

ZMIANY W ZESPOLE FAUNY DENNEJ DOLNEGO BIEGU NYSY KŁODZKIEJ POD WPŁYWEM CZYNNIKÓW ABIOTYCZNYCH I ANTROPOGENICZNYCH

*Changes in the bottom fauna community of the lower course of Nysa Kłodzka river
under the influence of abiotic and anthropogenic factors*

Izabela Czerniawska-Kusza

ABSTRACT: Results of quality and quantity analyses of bottom fauna in the lower river of Nysa Kłodzka.

KEY WORDS: macroinvertebrate, association structure, abiotic factors, pollution point – sources

WPROWADZENIE

W ekosystemie wód śródlądowych wyróżnia się kilka podstawowych grup taksonomicznych, do których należą: bakterie, grzyby, pierwotniaki, glony, bezkręgowce, wyższe rośliny wodne oraz ryby. Tworzą one różnorodne zespoły ekologiczne, które w zależności od miejsca występowania (toń wodna, dno, podwodne przedmioty, powierzchnia wody kontaktującej się z atmosferą) określa się jako: plankton, nekton, bentos, peryfiton, pleuston oraz neuston (Stańczykowska 1997). W badaniach stanu wód powierzchniowych szczególnie istotną rolę przypisuje się w ostatnich latach makrobezkręgowcom bentosu, zdefiniowanym przez Hawkes'a (1982) jako zespół organizmów wielkości powyżej 0,5 mm żyjących na dnie środowiska wodnego. To powszechne wykorzystanie makrobezkręgowców do oceny skutków antropopresji uwarunkowane jest wysoką ich liczebnością. Długi cykl życiowy organizmów jest natomiast wystarczający aby zarejestrować stan środowiska wodnego i zachodzące w nim zmiany, a względnie osiadły tryb życia odzwierciedla lokalne warunki panujące w środowisku. Ponadto, stanowią one zbiór reprezentantów wielu rzędów bezkręgowców o różnicowanej wrażliwości na zanieczyszczenia, reagujących szybko na działanie czynników stresowych, co pozwala uchwycić specyficzne zmiany warunków środowiska (Hellawell 1977, De Pauw i Hawkes 1993). Należy przy tym mieć na

uwadze fakt, iż na rozwój fauny dennej wpływają także inne czynniki niż jakość wód, głównie typ podłoża, prędkość przepływu i obecność roślinności wodnej (Kajak 1994).

Badania prowadzone na rzece Nysa Kłodzka miały na celu:

- charakterystykę zespołu fauny dennej na podstawie analizy jakościowej i ilościowej makroorganizmów bezkręgowych,
- ocenę zmian w strukturze tego zespołu uwarunkowanych przez czynniki abiotyczne oraz punktowe źródła zanieczyszczeń wód.

METODYKA I OBIEKT BADAŃ

Badania fauny dennej prowadzono w dolnym biegu rzeki Nysy Kłodzkiej, należącym do obszaru zlewni chronionej, który decyzją Prezydenta Miasta Wrocławia z dn. 31 marca 1974 r. wyodrębniono celem ochrony ujęć i źródeł wody przeznaczonej do picia i na potrzeby gospodarcze. Próbkę bentosu pobierano w rejonie miasta Lewin Brzeski. Na odcinku rzeki o długości około 2 km wyznaczono cztery stanowiska zróżnicowane zarówno pod względem geomorfologicznym, jak też działających czynników antropogenicznych. Charakterystykę stanowisk przedstawia poniższe zestawienie.

Cecha stanowiska	I	II	III	IV
położenie	60 m poniżej ujścia Ścinawy Niemodlińskiej	10 m poniżej odprowadzanych ścieków bytowo gospodarczych z Lewina Brzeskiego	200 m poniżej bystrza występującego przy moście kolejowym	10 m poniżej odprowadzanych ścieków z cukrowni Wróblin
podłoże	żwirowo-piaszczyste	piaszczysto-muliste	kamienisto-piaszczyste	kamienisto-piaszczyste
brzeg rzeki	naturalny	naturalny	sztuczny	sztuczny
zacienienie stanowiska przez wierzbę <i>Salix spp.</i>	5%	20%	55%	55%

Materiał do badań pobierano jeden raz w miesiącu w latach 1995-1996 oraz w roku 1998 w miesiącach: kwiecień, lipiec i wrzesień. Przy poborze makrobezkręgowców zastosowano technikę opracowaną i opisaną przez De Pauw'a i Vanhooren'a (1983). Do poboru użyto drągi o wymiarach ramki: długość - 30 cm, wysokość - 20 cm oraz długość włoka - 50 cm. Próbkę pobierano wzdłuż brzegów rzeki, penetrując na poszczególnych stanowiskach wszystkie występujące tam siedliska

w pasie długości 5-7 m i głębokości do 1,5 m. Zgromadzony w ten sposób materiał przesiewano przez sita o średnicy otworów 0,5 mm a pozostałość po przemyciu konserwowano 75 % alkoholem etylowym.

Analizę porównawczą struktury fauny dennej, wykształconej na wyznaczonych czterech stanowiskach, przeprowadzono w oparciu o współczynnik podobieństwa Sorensena (S), zgodnie z wzorem

$$S = 2c/a+b$$

gdzie: a, b - liczba gatunków na stanowiskach A i B

c - liczba gatunków wspólnych dla obu stanowisk (Łomnicki 1995)

WYNIKI

Zoobentos na badanym odcinku Nysy Kłodzkiej tworzyły zarówno organizmy stale zamieszkujące dno rzeki, jak też opuszczające strefę denną, wiodąc w tym czasie nektonowy, planktonowy, neustonowy lub lądowy tryb życia. Do stałych mieszkańców bentalu, czyli dna rzeki, należały: jamochłony *Hydrozoa*, wypławki *Tricladida*, skąposzczety *Oligochaeta*, pijawki *Hirudinea*, skorupiaki *Crustacea*, ślimaki *Gastropoda* i małże *Bivalvia*. Organizmami zamieszkującymi bental tylko w okresie rozwoju larwalnego i poczwarkowego były owady z rzędu: jętki *Ephemeroptera*, ważki *Odonata*, chruściki *Trichoptera*, muchówki *Diptera*, chrząszcze *Coleoptera*, pluskwiaki *Heteroptera* i wielkoskrzydłe *Megaloptera*.

Ogółem oznaczono 107 jednostek taksonomicznych, w tym 13 w randze rodziny, 12 – rodzaju i 81 – gatunku (Tab.1). Liczba jednostek taksonomicznych oznaczonych na poszczególnych stanowiskach była zróżnicowana i wynosiła: na stanowisku I – 90, na stanowisku II – 68, na stanowisku III – 87 i na stanowisku IV – 79. Najmniejszą liczebność stwierdzono na stanowisku II położonym poniżej ujścia ścieków bytowo-gospodarczych z miejscowości Lewin Brzeski. Najwyższą natomiast na stanowiskach I i III, które nie były narażone na zanieczyszczenie wód o charakterze punktowym. Pozycję pośrednią zajmowało stanowisko IV wyznaczone poniżej ujścia ścieków z cukrowni „Wróblin”. Na biocenozę oddziaływały tu zanieczyszczenia wykazujące sezonową zmienność, która wynikała z prowadzonej kampanii cukrowniczej w miesiącach październik-grudzień.

Spośród 52 rozpoznanych rodzin bezkręgowców, których przedstawiciele wchodzili w skład bentosu, 28 było wspólnych dla wszystkich czterech stanowisk; do nich należały:

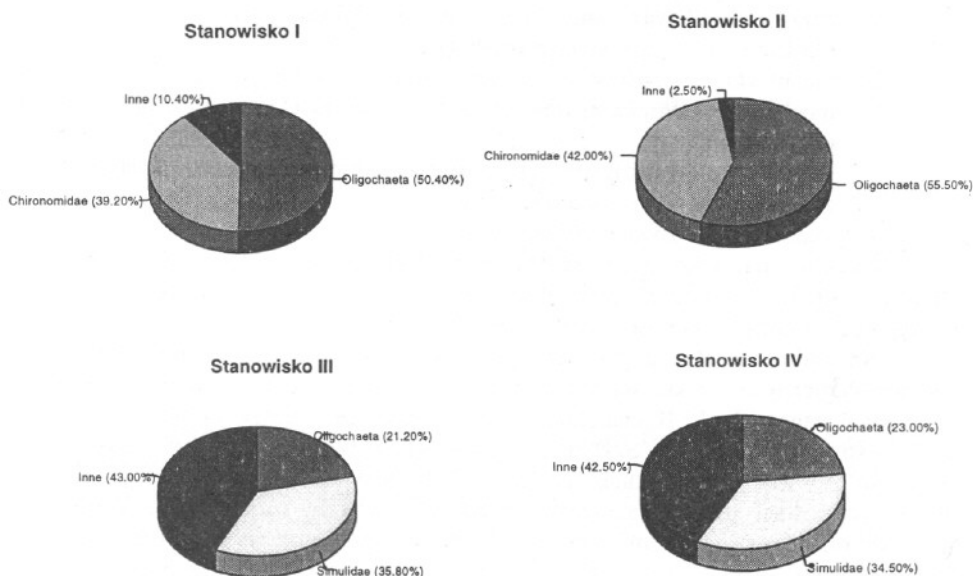
- skąposzczety: *Lumbriculidae*, *Naididae*, *Tubificidae*
- pijawki: *Piscicolidae*, *Glossiphonidae*, *Erpobdellidae*
- skorupiaki: *Asellidae*
- jętki: murzyłkowate (*Baetidae*), nibychotkowate (*Caenidae*), *Leptophlebiidae*
- ważki: pióronogowate (*Platycnemididae*), gadziogłówkowate (*Gomphidae*)
- chruściki: przyocznikowate (*Polycentropidae*), wodosówkowate (*Hydropsychidae*), bagiennikowate (*Limnephilidae*)

- wielkoskrzydłe: *Sialidae*
- chrząszcze: pływakowate (*Dytiscidae*), krętakowate (*Gyrinidae*)
- pluskwiaki różnoskrzydłe: wioślaki (*Corixidae*)
- muchówki: kuczmany = mokrzecowate (*Ceratopogonidae*), *Limonidae*, muchowate (*Muscidae*), mustykowate = meszki (*Simulidae*), ochotkowate (*Chironomidae*)
- ślimaki: zagrzebkowate (*Bithyniidae*), błotniarkowate (*Lymnaeidae*), zatoczkowate (*Planorbidae*)
- małże: kulkówkowate (*Sphaeriidae*)

Ponadto na wszystkich stanowiskach stwierdzono obecność wodopójek (*Hydrachnellae*). Organizmy reprezentujące pozostałe 24 rodziny bezkręgowców występowały z dużą zmiennością na poszczególnych stanowiskach.

Na podstawie składu gatunkowego makrobezkręgowców, a także warunków geomorfologicznych rzeki, wyróżniono na niej dwa odcinki. Pierwszy odcinek obejmował stanowiska I i II, charakteryzujące się podłożem piaszczysto-mulistym i naturalną strukturą brzegów. Szybki przyływ wody wzdłuż brzegów rzeki ulegał miejscami spowolnieniu wskutek istniejących tu małych zatoczek oraz przeszkód, głównie w postaci korzeni nadbrzeżnych krzewów wierzby (*Salix* spp.). Warunki te sprzyjały rozwojowi organizmów preferujących podłoże piaszczysto-muliste i wolniejszy nurt wody, dlatego też tylko na tym odcinku rzeki w faunie bezkręgowców występowali przedstawiciele rodzin: ze skąposzczetów - *Lumbricidae*, z muchówek - wodzieniowate (*Chaoboridae*) i komarowate (*Culicidae*) oraz z małży - skójkowate (*Unionidae*). Drugi odcinek rzeki obejmował natomiast stanowiska III i IV. Miały one podłoże kamienisto-piaszczyste i częściowo sztuczną strukturę brzegów, utworzoną przez fragmenty betonowych umocnień. Na bardzo szybki przepływ wody na tych stanowiskach wpłynęły niewielkie spiętrzenia występujące ok. 200 m powyżej stanowiska III. Ponadto, podobnie jak na pierwszym odcinku rzeki, korzenie i konary wierzby (*Salix* spp.) sprzyjały powstawaniu miejsc bardziej zacisznych; a szerokie szczeliny w betonowych płytach - odkładaniu się drobniejszej frakcji osadów dennych i ich zamulaniu. Dużo zróżnicowanych mikrosiedlisk odzwierciedlił skład fauny dennej. Do bezkręgowców występujących jedynie na tym odcinku rzeki należeli przedstawiciele: stułbiopławów (*Hydrozoa*) i wypławków (*Tricladida*), a także ze skorupiaków rodziny kielży (*Gammaridae*), z chruścików - *Psychomyidae*, z muchówek - wujkowate (*Empididae*), ze ślimaków - zawójkowate (*Valvatidae*), przytulikowate (*Ancylidae*) i rozdepkowate (*Neritidae*).

Różnice pomiędzy dwoma wyznaczonymi odcinkami rzeki dotyczyły także struktury dominujących grup bezkręgowców, czyli grup najliczniej reprezentowanych (ryc. 1).



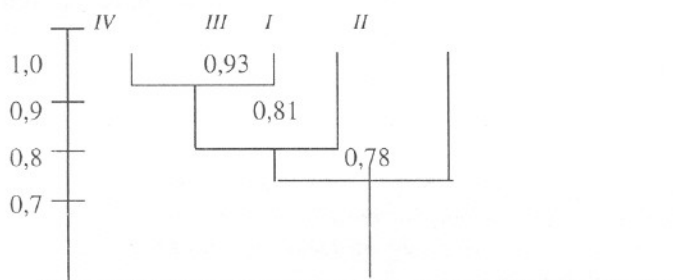
Ryc. 1 Procentowy udział taksonów dominujących w faunie makrobezkręgowców na badanym odcinku Nysy Kłodzkiej.

Na stanowiskach I i II ponad 50% populacji wchodzących w skład fauny dennej tworzyły skąposzczety (*Oligochaeta*). Subdominującym taksonem były muchówki z rodziny ochotkowate (*Chironomidae*), stanowiące odpowiednio 39,2 i 42% zespołu makrobezkręgowców. Na stanowiskach III i IV natomiast taksonem dominującym były muchówki z rodziny mustykowate (*Simulidae*) – 35,8 i 34,5%; subdominującym skąposzczety (*Oligochaeta*) – 21,2 i 23%. Stanowiska te charakteryzował także większy udział pozostałych grup bezkręgowców w tworzeniu fauny dennej (43,0 i 42,5%), w porównaniu do stanowisk na pierwszym odcinku rzeki (10,4 i 2,5%).

Pomimo tych różnic istniało duże podobieństwo w zespołach fauny dennej występujących na poszczególnych (I - IV) stanowiskach (ryc. 2). Wykazały to zbliżone wartości współczynnika Sorensena, które prezentuje zestawienie:

Stanowiska	I	II	III
I	1,00		
II	0,78	1,00	
III	0,81	0,63	1,00
IV	0,77	0,63	0,93

Współczynnik Sorensena, obliczony na podstawie porównania pomiędzy stanowiskami I – IV oznaczonych jednostek taksonomicznych, przyjmował wartości od 0,63 do 0,93. Największym podobieństwem (0,93) odznaczały się zespoły makrobezkręgowców na stanowiskach III i IV. Mniejsze podobieństwo (0,81 i 0,77) wystąpiło w faunie dennej pomiędzy stanowiskami III i IV a stanowiskiem I. Różnica ta wynikała z porównania zespołów wykształconych na dwóch, nieznacznie odmiennych pod względem warunków abiotycznych, odcinkach rzeki. Faunę denną na stanowisku II charakteryzowało natomiast duże podobieństwo (0,78) do fauny na stanowisku I i mniejsze (0,63) w stosunku do stanowisk III i IV. Na niższą wartość współczynnika Sorensena, przy porównaniu z zespołem makrobezkręgowców na stanowisku II, wpływ miały zmiany w ekosystemie wywołane przez wprowadzane do rzeki oczyszczone ścieki bytowo-gospodarcze z miejscowości Lewin Brzeski.



Ryc. 2 Dendrogram podobieństw fauny makrobezkręgowców pomiędzy stanowiskami I - IV, oparty na współczynniku Sorensena.

Badania wykazały, iż na kształtowanie się zespołu fauny dennej w dolnym biegu Nysy Kłodzkiej znaczny wpływ mają czynniki abiotyczne, takie jak rodzaj podłoża i prędkość przepływu. Dowodem jest m. in. obecność przedstawicieli organizmów, które zgodnie z podziałem cieków wprowadzonym przez Illies'a i Botosaneanu (1963) charakteryzują rhitron, czyli część potokową oraz potamon – część rzeczną. Reprezentantami rhitronu były jętki z rodziny *Ecdyonuridae*, *Leptophlebiidae* i *Ephemerellidae* oraz muchówki z rodziny *Simuliidae*, zaliczane do organizmów stenotermicznych (zimnolubnych), prądolubnych i tlenolubnych (Mikulski 1982). Ponadto z form reofilnych (prądolubnych) złowiono ważki z rodziny *Calopterygidae*, *Gomphidae* i *Platynemididae* oraz ślimaka *Ancylus fluviatilis*. Bezkręgowce te znane są z różnych regionów Polski, jako charakterystyczne dla rzek lub rzeczek o szybkim nurcie i piaszczystym dnie, a w przypadku ślimaka *A. fluviatilis* dla strumieni górskich, co potwierdziły m. in. badania prowadzone na rzece Rabie i jej dopływach przez Bergera (1973) i Mielewczyka (1973). Przedstawicielami organizmów zasiedlających głównie potamon były w Nysie Kłodzkiej jętki z rodziny *Caenidae*, chruściki - *Hydroptilidae* i *Leptoceridae*, chrząszcze - *Dytiscidae*, *Gyrinidae* i *Haliplidae*, pluskwiaki - *Corixidae* oraz muchówki - *Culicidae* i *Tabanidae*. Uznaje się je za organizmy eurytermiczne i tolerujące zmiany prądu (Mikulski 1982). Również większość oznaczonych w Nysie Kłodzkiej mięczaków, głównie z rodzin: *Lymnaeidae*,

Planorbidae, *Sphaeriidae* i *Unionidae*, znana jest z preferowania wody o wolniejszym nurcie. Występowanie tych mięczaków głównie na podłożu piaszczysto – mulistym, w bardziej spokojnych obszarach strefy przybrzeżnej wykazali m. in. Piechocki (1970) oraz Logan i Brooker (1983).

Na zmiany w zespole makrobezkręgowców na badanym odcinku rzeki wpływ miały również punktowe źródła zanieczyszczeń, głównie ścieki bytowo-gospodarcze wprowadzane z miejscowości Lewin Brzeski. Zawarte w nich substancje zanieczyszczające działały jako czynnik stresowy na biocenozę drugiego stanowiska, prowadząc zarówno do zaniku wielu taksonów wrażliwych (m.in. jętek *Heptagenidae* i chrzączek *Leptoceridae*), jak również do zmniejszenia ich bioróżnorodności. Zmiany te sprzyjały z kolei wzrostowi liczebności populacji organizmów tolerancyjnych na zanieczyszczenie (m.in. muchówek *Chironomidae* i skąposzczetów *Tubificidae*), a także pojawianiu się organizmów uznawanych za bioindykatory środowisk silnie zanieczyszczonych przez substancje organiczne – muchówki *Syrphidae* (Hawkes 1979).

WNIOSKI

Zespół fauny dennej dolnego biegu Nysy Kłodzkiej wykazuje dużą różnorodność reprezentujących go makroorganizmów bezkręgowych. Struktura zespołu modyfikowana jest przez zmieniające się z biegiem rzeki czynniki abiotyczne, głównie typ podłoża i prędkość przepływu wody.

Punktowe źródła zanieczyszczeń – zwłaszcza o charakterze stałym – w istotny sposób wpływają na faunę bentosu, prowadząc do zmniejszenia jej bioróżnorodności oraz zmian w liczebności populacji określonych gatunków.

Stopień zaawansowania zmian zachodzących w zespole makrobezkręgowców może stanowić podstawę do oceny stanu wód powierzchniowych i poziomu ich degradacji.

Składam serdeczne podziękowania dr E. Dumnickiej (Zakład Biologii Wód PAN Kraków), dr St. Czachorowskiemu (Zakład Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie) i dr S. Mielewcykowi (Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN Poznań) za pomoc w identyfikacji bezkręgowców w zakresie Oligochaeta, Trichoptera i Odonata.

TABELA 1. Wykaz jednostek taksonomicznych występujących (+) bądź nie (-) na badanych stanowiskach rzeki Nysa Kłodzka.

Jednostka taksonomiczna	Stanowiska			
	I	II	III	IV
Hydrozoa				
Hydra spp.	-	-	+	+
Tricladida				
Dugesia polychroa (Schmidt)	-	-	+	+
Polycelis nigra (O.F.Muller)	-	-	+	-
Oligochaeta				
Lumbricidae				
Eiseniella tetraedra (Savigny, 1826)	+	+	-	-
Lumbricidae non det.	+	+	-	-
Lumbriculidae				
Stylodrilus brachystylus Hrabe, 1928	+	-	+	+
Stylodrilus heringianus Claparede, 1862	+	-	+	+
Stylodrilus spp.	+	+	+	+
Tubificidae				
Limnodrilus claparedeianus Ratzel, 1868	+	+	-	-
Limnodrilus hoffmeisteri Claparede, 1862	-	+	-	-
Pelosclex moszynskii Kasprzak, 1971	+	+	-	-
Potamothrix moldaviensis Vejdovsky et Mrazek, 1902	+	+	-	-
Tubifex tubifex (O.F.Muller, 1774)	+	+	-	-
Tubificidae juv.	+	+	+	+
Naididae				
Nais elinguis O.F.Muller, 1774	+	+	+	+
Ophidonais serpentina (O.F. Muller, 1774)	+	-	+	+
Hirudinea				
Piscicolidae				
Piscicola geometra (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Glossiphonidae				
Glossiphonia heteroclita (Linnaeus, 1761)	+	-	-	-
Helobdella stagnalis (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Erpobdellidae				
Erpobdella octoculata (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Erpobdella nigricolis (Brandes, 1900)	+	-	+	+
Crustacea				
Asellidae				
Asellus aquaticus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Gammaridae				
Gammarus fossarum Koch, 1836	-	-	+	+
Cambaridae				
Oronectes limosus (Rafinesque, 1817)	+	+	+	-

Jednostka taksonomiczna	Stanowiska			
	I	II	III	IV
Ephemeroptera				
Baetidae				
<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1761)	-	+	+	+
Baetis rhodani (Pictet, 1843)	+	+	+	+
Baetis fuscatus (Linnaeus, 1761)	+	-	+	+
Baetis vernus Curtis, 1834	-	-	+	+
Caenidae				
Caenis macrura Stephens, 1835	+	+	+	+
Ecdyonuridae (= Heptagenidae)				
Heptagenia flava Rostock, 1878	+	-	+	+
Ecdyonurus venosus (Fabricius, 1775)	-	-	+	+
Leptophlebiidae				
Leptophlebia vespertina (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+
Paraleptophlebia submarginata (Stephens, 1835)	+	-	+	+
Ephemerellidae				
Ephemerella ignita (Poda, 1761)	+	-	+	+
Odonata				
Calopterygidae				
Calopteryx splendens (Harris, 1782)	+	-	+	+
Platycnemididae				
Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)	+	+	+	+
Gomphidae				
Gomphus vulgatissimus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Gomphus flavipes=Stylurus flavipes (Charpendier, 1825)	+	-	+	+
Ophiogomphus cecilia (Fourcroy, 1785)	+	+	-	-
Libellulidae				
Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)	+	-	+	+
Aeshnidae				
Aeshna cyanea (O.F.Muller, 1764)	+	-	-	-
Trichoptera				
Polycentropidae				
Plectrocnemia conspersa (Curtis, 1834)	+	+	+	+
Hydropsychidae				
Hydropsyche saxonica McLachlan, 1884	+	+	+	+
Hydroptilidae				
Hydroptila spp. Dalman, 1819	+	-	+	+
Leptoceridae				
Arthripsodes bilineatus (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+
Leptocerus fulvus (Rambur, 1842)	+	-	+	+
Mystacides azurea (Linnaeus, 1761)	+	-	+	+
Limnephilidae				

Anabolia laevis (Zetterstadt, 1840)	+	-	+	-
Chaetopteryx fusca Brauer, 1857	+	-	+	+
Chaetopteryx villosa (Fabricius, 1798)	+	+	+	+
Halesus digitatus (Schrank, 1781)	+	-	+	+
Jednostka taksonomiczna	Stanowiska			
	I	II	III	IV
Psychomyidae				
Psychomyia pusilla (Fabricius, 1771)	-	-	+	+
<i>Megaloptera</i>				
Sialidae				
Sialis lutaria (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Coleoptera				
Gyrinidae				
Orectochilus villosus (O.F. Muller, 1776)	+	+	+	+
Dytiscidae				
Platambus maculatus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Laccophilus spp. Leach, 1817	+	-	+	+
Ilybius spp. Erichson, 1832	+	-	+	-
Graphoderus spp. Dejean, 1833	+	-	+	+
Hydaticus spp. Leach, 1817	+	+	-	-
Halipidae				
Halipus fulvus (Fabricius, 1801)	+	-	-	-
Heteroptera				
Corixidae				
Sigara striata (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Micronecta minutissima (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
<i>Diptera</i>				
Ceratopogonidae	+	+	+	+
Chaoboridae	+	+	-	-
Culicidae	+	+	-	-
Empididae	-	-	+	+
Limonidae	+	+	+	+
Muscidae	+	+	+	+
Simuliidae	+	+	+	+
Syrphidae	-	+	-	-
Tabanidae	+	-	+	-
Tipulidae	+	-	+	+
Chironomidae				
Ablabesmyia spp. Johannsen, 1905	+	+	+	+
Procladius spp. Scuse, 1889	+	+	+	+
Prodiamesa olivacea (Meigen, 1818)	+	+	+	+
Cardiocladius fuscus Kieffer, 1924	+	-	+	+
Cryptochironomus defectus Kieffer, 1921	+	+	+	+
Einfeldia carbonaria (Meigen, 1818)	+	+	+	-

Endochironomus dispar (Meigen, 1830)	+	+	-	-
Limnochironomus nervosus (Staeg.)	-	+	-	-
Micropsectra praecox (Wiedemann, 1818)	+	+	+	+
Microtendipes chloris (Meigen, 1818)	+	+	+	+
Paratendipes albimanus (Meigen, 1818)	+	+	+	+
Pentapedilum exsectum Kieffer, 1915	+	+	+	+
Polypedilum nubeculosum (Meigen, 1818)	+	+	+	+

Jednostka taksonomiczna	Stanowiska			
	I	II	III	IV
Polypedilum breviantennatum Tshernovskij, 1949	+	+	+	+
Tanytarsus exiguus Johannsen, 1905	+	+	+	+
Tanytarsus gregarius Kieffer, 1909	+	+	+	+
<i>Tanytarsus lobatifrons Kieffer, 1913</i>	+	-	+	-
Thienemanniella clavicornis Kieffer, 1911	-	-	+	-
Chironomus thummi Kieffer, 1911	+	+	-	-
Chironomus plumosus (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Chironomidae non det.	+	+	+	+
Hydrachnellae	+	+	+	+
Gastropoda				
Valvatidae				
Valvata naticina Menke, 1845	-	-	+	+
Neritidae				
Theodoxus fluviatilis (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+
Bithyniidae				
Bithynia tentaculata (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
Ancylidae				
Ancylus fluviatilis O.F.Muller, 1774	-	-	+	+
Lymnaeidae				
Lymnea (Galba) truncatula (O.F.Muller, 1774)	+	+	+	+
Lymnea (Radix) peregra (O.F.Muller, 1774)	+	+	+	+
Planorbidae				
Gyraulus albus (O.F.Muller, 1774)	+	+	+	+
Gyraulus spp.	+	+	+	+
Bivalvia				
Sphaeriidae				
Pisidium spp.	+	+	+	+
Sphaerium corneum (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-
Sphaerium spp.	+	+	+	+
Unionidae				
Anodonta anatina (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-
Unio pictorum (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-

Źródło: Badania własne 1995-98.

Adres autora:

dr Izabela Czerniawska-Kusza

Zakład Monitoringu i Prognoz Środowiskowych

Wydział Przyrodniczo-Techniczny

Uniwersytet Opolski

ul Oleska 22

45-052 Opole

Wpłynęło: 19.01.2001.

SUMMARY

The paper presents the results of qualitative and quantitative analyses of bottom fauna in the lower river of Nysa Kłodzka. The differentiation of the macroinvertebrate community structure has been revealed on the background of abiotic and anthropogenic factors, e.i. a type of a substratum and an inflow of point – sources of pollution.

PIŚMIENNICTWO

- Berger L., 1973: Mięczaki (Mollusca) rzeki Raby i jej niektórych dopływów, *Acta Hydrobiol.*, 15: 401-411
- De Pauw N., Vanhooren G., 1983: Method for biological quality assessment of watercourses in Belgium, *Hydrobiol.*, 100: 153-168
- De Pauw N., Hawkes H. A., 1993: Biological monitoring of river water quality. (w:) *River water quality monitoring and control*, W.J. Walley & S. Judd (eds). Aston University, U. K.: 87-111
- Hawkes H. A., 1979: Invertebrates as indicators of river water quality. (w:) *Biological indicators of water quality*, A. James & L. Evison (eds.), J. Willey & Sons, Chichester, 2-1 do 2-45
- Hawkes H. A., 1982: Benthos. (w:) *Examination of Water for Pollution Control*, (ed.) M.J. Suess, Pergamon Press., Oxford.,: 47-83
- Hellawell J., 1977: Biological surveillance and water quality monitoring. (w:) *Biological Monitoring of Inland Fisheries*, (ed.) J. S Alabaster, Applied Science Publishers, London.: 69-88
- Illies J., Botosaneanu L., 1963: Problems et methodes de la classification et de la zonation faunistique des eaux courantes, considerees surtout de vue faunistique, *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 12: 1-57
- Kajak Z., 1994: *Hydrobiologia ekosystemów wód śródlądowych*, Wyd. Filii UW, Białystok
- Logan P., Brooker M. P., 1983: The macroinvertebrate faunas of riffles and pools, *Wat. Res.*, 17: 263-270

- Łomnicki A., 1995: Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników, PWN, Warszawa
- Mielewczyk S., 1973: Ważki (Odonata) rzeki Raby, niektórych jej dopływów i zbiorników przyrzecznych, *Acta Hydrobiol.*, 15: 379-385
- Mikulski J.S., 1982: Biologia wód śródlądowych, PWN, Warszawa
- Piechocki A., 1979: Mięczaki (Mollusca), Ślimaki (Gastropoda). (w:) Fauna Słodkowodna Polski, PWN, Warszawa – Poznań
- Stańczykowska A., 1997: Ekologia naszych wód, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa