

**Agnieszka ZATEPLIŃSKA-BUCZEK**

Katedra Kształtowania Środowiska SGGW  
Department of Environmental Improvement WAU

## **Ocena oddziaływania wybranych obiektów infrastruktury technicznej na jakość wody w rzece Długa**

### **Estimate of interaction of chosen objects of technical infrastructure on quality of water in Długa River**

#### **Wprowadzenie**

Infrastruktura techniczna ma duże znaczenie dla rozwoju kraju. Ma ona również istotny wpływ na kształtowanie i ochronę środowiska przyrodniczego. Niestety niejednokrotnie niewłaściwa eksploatacja i zabezpieczenie obiektów infrastruktury technicznej, np. oczyszczalni ścieków, wysypisk śmieci, może nieść za sobą degradację różnych komponentów środowiska, między innymi rzek.

Jakość wody w większości małych i średnich rzek województwa mazowieckiego przekracza górną granicę III klasy czystości – według Rozporządzenia MOŚZNiL z dnia 5 listopada 1991 roku w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi (DzU z 1991 r., nr 116, poz. 303) (Jakość wód... 2002). Jedną z takich rzek jest Długa.

W artykule odniesiono się do starej klasyfikacji, ponieważ rozpatrywane wartości wskaźników dotyczą analiz wykonywanych do 2003 roku, czyli przed wprowadzeniem nowej klasyfikacji jakości wód powierzchniowych i podziemnych (Rozporządzenie Ministra Środowiska z 11 lutego 2004 r. – DzU nr 32, poz. 284).

Celem pracy jest określenie oddziaływania wybranych obiektów infrastruktury technicznej, w szczególności oczyszczalni, na jakość wody niewielkiej nizinnej rzeki.

#### **Materiał badań**

Rzeka Długa jest średniej wielkości rzeką niziną. Przepływa ona przez Równinę Wołomińską. Od źródeł znajdujących się na południowy zachód od Mistowa w powiecie mińskim do ujścia do Kanału Żerańskiego w Kobiałce długość jej wynosi 47,5 km. Powierzchnia zlewni to 255 km<sup>2</sup>, są to

głównie działki budowlane i rekreacyjne oraz nieuprawiane łąki i ugory. Nie-wielki udział stanowią tereny zalesione. Długa ma dwa większe dopływy: rzekę Czarna Struga oraz rzeczkę Zonzę. Pozostałe dopływy to liczne rowy (Buras i Gasiński 2000).

Rzeka Długa była niegdyś pięknym nizinnym ciekim, silnie meandrującym, stanowiącym miejsce wypoczynku mieszkańców okolicznych wiosek. Pod koniec lat 70. uregulowano ją na prawie 20 km biegu (Bolesta i Pałys 1981).

Rzeka poddana jest silnemu oddziaływaniu rozmaitych czynników zewnętrznych. Dopływają do niej wody prowadzone przez przydrożne rowy, liczne rowy melioracyjne oraz rowy doprowadzające ścieki z oczyszczalni. Wśród obiektów infrastruktury technicznej zlokalizowanych wzdłuż rzeki są liczne budowle hydrotechniczne: 17 zastawek, 4 jazy betonowe, 3 mnichy, 31 przepustów, a także kilkadziesiąt mostów. Z Długiej pobierana jest woda na potrzeby dwóch kompleksów stawów rybnych: w Halinowie (32,2 km biegu rzeki) oraz w Ossowie (18,3 km biegu rzeki). Pobór wody odbywa się poprzez spiętrzenia na jazach. Wiosną woda pobierana jest do napełniania stawów, w pozostałych zaś okresach do pokrywania ubytków spowodowanych parowaniem (Pałys i in. 1982). Jesienią (październik) woda ze stawów odprowadzana jest do rzeki.

Rzeka Długa jest odbiornikiem oczyszczonych ścieków z ośmiu oczyszczalni zlokalizowanych od Zielonki do Olesina Dolnego (Jakość wód... 2002). Podstawowe informacje dotyczące oczyszczalni wraz z podanym

kilometrem rzeki dopływu ścieków z oczyszczalni podano w tabeli 1.

Do oceny jakości wody w rzece posłużono się danymi udostępnionymi przez WIOŚ w Warszawie. Materiałem porównawczym były wyniki badań jakości wody z lat 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2003. Analizie poddano wartości wskaźników jakości wody otrzymanych na podstawie badań próbek pobieranych raz w miesiącu w siedmiu punktach pomiarowo-kontrolnych. Stan czystości badanych wód w województwie mazowieckim określany jest metodą stężeń charakterystycznych (na podstawie Zarządzenia nr 35 Prezesa Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej z dnia 1 sierpnia 1967 r.):

„Stężeniem charakterystycznym jest średnia arytmetyczna z dwóch najbardziej niekorzystnych wartości w ciągu badanego okresu, przy odrzuceniu wyniku odbiegającego od drugiego co do wielkości o ponad 200%”.

Ponieważ w ciągu ostatnich 10 lat ilość badanych wskaźników ulegała zmianom, wybrano tylko te, które powtarzały się oraz których wartości III klasy były najczęściej przekraczane według Rozporządzenia z 1991 r. Na wykresach przedstawiono, w jaki sposób kształtowały się średnie roczne wartości wybranych wskaźników w różnych punktach na długości rzeki. Spośród oznaczanych wskaźników wartości te były przekroczone dla: BZT<sub>5</sub>, azotu amonowego, fosforanów oraz miano Coli.

Na potrzeby artykułu wybrano dane dla pięciu przekrojów, w których co roku wykonywane były badania wskaźników jakości wody w rzece:

- 5,7 km – poniżej Zielonki,

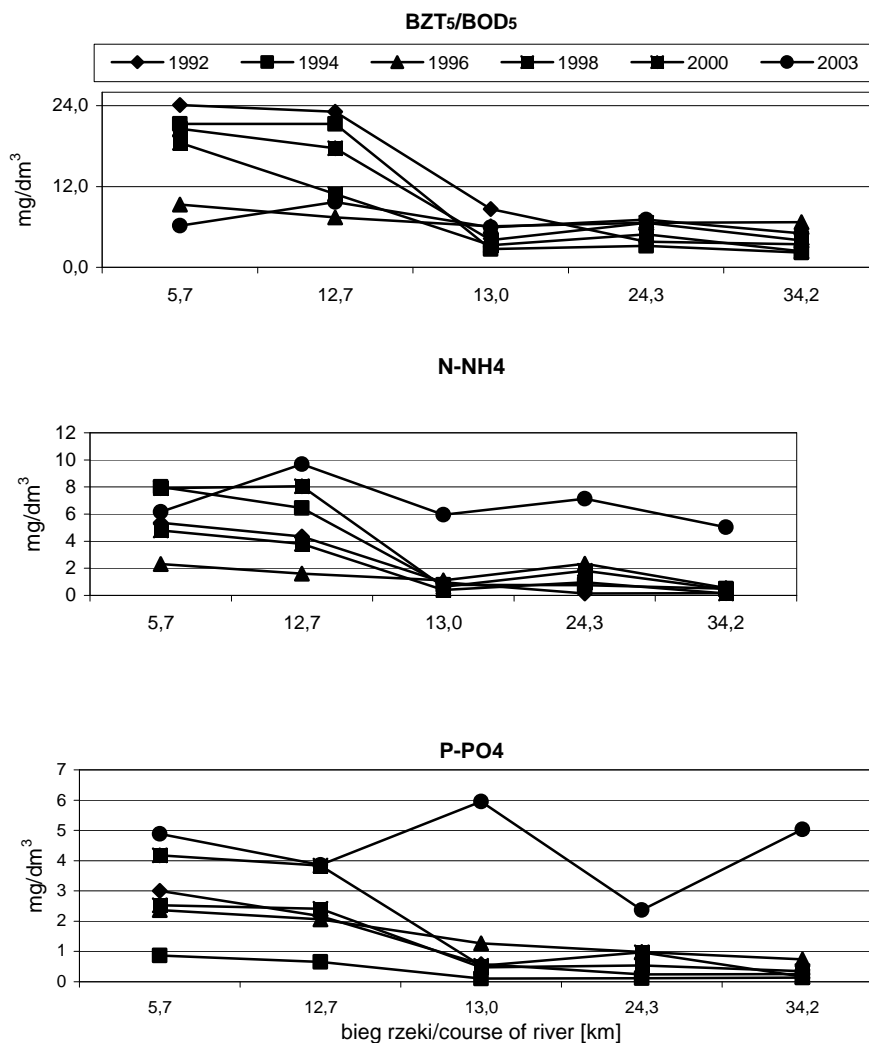
TABELA 1. Oczyszczalnie ścieków w zlewni rzeki Długa  
TABLE 1. Waste Water Treatment Plants (WWTP) in Długa catchment

Lp.	Oczyszczalnia Name of WWTP	Metoda oczyszczania Treatment methods	Projektowana przepustowość Total capacity [m <sup>3</sup> /d]	Ścieki oczyszczone Sewage quantity after treatment		Dopływ ścieków do rzeki Inflow of sewage to river
				m <sup>3</sup> /d	dam <sup>3</sup> /rok	
1	SM w Zielonce	biologiczna biological	1074,0	508,0	185,3	11+200
2	WAK 26 Rembertów JW. Nr 3090 w Zielonce	biologiczna biological	1330,0	454,0	166,3	11+700
3	SBM w Wołominie oczyszczalnia w Kobyłce	biologiczna biological	150,0	82,2	30,0	13+100
4	PZWiK Sp. z o.o. miejska oczyszczalnia „Krym” w Wołominie	biologiczna biological	7500	5254,8	1918,0	13+100
5	WAM Oddz. Terenowy nr 6 Warszawa AON w Warszawie	biologiczna biological	3800,0	1030,0	376,0	10+500
6	MZWiK w Sulejówku	biologiczna biological	1800,0	680,2	248,3	22+750
7	Browar MA- WIX-METAL w Okuniewie	biologiczna biological	49,0	bd	bd	23+340
8	ZK w Halinowie oczyszczalnia w Długiej Kościelnej	biologiczna biological	614,0	375,0	137,0	29+400
9	Spółdz. Pracy CHEMA w Olesinie	biologiczna biological	120,0	5,6	2,0	37+000

- 12,7 km – poniżej ujścia rowu z Wołomina,
- 13,0 km – powyżej ujścia rowu z Wołomina,
- 24,3 km – Okuniew, poniżej ujścia Zonzy,
- 34,2 km – Halinów, przepust.

## Wyniki i dyskusja

Na rysunku 1 przedstawiono wykresy obrazujące, w jaki sposób zmieniały się średnie roczne wartości wybranych wskaźników w ciągu analizowanego okresu w rozpatrywanych przekrojach



RYSUNEK 1. Zmiany wartości wybranych wskaźników jakości wody w Długiej: BZT<sub>5</sub>, P-PO<sub>4</sub>, N-NH<sub>4</sub>, miano Coli (wartości średnie)  
 FIGURE 1. Changes of the chosen water quality indicator values in the Długa River: BOD<sub>5</sub>, P-PO<sub>4</sub>, N-NH<sub>4</sub>, coli titre (average values)

pomiarowo-kontrolnych (wartości wykorzystane do stworzenia wykresów zamieszczono w tabeli 2).

Jak już wspomniano, najczęściej przekraczane były wartości dla III klasy dla: BZT<sub>5</sub>, azotu amonowego, fosforanów oraz miana Coli. Są to wskaźniki

świadczące o zanieczyszczeniach ze źródeł komunalnych.

Analizując wykresy, rzekę można podzielić na dwie części pod względem jakości wody: pierwsza to odcinek od ujścia do punktu pomiarowego powyżej ujścia rowu z Wołomina (13 km), druga

TABELA 2. Średnie wartości wskaźników jakości wody w rzece Długa  
TABLE 2. Average waster quality indicator values in the Długa River

Rok Year	Wskaźniki jakości wody Waster quality indicator	Bieg rzeki / Course of river [km]				
		5,7	12,7	13,0	24,3	34,2
1992	BZT <sub>5</sub> /BOD <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	24,1	23,1	8,63	3,8	3,4
	P-PO <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	3	2,17	0,58	0,24	0,25
	N-NH <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	5,37	4,34	0,97	0,13	0,17
	miano Coli/coli titre [ml/bakt]	0,001	0,001	0,144	0,528	0,220
1994	BZT <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	21,3	21,3	2,7	3,2	2,2
	P-PO <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	0,87	0,66	0,11	0,12	0,14
	N-NH <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	8	6,44	0,78	0,76	0,5
	miano Coli/coli titre [ml/bakt.]	0,002	0,001	0,130	0,294	0,369
1996	BZT <sub>5</sub> /BOD <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	9,3	7,4	6,1	6,6	6,7
	P-PO <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	2,37	2,06	1,27	0,98	0,74
	N-NH <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	2,32	1,61	1,11	2,34	0,55
	miano Coli/coli titre [ml/bakt.]	0,003	0,004	0,220	0,058	0,058
1998	BZT <sub>5</sub> /BOD <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	18,5	10,9	3,3	4,9	2,4
	P-PO <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	2,53	2,41	0,48	0,54	0,35
	N-NH <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	4,8	3,81	0,41	0,97	0,13
	miano Coli/coli titre [ml/bakt]	0,001	0,002	0,139	0,204	0,032
2000	BZT <sub>5</sub> /BOD <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	20,6	17,7	4,02	6,6	4
	P-PO <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	4,18	3,84	0,53	0,97	0,17
	N-NH <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	7,92	8,05	0,64	1,81	0,44
	miano Coli/coli titre [ml/bakt.]	0,0004	0,000	0,020	0,009	0,003
2003	BZT <sub>5</sub> /BOD <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	6,2	9,7	5,95	7,1	5,03
	P-PO <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	4,89	3,86	0,81	2,37	0,47
	N-NH <sub>4</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	6,17	9,68	5,95	7,13	5,03
	miano Coli/coli titre [ml/bakt.]	0,003	0,003	0,223	0,016	0,024

część to odcinek od przekroju pomiarowego poniżej rowu z Wołomina do ujścia rzeki do Kanału Żerańskiego. Wartości BZT<sub>5</sub> w pierwszych trzech przekrojach pomiarowych były na poziomie I i II klasy. W 1996 i 2003 roku wartości tego wskaźnika były na poziomie II i III klasy czystości we wszystkich badanych przekrojach.

W przekrojach pomiarowych od punktu poniżej ujścia rowu z Wołomina do punktu poniżej Zielonki wartości BZT<sub>5</sub> w większości nie odpowiadały nawet wymogom III klasy czystości.

Stężenia azotu amonowego na odcinku od Halinowa do ujścia rowu z Wołomina przeważnie osiągały poziom dla klasy I. W 2003 roku jakość

wody pod względem zawartości azotu amonowego pogorszyła się, przekraczając we wszystkich punktach normy dla klasy III. Na odcinku od 13 km do 5,7 km wartości dla oznaczanego wskaźnika były największe.

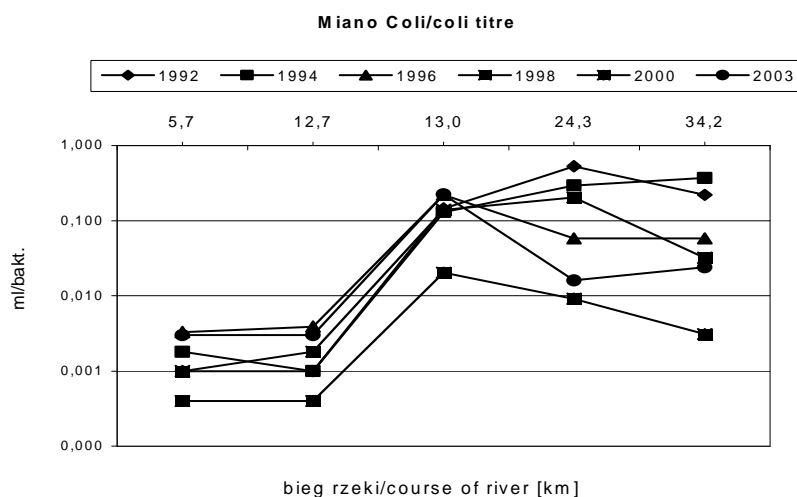
W przypadku fosforanów sytuacja była podobna: w trzech pierwszych przekrojach od źródeł rzeki jakość wody była na poziomie II, III klasy. Najgorsze wartości, przekraczające normy III klasy, były w 2003 roku. Natomiast na odcinku poniżej ujścia rowu z Wołomina do Zielonki stężenie fosforanów, z wyjątkiem 1994 roku, nie odpowiadało nawet wymaganiom dla III klasy.

Bardzo źle przedstawia się sytuacja w przypadku oznaczeń miana Coli (rys. 2). Na odcinku od ujścia rowu z Wołomina do punktu pomiarowego poniżej Zielonki wartości tego wskaźnika dla III klasy były w całym rozpatrywanym okresie przekroczone. W pozostałych przekrojach pomiarowych wartości te były na poziomie II i III klasy czystości.

## Podsumowanie

Przedstawione wskaźniki świadczą o zanieczyszczeniach wprowadzanych do wód powierzchniowych ze ściekami. Najgorsze wyniki dla przedstawionych wskaźników jakości wody osiągnęto w punktach pomiarowych poniżej rowu z Wołomina i poniżej Zielonki. Ponieważ teren od Ossowa do ujścia rzeki do Kanału Żerańskiego jest w dużym stopniu zurbanizowany oraz na odcinku od Ossowa do Zielonki do rzeki doprowadzane są ścieki z pięciu oczyszczalni komunalnych, można więc sądzić, że największy wpływ na zanieczyszczenie wody, szczególnie na tym odcinku, mają nieprawidłowo eksploatowane oczyszczalnie ścieków.

Zadaniem na przyszłość jest ocena, jak silny wpływ na jakość wody w rzece mają oddziałujące na nią oczyszczalnie. Aby tego dokonać, należy wykonać analizy wody powyżej i poniżej ujścia ścieków do odbiornika, którym jest rzeka Długa.



RYSUNEK 2. Zmiany miana coli w rzece Długiej (wartości średnie)  
 FIGURE 2. Changes of coli titre in the Długa River (average values)

## Literatura

- BOLESTA S., PAŁYS F. 1981: Operat wodno-prawny na korzystanie z wód otwartych do celów rybackich na rzece Długiej. Warszawa.
- BURAS P., GASIŃSKI Z. 2000: Zespoły ryb i ich zasoby w dorzeczu rzeki Długa. Komisja Ochrony Wód dla Okręgu Warszawskiego PZW, Żabieniec.
- Jakość wód powierzchniowych w województwie mazowieckim 2002 (red.) A. Ludwikowski. WIOŚ, Warszawa.
- PAŁYS F., GRĄBCZEWSKA Z., PIĘNKOWSKI M., GOWIN T. 1982: Elaborat przeciwpowodziowy dla rzeki Długiej. BIPROMEL, Warszawa.

## Summary

**Estimate of interaction of chosen objects of technical infrastructure on quality of water in Długa River.** The paper presents the results of research on selected parameters characterising the quality of water in the Długa River. Analysed indicators testify about pollutions from communal sources. Greatest influence on quality of water in Długa river have refineries of sewage treatment plants.

### Author's address:

Agnieszka Zateplińska-Buczek  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
Katedra Kształtowania Środowiska  
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa  
Poland