

Paweł CZUBLA

WYBRANE PARAMETRY JAKOŚCI WÓD BUGU W ODCINKU GRANICZNYM

Selected Quality Parameters of the Bug River Water in Its Border Stretch

Woda jest jednym z najistotniejszych elementów środowiska. Jej znaczenia dla całej biosfery (w tym człowieka) nie sposób przecenić. Jest jednym z komponentów decydujących o występowaniu życia. Dzisiejsza gospodarka zużywa coraz większe ilości wody; użytkowanie gospodarcze doprowadza częstokroć do tak silnego zanieczyszczenia wód, że nie nadają się one do ponownego wykorzystania.

Polska należy do tych państw, których zasoby wodne są bardzo małe. W tej dziedzinie lokujemy się na jednym z ostatnich miejsc w Europie. Tym większego znaczenia nabiera aktualny stan czystości wód powierzchniowych i podziemnych.

Będący tu obiektem zainteresowania Bug odgrywa w gospodarce polskiej ogromną rolę. Na przykład Zalew Zegrzyński – odbiornik wód Bugu – jest źródłem wody dla wodociągu północnego zaopatrującego Warszawę oraz jednym z najważniejszych miejsc wypoczynku (zwłaszcza sobotnio-niedzielnego) dla mieszkańców stolicy. Podobną rolę dla ludności województw nadbużańskich spełnia sam Bug wraz z doliną. Ponadto na obszarze dorzecza Bugu, w tym także wzdłuż biegu rzeki, ustanowiono wiele obszarów chronionych, a w ich poprawnym funkcjonowaniu istotną rolę odgrywa stan czystości wód powierzchniowych. Wymienić tu można Strzelecki Park Krajobrazowy na granicy woj. zamojskiego i chełmskiego, Sobiborski Park Krajobrazowy w woj. chełmskim czy Nadbużański Obszar Chronionego Krajobrazu w granicach woj. białkopodlaskiego. Podobne obiekty znajdują się również poza obszarem Polski, np. położony na Ukrainie Szacki Park Narodowy.

Bug jest jedną z największych rzek w Polsce. Pod względem długości ustępuje jedynie Wiśle, Odrze i Warcie; podobnie jeśli chodzi o powierzchnię dorzecza (wówczas, gdy z dorzecza Narwi wyłączymy powierzchnię odwadnianą przez Bug). Mimo to uznany został za dopływ Narwi i jako taki jest rzeką III rzędu. Całkowita jego długość wynosi 772 km, natomiast powierzchnia dorzecza – 39428 km². Jest to 19,3% dorzecza Wisły. W gra-

nicach Polski znajduje się ok. 19,4 tys. km² odwadnianych przez Bug. Stanowi to ok. 6,2% powierzchni kraju.

Bug bierze początek na wysokości 311 m n.p.m. w Gołogórach (krawędź Wyżyny Podolskiej) na Ukrainie w pobliżu miejscowości Złoczów. Płynąc początkowo na północ rzeka przecina wiele krain geograficznych: Wyżynę Zachodniowołyńską (Kotlina Hrubieszowska i Grzęda Horodelska), Polesie Wołyńskie (Obniżenie Dubienki), Polesie Podlaskie; po zmianie kierunku na NW w okolicy Brześcia przepływa przez Nizinę Południowopodlaską (podlaski przełom Bugu) oraz po kolejnej zmianie kierunku na zachodni – Nizinę Środkowomazowiecką (dolina dolnego Bugu). Bug uchodzi do zaliczanego do Narwi Zalewu Zegrzyńskiego.

Ujście Bugu do Narwi nie jest jedynym punktem kontaktowym tej rzeki z siecią wodną sąsiednich obszarów. Za pośrednictwem kanałów Bug łączy się z dorzeczem Wieprza (Kanał Wieprz–Krzna) i Prypeci (Kanał Królewski lub Muchawiecki).

Średnia wysokość dorzecza wynosi 183 m n.p.m. Najwyższym punktem jest szczyt Kamuła w Gołogórach (473 m n.p.m.), najniższym – miejsce ujścia Bugu do Zalewu Zegrzyńskiego. Opad w dorzeczu Bugu osiąga wartość 565,2 mm, odpływ zaś 123 mm, współczynnik odpływu wynosi zatem 0,22. Odpływ jednostkowy dla tego obszaru przyjmuje wartości niższe od 4 l/s/km². Wszystkie te wartości są niższe od analogicznych dla Polski. Fakt ten w kontekście niskiej zasobności wodnej naszego kraju czyni problem jakości wód Bugu szczególnie istotnym.

Reżim Bugu określany jest mianem umiarkowanego o gruntowo-deszczowo-śnieżnym zasilaniu. W górnym odcinku rzeki przeważa zasilanie podziemne (> 50%), w dolnym natomiast rola zasilania powierzchniowego i podziemnego jest zbliżona.

Największe przepływy miesięczne występują na Bugu w miesiącach marzec-kwiecień (wiosenne roztoły); najmniejsze zaś w okresie wczesnojesiennym (VIII–X). Dla Bugu charakterystyczna jest duża nieregularność przepływów. Wskaźnik nieregularności, do obliczania którego stosuje się przepływy średnie miesięczne, w ekstremalnych latach dochodzi do 60, zaś dla wielolecia wynosi 5,5. Średnie przepływy rzeki osiągają: w odcinku ujściowym ok. 150 m³/s, we Włodawie – ok. 55 m³/s, w Strzyżowie – 38 m³/s, w Kryłowie ok. 18 m³/s. Prędkość wody w Bugu uwarunkowana jest spadkiem koryta, występowaniem zjawisk lodowych i zarastaniem koryta. Zmienia się ona w przedziale 0,3–1,0 m/s.

Na odcinku 363 km, począwszy od miejscowości Gołębie w woj. zamojskim (587,2 km rzeki) po Nicnirów (woj. białostockie), Bug stanowi rzekę graniczną między Polską a Ukrainą i Białorusią. Jest to około połowa długości tej rzeki. Pozostałe 409 km rozkłada się w przybliżeniu równomiernie na Ukrainę (185 km biegu górnego do miejscowości Gołębie) i Polskę (224 km od Niemirowa po ujście).

Na długości 363 km odcinka granicznego Bug odbiera wody 12 lewostronnych (Bukowa, Huczwa, Ubrodnica, Wełnianka, Udal, dopływ spod Pławanic, Uherka, Włodawka, dopływ spod Karolówki, Hanna, Kałamanka, Krzna – największy dopływ Bugu na odcinku granicznym) i 6 prawostronnych dopływów (Ługa, Kopajówka, Muchawiec, Leśna, Spanówka, Pulwa). Za pośrednictwem tych rzek odcinek graniczny Bugu odwadnia ok. 10 000 km² powierzchni Polski i dwukrotnie więcej z terytoriów Ukrainy i Białorusi. Łącznie powierzchnia ta wynosi 30 025 km².

Polska część zlewni odcinka granicznego obejmuje fragmenty czterech województw: zamojskiego, chełmskiego i białskopodlaskiego (województwa przygraniczne) oraz siedleckiego. Omawiany obszar ma charakter typowo rolniczy. Ponad 60% powierzchni stanowią tu użytki rolne, wśród których przeważają grunty orne (> 45% powierzchni omawianej). Udział użytków zielonych nie przekracza 20%; również lasów jest niewiele (ok. 23%). Taka struktura użytkowania nie pozostaje bez wpływu na jakość wód Bugu.

Na obszarze Polski w zlewni odcinka granicznego Bugu znajduje się osiem większych skupisk ludności: Tomaszów Lubelski i Hrubieszów w woj. zamojskim, Chełm i Włodawa w woj. chełmskim, Biała Podlaska, Łosice i Międzyrzec Podlaski w woj. białskopodlaskim oraz Łuków w woj. siedleckim.

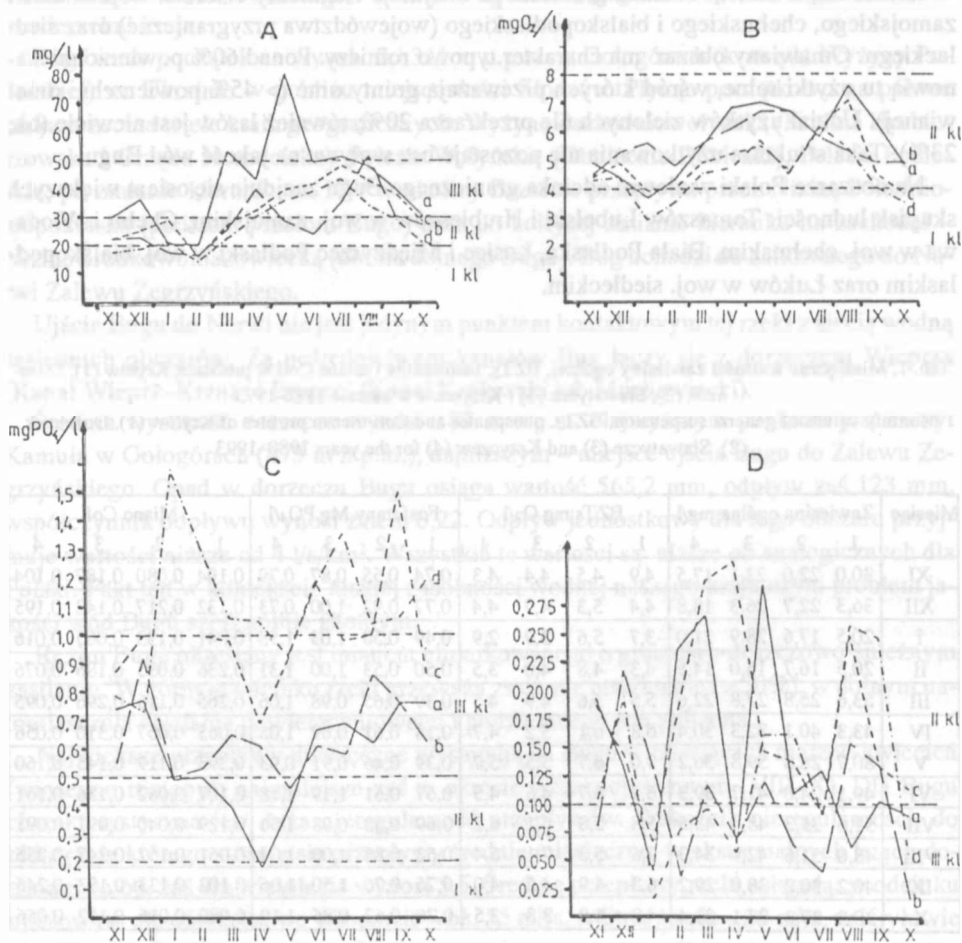
Tab. 1. Miesięczne wartości zawiesiny ogólnej, BZT₅, fosforanów i miana Coli w profilach Kryłów (1), Dorohusk (2), Sławatycze (3) i Krzyczew w okresie 1980-1993

Monthly values of general suspension, BZT₅, phosphates and Coli titer in profiles of Kryłów (1), Dorohusk (2), Sławatycze (3) and Krzyczew (4) for the years 1980-1993

Miesiąc	Zawiesina ogólna mg/l				BZT ₅ mg O ₂ /l				Fosforany Mg PO ₄ /l				Miano Coli			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
XI	30,0	22,0	22,1	17,5	4,9	4,5	4,4	4,3	0,74	0,55	0,87	0,79	0,194	0,080	0,187	0,104
XII	36,3	22,7	26,3	18,8	4,4	5,3	4,9	4,4	0,77	0,92	1,00	0,73	0,132	0,217	0,142	0,195
I	20,5	17,6	28,9	21,0	3,7	5,6	3,9	2,9	0,49	0,50	1,03	1,58	0,041	0,133	0,065	0,016
II	20,5	16,7	16,0	14,5	4,3	4,8	4,0	3,5	0,50	0,53	1,00	1,31	0,236	0,035	0,186	0,076
III	53,6	25,8	27,8	22,6	5,5	5,6	4,9	4,5	0,39	0,65	0,98	1,06	0,265	0,116	0,296	0,095
IV	43,3	40,1	32,3	30,4	6,8	6,1	5,2	4,7	0,18	0,61	0,69	1,05	0,063	0,067	0,310	0,056
V	80,7	28,8	39,8	36,2	7,0	6,7	5,5	5,7	0,39	0,46	0,91	0,93	0,293	0,119	0,145	0,160
VI	49,1	24,0	41,7	39,3	6,7	6,7	4,6	4,5	0,67	0,61	1,19	1,18	0,107	0,062	0,136	0,161
VII	51,6	35,3	48,4	43,5	5,8	5,8	6,1	6,2	0,69	0,58	0,98	1,36	0,129	0,040	0,091	0,091
VIII	48,0	51,6	42,9	34,3	7,6	5,3	7,1	5,4	0,62	0,86	1,00	1,04	0,061	0,152	0,247	0,255
IX	40,2	30,2	38,0	29,2	6,3	4,9	4,5	4,0	0,76	0,76	1,50	1,06	0,102	0,133	0,133	0,246
X	30,3	27,3	28,1	21,4	4,8	4,9	3,8	3,5	0,76	0,62	0,86	1,19	0,089	0,016	0,112	0,056

Po polskiej stronie granicy znajduje się wiele źródeł zanieczyszczeń, w istotny sposób wpływających na jakość wód rzecznych. Bug oraz jego dopływy zanieczyszczane są bezpośrednio przez ścieki komunalne i przemysłowe, głównie z branży rolno-spożywczej (znajdują się tu 63 większe punktowe źródła zanieczyszczeń) oraz ścieki rolnicze z intensywnie nawożonych pól i ogrodów, a także ze spływów z gnojowników gospodarstw indywidualnych i ferm hodowlanych.

Duże ośrodki miejskie, skupiające około ćwierć miliona ludzi, wpuszczają do rzek ogromne ilości ścieków przemysłowych i komunalnych. W efekcie tego Krzyczew przepływająca przez Łuków, Międzyrzec Podlaski i Białą Podlaskę, poniżej tych miast prowadzi wody pozaklasowe. Równie zanieczyszczona jest odbierająca ścieki Chełm – Uherka. Duży wpływ na jakość wód Bugu mają ścieki komunalne Włodawy (zrzut bezpośrednio do Bugu), Hrubieszowa (Huczwa) i Tomaszowa Lubelskiego (Sołokija). Oczyszczalnice ścieków w tych miastach z racji dużego przeciążenia nie są w stanie wykonywać swych funkcji zadowalająco.



Ryc. 1. Rozkład średnich miesięcznych: zawiesiny ogólnej (A), BZT₅ (B), fosforanów (C) i miana Coli (D) w okresie 1980-1993 w Kryłowie (a), Dorohusku (b), Sławatyczach (c) i Krzyżewie (d)
 Distribution of monthly mean values of: general suspension (A), BZT₅ (B), phosphates (C) and Coli titre (D) for the period 1980-1993 in Kryłów (a), Dorohusk (b), Sławatyczach (c) and Krzyżew (d)

Struktura przemysłu omawianego obszaru jest odzwierciedleniem jego rolniczego charakteru. Dominują tu zakłady przetwórstwa rolno-spożywczego. Do najbardziej zanieczyszczających Bug należą: 3 cukrownie (Strzyżów, Woźuczyn, Werbkowice), 7 zakładów mleczarskich (Łaszczyń, Komarów, Międzyrzec Podlaski, Biała Podlaska, Łosice, Włodawa i proszkownia mleka w Łosicach), 5 gorzelni (Husynne, Różanka, Rozkosz, Witulin, Konstantynów), krochmalnia w Nosowie, 4 zakłady przetwórstwa owocowo-warzywnego (Nieledeń, Międzyrzec Podlaski, Janów Podlaski, Terespol) oraz zakłady drobiarskie w Międzyrzeczu Podlaskim. Wymienić należy także Nadbużańskie Zakłady Prze-

mysłu Skórczanego „Polesie” we Włodawie, wpuszczające w dużych ilościach zanieczyszczenia organiczne oraz bakterie chorobotwórcze.

Problem stanowią również zanieczyszczenia pochodzące z rolnictwa. Są to spływy z intensywnie nawożonych pól (ostatnio ze względu na wysokie ceny nawozów sztucznych rola tego rodzaju zanieczyszczeń spada) oraz gnojowica odprowadzana z wielkotowarowych ferm hodowlanych. Ścieki rolnicze zawierają bardzo wiele składników organicznych, fosforanów jak również zanieczyszczeń bakteryjnych. Często są również skażone silnie toksycznymi środkami ochrony roślin. Tego rodzaju ścieki powodują eutrofizację wód rzecznych.

W 1964 r. między rządami Polski i ZSRR doszło do porozumienia w sprawie wód granicznych (Dz. U. nr 12/65, poz 78). Podpisano wówczas umowę o wspólnych pomiarach i ocenie jakości wód Bugu. Prace te zapoczątkowano w 1967 r., a analizy wód wykonywano w OBiKŚ w Lublinie oraz w laboratoriach w Równem, Mińsku i Brześciu. W późniejszym okresie do badań włączyły się także OBiKŚ (obecnie wojewódzkie inspektoraty ochrony środowiska) w Białej Podlaskiej, Chełmie i Zamościu (Sprawozdanie... 1979).

W niniejszej pracy wykorzystano wyniki analiz wody pobranej z Bugu przez WIOŚ w Białej Podlaskiej, Chełmie, Lublinie i Zamościu w 13 punktach pomiarowo-kontrolnych rozmieszczonych wzdłuż granicznego odcinka rzeki: Kryłów, Husynne, Zosin, Horodło w woj. zamojskim; Zagórnik, Dorohusk, Włodawa (3 punkty) i Stawki na terenie woj. chełmskiego oraz Sławatycze, Kurzawka, Krzyczew (woj. bialskopodlaskie). W Kryłowie, Zosinie, Dorohusku, Sławatyczach, Kurzawce i Krzyczewie wykonywano wspólne badania ze stroną radziecką, jednakże współpraca nie układała się najlepiej, a po 1989 r. niemal zupełnie ustała.

Próby wody do badania pobierano 12 lub 24 razy w roku. Analizy przeprowadzono zgodnie z obowiązującymi normami. Określano łącznie 16 wskaźników zanieczyszczeń, m.in. pH, tlen rozpuszczony, procent nasycenia tlenem, BZT₅, siarczany, azot amonowy, zawiesinę ogólną i miano Coli.

W niniejszej pracy analizie poddano wyniki analiz zawiesiny ogólnej, BZT₅, fosforanów i miano Coli – są to bowiem wskaźniki decydujące o zakwalifikowaniu wód Bugu do określonej klasy czystości (ryc. 1.) – w czterech punktach pomiarowo-kontrolnych: Kryłów, Dorohusk, Sławatycze i Krzyczew, w okresie 1980 – 1993. Wartości średnie miesięczne dla wybranych wskaźników w analizowanych punktach obrazuje tab. 1. W pracy wykorzystano również wcześniejsze opracowania (P. C z u b l a i in. 1993, L. K a c z k a 1991, W. N o w a k 1991, Z. Ś w i d e r s k a 1991). Taki właśnie dobór punktów pozwala ocenić, jakie wody Bug wprowadza w odcinek graniczny (Kryłów) i jakie wody tę strefę opuszczają (Krzyczew) oraz określić zmienność czystości z biegiem rzeki.

Na stan czystości wód rzecznych wpływ ma wiele czynników. Najważniejsze (obok zasobności wodnej rzeki) to ilość zrzucanych ścieków, jakość wody wprowadzanej przez dopływy (może ona zanieczyszczać rzekę główną lub rozcieńczać znajdujące się w niej zanieczyszczenia) oraz ustawicznie zachodzące w rzece procesy samooczyszczania. O czystości rzeki stanowi wypadkowa tych elementów.

Do Kryłowa Bug doprowadza wody zanieczyszczone ściekami z bardzo wielu źródeł na Ukrainie (O. S z a b l i j i in. 1993). Pobrana tam woda zakwalifikowana jest do klasy II (ze względu na BZT₅ i miano Coli) oraz do III (zawiesina ogólna, fosforany).

Na odcinku długości 123 km Kryłów–Dorohusk do Bugu uchodzą 4 większe rzeki: Bukowa, Huczwa, Wełnianka i Udal. Tutaj też znajduje się bezpośredni zrzut ścieków z cukrowni „Strzyżów”. W Dorohusku wodę Bugu zaliczono do II klasy ze względu na zawiesinę ogólną i BZT₅, natomiast zawartość fosforanów i miano Coli kwalifikują ją do klasy III.

Kolejny odcinek Dorohusk–Sławatycze ma długość 114 km. Znajdują tu ujście: Uherka, Włodawka i Hanna oraz ścieki Włodawy i Sławatycz. Mierniki BZT₅ i miano Coli utrzymują się w II klasie, zawiesina ogólna w III, zaś ilość fosforanów stawia wody Bugu poza klasyfikacją.

W Krzyczewie po przyjęciu wód Krzyny oraz zanieczyszczeń z Terespoła i Brześcia Bug prowadzi wody II klasy (zawiesina ogólna, BZT₅, miano Coli) oraz pod względem ilości fosforanów – nie odpowiadające normom.

Generalnie na odcinku Kryłów–Krzyczew jakość wody poprawiła się ze względu na zawiesinę ogólną (przejście z III do II klasy czystości) oraz BZT₅ (ciągle II klasa), pogorszyła natomiast pod względem miana Coli (utrzymuje się w II klasie) i zawartości fosforanów (przejście z klasy III poza klasyfikację).

Trudno w sposób jednoznaczny określić okresy zwiększonego zanieczyszczenia Bugu ze względu na wszystkie omawiane wskaźniki, niemniej jednak wyraźne jest wyższe stężenie zanieczyszczeń w ciepłej połowie roku (III-VIII) oraz niższy ich poziom zimą. W porównaniu z okresem 1980–1989 (P. Cz u b l a i in. 1993) w latach 1980–1993 nie zaobserwowano większych zmian. Najwyraźniejszą jest obniżenie klasy wody w Dorohusku ze względu na miano Coli (z II do III) oraz w Sławatyczach ze względu na fosforany (z kl. III do wód nie odpowiadających normom). W analizowanym okresie jakość wód odcinka granicznego Bugu utrzymywała się na poziomie II i III klasy. Charakterystyczna jest też mała zmienność czystości wód rzeki z roku na rok.

LITERATURA

- Cz u b l a P., Wołoszyn W., Wojciechowski K. 1993; Problemy jakości wód Bugu w odcinku granicznym. [W:] Edukacja ekologiczna i ochrona środowiska na pograniczach. Lublin.
- K a c z k a L. 1991; Sezonowa zmienność zanieczyszczeń Bugu w woj. białkopodlaskim. Praca magisterska. Instytut Nauk o Ziemi, UMCS, Lublin.
- N o w a k W. 1991; Sezonowa zmienność zanieczyszczeń wód Bugu w woj. zamojskim. Praca magisterska. Instytut Nauk o Ziemi, UMCS, Lublin. Sprawozdanie z wykonanych prac polsko-radzieckiej grupy roboczej do sprawowania kontroli wód granicznych w okresie 1967–1976. Wyd. Akcydensowe, Warszawa 1979.
- S z a b l i j O., K o w a l c z u k I., M a l s k y j M. 1993; Sytuacja geoekologiczna w dorzeczu Bugu Zachodniego oraz sposoby jej poprawy. [W:] Edukacja ekologiczna i ochrona środowiska na pograniczach. Lublin.
- Ś w i d e r s k a Z. 1991; Sezonowa zmienność zanieczyszczeń Bugu w woj. chełmskim. Praca magisterska. Instytut Nauk o Ziemi, UMCS, Lublin.

UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN POLONIA

SUMMARY

This article presents the purity state of the Bug river water in four measurement – control points: Kryłów, Dorohusk, Sławatycze and Krzyczew distributed along the border stretch of the river. The results of analyses of: general suspension, BZTs, phosphates and Coli titre made in the District Inspectorates of Environment Protection (WIOŚ), Biła Podlaska, Chełm, Lublin and Zamość, in the years 1980 – 1993 were evaluated. Monthly mean values are summarized in Table 1. These particular indices were chosen as they determine the qualification of the Bug river waters to definite purity classes (Fig. 1). The main pollution sources of the Bug river waters located in the Polish part of its basin have also been given. In the border section Kryłów – Krzyczew the Bug waters are of purity class II and III – wastewater inlet is counterbalanced by natural processes of selfpurification – only the content of phosphates has increased considerably, which places the Bug waters in Sławatycze and Krzyczew beyond classification. The purity of the Bug waters improves slightly from year to year; however, a concentration increase of impurities can be observed in the warm season of the year.

