24000	24000
3		24000	2400	700	2400	24000	6
4		2400	2400	2400	6	700	2
5		700	700	700	6	2400	6

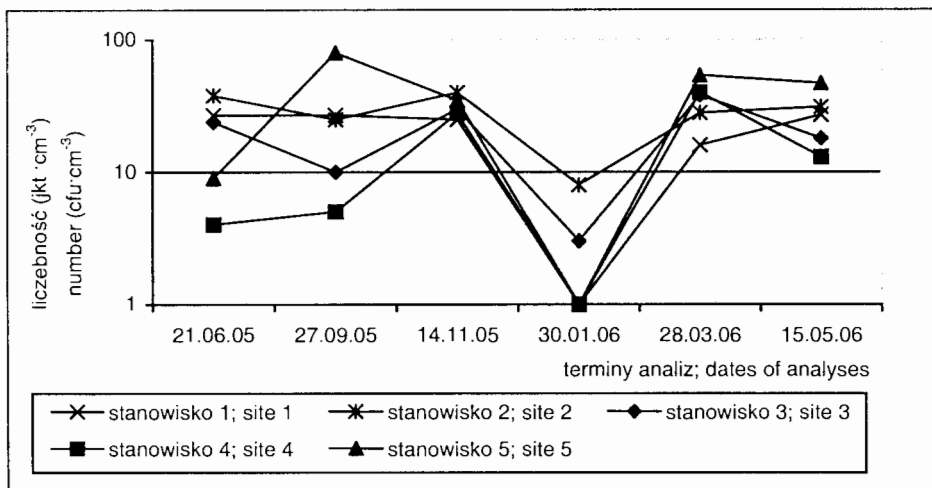
Należy zwrócić również uwagę na wpływ czynników klimatycznych na stan sanitarny badanej wody – analizy wykonane w okresie zimowym, kiedy temperatura wody i powietrza była najniższa, pozwalają umieścić wodę w klasie I i II w zależności jednak od położenia punktu poboru próbek. Największy wzrost liczebności bakterii mezofilnych zaobserwowano w próbach marcowych w okresie

wiosennych roztopów i gwałtownych sptywów wód powierzchniowych oraz w sezonie letnim (rys. 1). Liczba izolowanych drożdży kształtowała się na zbliżonym poziomie od wiosny do jesieni jedynie w sezonie zimowym znacząco się obniżyła (rys. 2). Grzyby pleśniowe występowały nierzadko w całym okresie prowadzenia badań (rys. 3). Najwyższe zanieczyszczenia mikrobiologicznie wody notowano w punktach znajdujących się na terenie Ojcowa.



Rys. 1. Liczebność bakterii mezofilnych w wodach Prądnika w pięciu punktach badawczych w zależności od terminu poboru prób

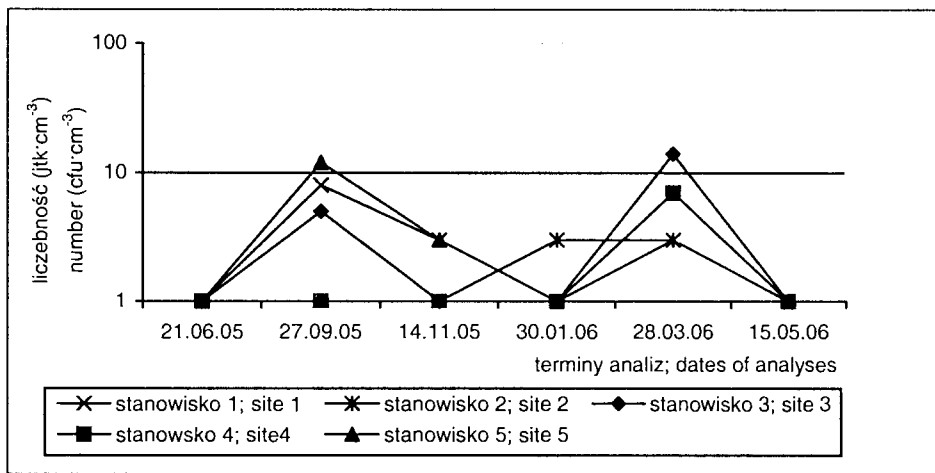
Fig. 1. The number of mesophilic bacteria in water of the river Prądnik at five locations depending on the date of analyses



Rys. 2. Liczebność drożdży w wodach Prądnika w pięciu punktach badawczych w zależności od terminu poboru prób

Fig. 2. The number of yeasts in water of the river Prądnik at five locations depending on the date of analyses

Według Raportu o stanie środowiska naturalnego, wody Prądnika są wodami wykazującymi cechy eutrofizacji. Pod względem fizykochemicznym odpowiadają jednak I klasie czystości w całym niemal biegu. Według kryterium hydrobiologicznego Prądnik odpowiada II klasie czystości. Stan sanitarny rzeki odpowiada III klasie, tylko przy ujściu do Wisły. W ocenie ogólnej wody tego cieku zaklasyfikowano do III klasy właśnie z uwagi na zanieczyszczenia bakteriologiczne [RAPORT 2004].



Rys. 3. Liczebność grzybów pleśniowych w wodach Prądnika w pięciu punktach badawczych w zależności od terminu poboru prób

Fig. 3. The number of filamentous fungi in water of the river Prądnik at five locations depending on the date of analyses

Jednak jak wynika z przeprowadzonych w ramach niniejszej pracy badań pod względem higienicznym są to wody klasy IV a nawet V.

Rzeki znajdujące się na terenach Polskich Parków Narodowych i Rezerwatów powinny od źródeł nieść wody o I klasie czystości – niestety najwyraźniej tak nie jest – bowiem już w początkowym biegu ulegają one wtórnym skażeniom mikrobiologicznym najprawdopodobniej pochodzenia antropogenne. W związku z powyższym należy wspierać wszelkie inwestycje proekologiczne i zwrócić szczególną uwagę na ekologiczną świadomość społeczeństwa, gdyż głównie działalność ludzi jest przyczyną złej jakości wody nawet na obszarach objętych ochroną.

Wnioski

1. Największa liczebność drobnoustrojów notowana była w miesiącach letnich oraz w okresie wiosennych spływów wód a najniższa w okresie zimowym.
2. Zróznicowany stopień zanieczyszczenia wód wskazuje na fakt zmiennego dopływu ścieków z pobliskich zabudowań gospodarskich na terenie Ojcowa oraz może świadczyć o zachodzącym w rzece procesie samooczyszczania.

3. Najmniej zanieczyszczonymi – I i II klasa czystości – były próbki wody pobierane w punktach o dużej prędkości przepływu wody, zlokalizowane w bliskości źródeł zasilających potok oraz w oddaleniu od zabudowań gospodarczych.
4. W wodach badanego potoku stwierdzano wielokrotnie duże ilości drobnoustrojów – co świadczy o nadmiernym zanieczyszczeniu Prądnika pomimo, że ciek ten znajduje się na terenie objętym ochroną.
5. Dane uzyskane w toku analiz wskazują, że wody potoku Prądnik należy zaliczyć do III, IV i V klasy czystości ze względu na wskaźniki mikrobiologiczne a nie do klasy II i III jak wskazują informacje zawarte w Raporcie o stanie środowiska naturalnego.

Literatura

- ATLAS R. M., PARKS L.C. 1997. *Microbiological Media*. CRC Press, Inc, USA.
- FABLIJAŃSKI P. 2002. *Parki Narodowe*. Wyd. Publicat, Poznań: 112 ss.
- PARTYKA J. 1988. *Ojcowski Park Narodowy*. Wyd. Sport i Turystyka. Warszawa: 72 ss.
- PN-75/C-04615/05. *Woda i ścieki. Badania mikrobiologiczne. Oznaczanie bakterii grupy coli metodą fermentacyjną próbówkową*.
- RAPORT 2004. *O stanie środowiska naturalnego w województwie małopolskim w 2004 roku*. www.krakow.pios.gov.pl
- ROZPORZĄDZENIE MŚ 2004. *Z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód*. Dz. U. Nr 32 poz. 284.
- SZCZĘSNY A., DUMNICKA E. 1997. *Plan ochrony Ojcowskiego Parku Narodowego na lata 1998–2017*. Kraków: 2–3.
- WAWRZAK A. 2006. *Aspekty zdrowotne wody do picia*. *Aura* 3: 11.
- ZMYSIOWSKA I. 2002. *Mikrobiologia środowiskowa*. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn: 193 ss.

Słowa kluczowe: Ojcowski Park Narodowy, rzeka Prądnik, zanieczyszczenie mikrobiologiczne wody

Streszczenie

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań dotyczących czystości mikrobiologicznej wody rzeki Prądnik znajdującej się na obszarze Ojcowskiego Parku Narodowego. W ramach prowadzonych badań oznaczano liczebność bakterii mezofilnych, drożdży, grzybów pleśniowych oraz bakterii grupy coli. Uzyskane wyniki sugerują duże zmiany sezonowe w liczebności badanych grup mikroorganizmów zależne od temperatury powietrza i wody. Największe zanieczyszcze-

nie mikrobiologiczne wody notowano w punktach położonych na terenie Ojcowa a najmniej skażone były próbki wody pobierane w punktach o dużej prędkości przepływu wody, zlokalizowane w bliskości źródeł zasilających potok oraz w odaleniu od zabudowań gospodarczych. Potok Prądnik jest zbyt zanieczyszczony pod względem mikrobiologicznym, jak na ciek znajdujący się na terenie Parku Narodowego

MONITORING OF MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION OF THE PRĄDNIK RIVER ON OJCOWSKI NATIONAL PARK AREA

Maria Chmiel, Małgorzata Zaprzelska
Department of Microbiology,
Agricultural University, Kraków

Key words: Ojcowski National Park, Prądnik river, microbiological contamination of water

Summary

The paper presents the results of study on microbiological contamination of water of Prądnik river in the Ojcowski National Park area. The number of mesophilic bacteria, yeasts, moulds and MPN of coli group bacteria was examined. The obtained results suggest seasonal changes in the number of tested groups of microorganisms depending on the water and air temperature. A higher microbiological contamination of water was found in stations located in Ojców, while samples collected from stations of rapid water flow, located in the vicinity of the stream feeding sources, as well as those situated far from the farmhouses were least contaminated. Microbiological contamination of the Prądnik river far exceeded the limits expected for a stream situated within the boundaries of the National Park.

Dr inż. **Maria Chmiel**
Katedra Mikrobiologii
Akademia Rolnicza im. H. Kołłątaja
Al. Mickiewicza 24/28
31-059 KRAKÓW
e-mail: mjchmiel@poczta.onet.pl