



Ocena stanu ekologicznego wód rzeki Regi na odcinku w obszarze miasta Gryfice

*Magdalena Lampart-Kaluźniacka, Anna Wojcieszonek,
Katarzyna Pikula
Politechnika Koszalińska*

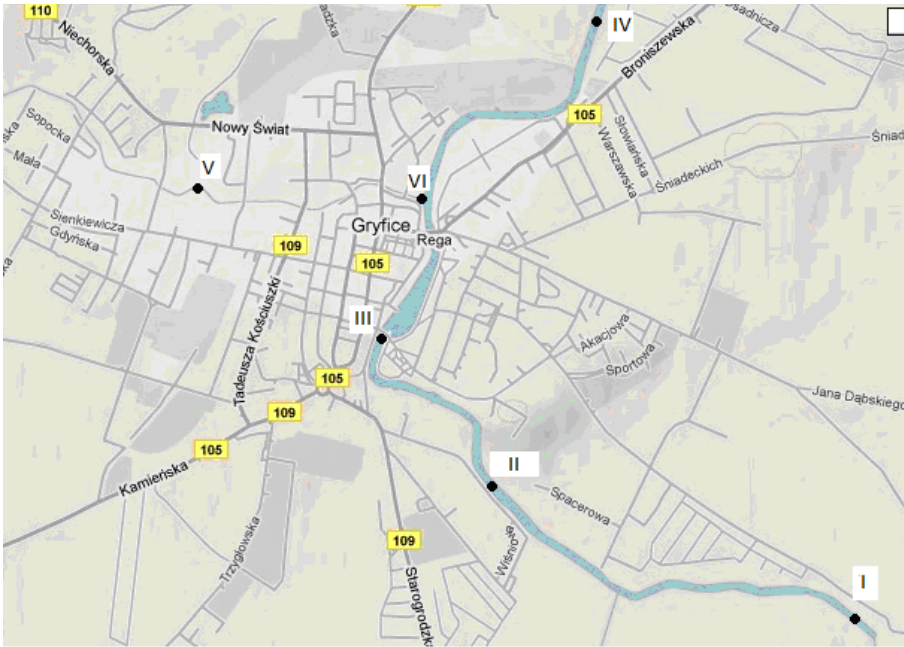
1. Wstęp

Rega jest jedną z większych rzek Pomorza Zachodniego. Swoją początek bierze w rejonie miejscowości Imienko w gminie Połczyn-Zdrój na Pojezierzu Drawskim. Bieg kończy w Mrzeżynie, gdzie uchodzi do Morza Bałtyckiego. W myśl zaleceń Ramowej Dyrektywy Wodnej, Rega wraz z innymi rzekami Pomorza Zachodniego objęta została programem monitoringu. Punkty poboru prób wyznaczane są z reguły poza obszarami miejskimi, jednak badania nasze objęły próbę ocenę jakości wód rzeki Regi w granicach miasta Gryfice.

Ocena stanu ekologicznego wód jest kluczowa dla zarządzania zasobami wodnymi. Zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną Unii Europejskiej z 2000 roku kraje członkowskie zobligowane są do osiągnięcia co najmniej dobrego stanu ekologicznego wód powierzchniowych do 2015 roku. W przeszłości ocena jakości wód opierała się w głównej mierze na wskaźnikach fizyczno-chemicznych [3]. Obecnie jednak Dyrektywa zobowiązuje także do użycia wskaźników biologicznych bowiem dostarczają one informacji o kompleksowym działaniu wszystkich czynników środowiskowych na ekosystem. Przy ocenie jakości wód rzecznych według zaleceń RDW, należy uwzględniać następujące grupy organizmów: fitoplankton, makrofity, fitobentos, makrozoobentos oraz ichtiofaunę. W przeprowadzonych badaniach stanu ekologicznego Regi posłużono się wskaźnikami biologicznymi, obliczonymi na podstawie analizy składu jakościowego i ilościowego makrozoobentosu.

2. Materiały i metody

Próby fauny dennej zostały pobrane 23 października 2009 roku na czterech stanowiskach wyznaczonych na rzece Redze oraz na dwóch znajdujących się na jej lewostronnym dopływie tzw. Kanale „Gryfice A” (rys. 1).



Rys. 1. Stanowiska poboru prób na badanych ciekach (opracowano na podstawie www.mapygoogle.pl)

Fig. 1. Sampling sites on investigated rivers (based on www.mapygoogle.pl)

Stanowisko I umiejscowiono w odległości ok. 3 km przed Gryficami. Lewy brzeg stanowią pola uprawne, natomiast na prawym znajduje się las liściasty. Obie strony koryta są zacienione. Rzeka w tym miejscu charakteryzuje się powolnym nurtem i mulistym dnem. Stanowisko II znajdowało się w miejscu, gdzie rzeka wpływa do Gryfic. Tam również zaczyna się park miejski. Ciek na tym stanowisku charakteryzuje się powolnym nurtem oraz dnem piaszczystym. W parku miejskim w Gryficach wyznaczono III stanowisko poboru prób. Pomimo rosnących na obu brzegach drzew ze zwisającymi konarami, do rzeki docierają znaczne

ilości światła. Dno stanowi głównie piasek, nurt jest umiarkowany. Stanowisko IV zlokalizowano w głównym biegu rzeki Regi, praktycznie w granicach miasta Gryfice. Ciek płynie tam głęboką doliną, znajdującą się w bliskim sąsiedztwie cmentarza komunalnego. Nurt w tym miejscu jest powolny, podłoże utworzone z piasku i mułu rzecznoego. Stanowisko V zlokalizowano na Kanale „Gryfice A”, będącym lewostronnym dopływem rzeki Regi. Po obu stronach uregulowanego koryta znajduje się zabudowa miejska. Ciek w tym punkcie charakteryzuje się częściowym zacienieniem, wartkim nurtem, oraz dnem piaszczysto-kamienistym. W miejscu, w którym wody Kanalu „Gryfice A” uchodzą do rzeki Regi wyznaczono stanowisko VI. Miejsce to jest częściowo zacienione, nurt wartki, a dno sztucznie utwardzone kamieniami.

Z każdego stanowiska pobrano pięć prób w tym cztery ilościowe oraz jedną jakościową zgodne z metodyką przedstawioną w normach dotyczących poboru prób makrozoobentosowych [15, 16]. Zebrany materiał, umieszczano w szczelnie zamykanych pojemnikach, etykietowano oraz konserwowano roztworem Preparation EAE. W laboratorium każdą próbę przepłukiwano na sicie bentosowym o otworach średnicy 0,5 mm. Organizmy umieszczano na szalce i obserwowano przy użyciu mikroskopu stereoskopowego. Na tej podstawie, za pomocą kluczy do oznaczania bezkręgowych zwierząt słodkowodnych oznaczano ich przynależność taksonomiczną [9, 17, 18]. Organizmy zostały policzone, suszone oraz zważone, przy czym mięczaki ważono wraz z muszlami.

W ramach badań obliczono następujące wskaźniki biotyczne: wskaźnik TBI, wskaźnik BMWP-PL oraz wskaźnik ETP.

Wskaźnik TBI (ang. Trent Biotic Index), został opracowany na potrzeby analizy zoobentosu rzeki Trent. Wyznacza się go w oparciu o występowanie różnych grup taksonomicznych, którym przypisuje się różną wartość punktową w zależności od stopnia odporności na niekorzystne warunki ekologiczne.

Wskaźnik BMWP-PL (ang. Biological Monitoring Working Party) czyli Sumaryczny Wskaźnik Jakości Wody, który przystosowany został do warunków polskich. Oparty jest na występowaniu 89 taksonów makrobezkręgowców. W zależności od wrażliwości na zanieczyszczenia taksonom przypisuje się punkty od 0 do 10. Wartość tego wskaźnika stanowi suma punktów przypisanych do poszczególnych taksonów znalezionych w próbie standardowej.

Indeks ETP obliczany jest jako stosunek ilości jętek (*Ephemeroptera*), chruścików (*Trichoptera*) i widelnic (*Plecoptera*) – taksonów naj-

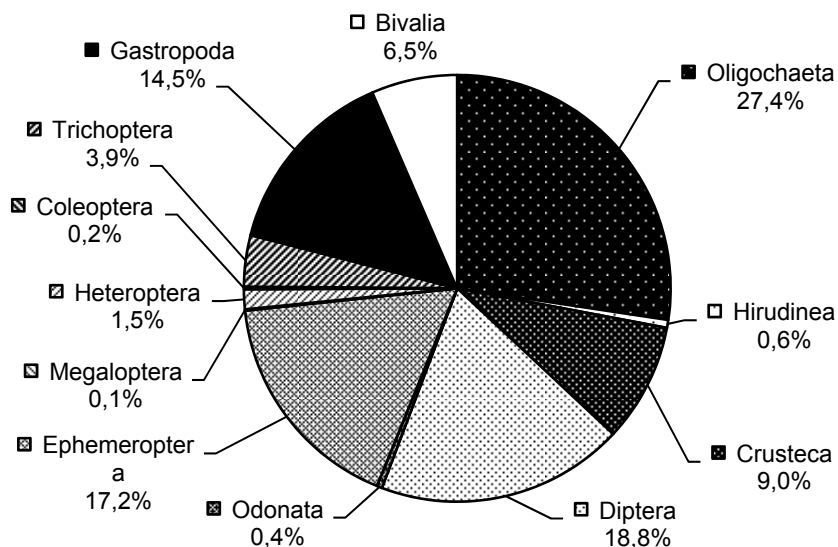
bardziej wrażliwych na zanieczyszczenia – do wszystkich taksonów w próbie. Indeks ten nie posiada konkretnej waloryzacji ekologicznej, przyjmuje się, że im wyższa wartość tego wskaźnika, tym lepsza jest jakość wody.

3. Wyniki

W przeprowadzonych badaniach pozyskano 30 prób, w których łącznie zidentyfikowano 4066 sztuk organizmów bentosowych. Organizmy oznaczone podczas badań należą do następujących rzędów: *Oligochaeta* – skąposzczety, *Hirudinea* – pijawki, *Crustacea* – skorupiaki, *Diptera* – muchówki, *Odonata* – ważki, *Ephemeroptera* – jętki, *Megaloptera* – wielkoskrzydłe, *Heteroptera* – pluskwiaki różnoskrzydłe, *Coleoptera* – chrząszcze, *Trichoptera* – chruściki, *Gastropoda* – ślimaki i *Bivalvia* – małże.

Największy udział liczbowy (rys. 2) miały skąposzczety *Oligochaeta*, które stanowiły ponad 27%, przy czym udział ten był zmienny na poszczególnych stanowiskach. Najliczniej występowały na stanowiskach V, VI, IV – odpowiednio 53,6%, 44,1%, 22,9%. Natomiast na stanowiskach III, II, I ich udział wynosił 1,3%, 11,3%, 11,3%. Mniej licznie występowały muchówki (18,8%), reprezentowane niemal wyłącznie przez larwy ochotkowatych (*Chironomidae*). Ich udział na stanowisku VI wynosił 40,4%, na I – 23,9% i stanowisku II – 20,3%. Mniej obficie występowały jętki (17,2%) i ślimaki (14,5%). Najmniejszy udział procentowy miały wielkoskrzydłe *Megaloptera*, chrząszcze *Coleoptera*, oraz ważki *Odonata*, odpowiednio: 0,1%, 0,2 i 0,4%. Organizmy z tych rzędów pojawiały się w próbach sporadycznie.

Największą biomasa stwierdzono na stanowisku II. Zanotowano tu ślimaki, takie jak: zagrzebka (*Bithynia* sp.), przytulik strumieniowy (*Ancylus fluviatilis*), rozdepka rzeczna (*Theodoxus fluviatilis*) oraz małże: groszkówka rzeczna (*Pisidium amnicum*), skójka (*Unio* sp.) i namułek pospolity (*Lithoglyphus naticoides*), czyli organizmy posiadające muszlę, co wiąże się z dużą masą. Najmniejszą biomasa odnotowano na stanowisku VI, choć nie była to próba najmniej liczna. Było to efektem dominacji na tym stanowisku skąposzczetów *Oligochaeta* oraz larw *Chironomidae*. Łącznie stanowiły one ponad 84% wszystkich organizmów w próbie, podczas gdy ślimaki i małże stanowiły jedynie niecałe 8%. Liczebność, zagęszczenie i biomasa na poszczególnych stanowiskach przedstawia tabela 1.



Rys.2. Udział procentowy taksonów makrozoobentosu na wszystkich stanowiskach, podczas badań w 2009 roku

Fig.2. Macrozoobenthos taxons percentage share in all research sites, during the research in 2009

Tabela 1. Zestawienie liczebności, zagęszczenia i biomasy na poszczególnych stanowiskach

Table 1. Numbers, abundance and biomass breakdown at individual sites

	liczebność [szt.]	zagęszczenie [szt./m ²]	biomasa [g]
stanowisko I	318	7950	23,34
stanowisko II	551	13775	32,48
stanowisko III	1137	28425	18,19
stanowisko IV	207	5175	6,76
stanowisko V	1209	30225	12,92
stanowisko VI	644	15200	1,65

Stan ekologiczny badanych cieków wahał się pomiędzy bardzo dobrym a dostatecznym w zależności od miejsca poboru oraz analizowanego wskaźnika. Najlepsze wyniki uzyskano dla stanowisk I i II, dla których wszystkie analizowane wskaźniki określiły stan cieków jako bardzo

dobry (Tab. 2). Najgorsze wyniki odnotowano na stanowisku VI. Stwierdzono tam umiarkowaną i dostateczną jakość wód (wskaźnik BMWP-PL i TBI). Najniższą wartość wskaźnika EPT – 0,071 – stwierdzono na stanowisku VI, natomiast najwyższą na stanowisku IV – 0,356. Na pozostałych stanowiskach wartości tego indeksu utrzymały się na zbliżonym poziomie i oscylowały pomiędzy 0,200a 0,318 (Tab. 2).

Tabela 2. Uzyskane wartości indeksów biotycznych dla stanowisk rzecznych
Table 2. Values of biotic indexes and indicators obtained for sites on rivers

	TBI	BMWP-PL	ETP
stanowisko I	9 bardzo dobry	130 bardzo dobry	0,269
stanowisko II	9 bardzo dobry	115 bardzo dobry	0,318
stanowisko III	9 bardzo dobry	70 dobry	0,286
stanowisko IV	9 bardzo dobry	76 dobry	0,356
stanowisko V	7 dobry	43 umiarkowany	0,200
stanowisko VI	4 dostateczny	56 umiarkowany	0,071

4. Dyskusja

W krajach Unii Europejskiej podstawą oceny jakości wód powierzchniowych są analizy fizyczno-chemiczne, hydrogeomorfologiczne oraz metody biologiczne. Analizy chemiczne wymagają drogich odczynników oraz sprzętu laboratoryjnego, poza tym są one bardzo pracochłonne [6]. Z jednej strony dzięki nim możliwy jest szybki pomiar ilościowy poszczególnych parametrów, z drugiej jednak strony wyniki odzwierciedlają tylko chwilowy stan ekosystemu wodnego [7]. Z tego powodu biologiczna ocena jakości jest niezwykle istotna, ponieważ dostarcza informacji o kompleksowym działaniu wszystkich czynników środowiskowych na badany ekosystem. Skład taksonomiczny organizmów żywych, ich biomasa i liczebność odzwierciedla warunki panujące w środowisku i zachodzące w nim zmiany w przeciągu danego okresu [10]. Stąd wiele

organizmów wodnych uważanych jest za bioindykatory. Często są one wykorzystywane do oceny stanu ekologicznego środowiska wodnego. Do tego celu mogą służyć: bakterie, glony, ryby, makrofity lub makrozoobentos [6]. Biotyczne wskaźniki oparte na makrozoobentosie wyznaczane są na podstawie zróżnicowania taksonomicznego w powiązaniu ze stopniem wrażliwości na niekorzystne warunki środowiskowe. Wśród fauny dennej występują taksony wrażliwe na zanieczyszczenia wód np. larwy *Ephemeroptera*, *Trichoptera* czy *Odonata*, oraz takie, które odznaczają się pewną tolerancją na zły stan środowiska, np. *Oligochaeta* czy larwy z rodziny *Chironomidae* [14]. Jednocześnie organizmy denne dobrze sprawdzają się jako bioindykatory. Brak pewnych grup świadczy o niedostatecznej jakości wody lub zaburzeniach bądź degradacji ekosystemu jakim jest rzeka [1].

Niniejsze badania rzeki Regi, stwierdziły, że wartości indeksów były zróżnicowane, osiągały one wartości od dostatecznego do dobrego. Najmniej korzystny stan ekologiczny, według wszystkich wskaźników, odnotowano na stanowiskach VI i V obejmujących wody Kanału „Gryfice A”. Pełni on funkcję odbiornika wód spływających z urządzeń melioracyjnych oraz wody opadowych z północnych terenów miasta. W przeszłości do kanału odprowadzano także nieoczyszczone ścieki bytowe. Problem ten charakterystyczny jest dla wielu miejscowości, przykładem może być Koszalin gdzie do rzeki Dzierżęcinki w miejscu odprowadzania wód opadowych notuje się znaczne pogorszenie stanu ekologicznego cieku [11].

Najlepszy stan ekologiczny odnotowano dla stanowisk I i II, które zlokalizowane były przed miastem Gryfice. Niewątpliwie ta niewielka aglomeracja miejska niesie ze sobą szereg zagrożeń antropogenicznych, niekorzystnie oddziałujących na funkcjonowanie ekosystemu rzeczno-go. Podobne zależności notowano także w badaniach innych cieków prowadzonych w latach 2006–2007 [12]. Należy wspomnieć, że odcinek Regi znajdujący się przed Gryficami, nie został w żaden sposób przekształcony przez człowieka. Zdaniem Allena [1] w naturalnie ukształtowanym korycie cieku, erozja brzegów jest zwykle mniejsza, a woda niesie mniej osadów. Dodatkowo dobrze rozwinięta roślinność przybrzeżna sprzyja redukcji pewnych ilości związków biogenych, spływających do rzeki z otaczających terenów. Las porastający prawy brzeg Regi osłania ją i łagodzi sezonowe wahania temperatury [1]. Na uwagę zasługuje także to, co dzieje się na stanowisku I. W tym przypadku lewy brzeg rzeki

stanowią pola uprawne. Według Kajaka [8] intensywne nawożenie oraz pozostawianie gołej ziemi po zebraniu plonów, sprzyja intensyfikacji procesu eutrofizacji. Najlepsze warunki do wymywania składników z gleby występują w sezonie jesienno-zimowym i wczesnowiosennym, kiedy brak jest pokrywy roślinnej [4]. Wraz ze wstąpieniem Polski do Unii Europejskiej oraz wdrożeniu Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich 2007–2013, a co za tym idzie: Pakietu Ochrona Gleb i Wód, zaczęto promować produkcję rolną opartą na metodach zgodnych z wymogami ochrony środowiska i przyrody. Podstawowe zasady określone w tych dokumentach, dotyczą utrzymywania roślinności na gruntach ornych w okresie między dwoma plonami głównymi w formie zasiewu jednogatunkowego lub mieszanki kilku roślin oraz do zwiększenia udziału gleb z okrywą roślinną w okresie jesienno-zimowym. Zapobiega to zanieczyszczeniom wód oraz erozji, a także ułatwia zwiększenie zawartości materii organicznej w glebie [5]. Wdrożenie tego pakietu powinno przyczynić się do zredukowania niekorzystnego wpływu gospodarki rolnej w zlewni na stan ekologiczny cieków. Obliczone wartości indeksów wskazują, że stan ekologiczny rzeki na obszarze miejskim (stanowiska II, III, IV) nie różni się od stanu rzeki na terenie rolniczym (stanowisko I).

Wyniki prezentowanych badań porównano z oceną jakości biologicznej przeprowadzonej przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska z 2002 roku. Opracowanie to zawiera opis stanu cieku na stanowisku I oraz IV, czyli poniżej i powyżej miasta Gryfice. Ponadto stan ekologiczny Regi wyznaczono w oparciu o wskaźnik BMWP-PL [13]. Analizując wspomniane wyniki stwierdzono, że stan jakości wody przez ostatnie sześć lat nie uległ zmianie. Ocena ekologiczna z wykorzystaniem Sumarycznego Wskaźnika Jakości Wody utrzymała się na jednakowym poziomie w obu punktach pomiarowych. Świadczy to o tym, że nie doszło do pogorszenia stanu ekologicznego Regi w obszarze miasta.

Znajomość wrażliwości i odporności organizmów na zmiany środowiskowe oraz umiejętne wykorzystanie tej wiedzy w praktyce, oprócz możliwości oceny stanu ekosystemów wodnych, umożliwia podjęcie działań zapobiegających dalszej degradacji środowiska oraz pozwala na opracowanie stosownych zabiegów rekultywacyjnych [2]. Prowadzenie stałego biomonitoringu wydaje się konieczne szczególnie w przypadku rzek zagrożonych antropopresją, takich jak np. Rega. Należy również pamiętać, że na stan cieku w znacznym stopniu wpływają zanieczyszcze-

nia niesione przez wody zasilające. W świetle obowiązujących przepisów, gdzie monitoring oparty na makrozoobentosie i ichtiofaunie jest czasowo zawieszony, ze względu na wciąż trwające ustalanie warunków referencyjnych, dalsze badania z użyciem wskaźników bentosowych są wręcz niezbędne.

Literatura

1. **Allen D.J.:** *Ekologia wód płynących*. PWN, Warszawa. 1998.
2. **Banaszak J., Wiśniewski H.:** *Podstawy ekologii*. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń. 2003.
3. **Brankov J., Milijasević D., Milanović A.:** *The Assessment of the Surface Water Quality Using the Water Pollution Index: A Case study of the Timok River (the Danube River Basin), Serbia*. Archives of Environmental Protection, vol. 38., No. 2, 49–61 (2012)
4. **Chelmicki W.:** *Woda: zasoby, degradacja, ochrona*. PWN, Warszawa. 2002.
5. **Duer I.:** *Ochrona gleb i wód*. Biblioteczka Programu Rolnośrodowiskowego 2007–2013. Warszawa. 2009.
6. **Gorzal M., Kornijów R.:** *Biologiczne metody oceny jakości wód rzecznych*. Kosmos Problemy Nauk Biologicznych, 2 (263): 183–191 (2004).
7. **Graffiti R.:** *Biologiczna ocena jakości wody*. Seria podręczników PHYWE. 2002.
8. **Kajak Z.:** *Hydrobiologia – limnologia. Ekosystemy wód śródlądowych*. PWN, Warszawa. 1998.
9. **Kołodziejczyk A., Koperski P., Kamiński M.:** *Klucz do oznaczania słodkowodnej fauny bezkręgowej*. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa. 1998.
10. **Kownacki A.:** *The use of benthic macroinvertebrates in the biomonitoring of river water quality – how do we interpret faunistic data?* Acta Hydrobiol. 42, 187–206 (2000).
11. **Lampart-Kaluźniacka M., Celińska-Spodar A.:** *Biomonitoring miejskiego odcinka Dzierżęcinki z wykorzystaniem makrobentosu w celu renaturyzacji koryta rzeki*. Rocznik Ochrona Środowiska, Tom 10, 444–457 (2008).
12. **Lampart-Kaluźniacka M., Zdoliński P., Chrzanowski K., Górajek A., Masian P.:** *Ocena stopnia jakości różnych typów wód na podstawie makrobentosowych wskaźników biotycznych*. Rocznik Ochrona Środowiska, Tom 11, 63–75 (2009).
13. **Landsberg-Ucziwek M. [red.]:** *Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2002–2003*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Szczecin. 2004.

14. **Mazurek I., Szynek O.:** *Ekologiczna ocena wybranego odcinka rzeki Liwiec w okolicy Siedlec*. Kosmos Problemy Nauk Biologicznych 2 (263), 75–85 (2004).
15. PN-EN 27828 Jakość wody. Metody pobierania próbek do badań biologicznych. Wytyczne do pobierania makrobentosu z użyciem siatki ręcznej. 2001.
16. PN-EN 28265 Jakość wody. Przeznaczenie i sposób użycia czerpaczki do ilościowego pobierania makrobentosu z kamienistego podłoża w płytkich wodach śródlądowych. 2001.
17. **Rybak J.:** *Bezkręgowce zwierzęta słodkowodne*. PWN, Warszawa. 2000.
18. **Stńczykowska A.:** *Zwierzęta bezkręgowce naszych wód*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa. 1986.

Ecological Condition of Water in Rega River in the Area of Gryfice, Poland

Abstract

Biomonitoring of the Rega River and its affluent – “Gryfice A” Canal, which are passing through Gryfice, was conducted in 2009. For this purpose six sites were chosen. Two of them were situated on the affluent of the river, and the others – on the main stream of the river. All of the measurement sites were within the administrative boundary of Gryfice city.

Thirty samples were taken overall. Five from each site. The analysis concerned of taxonomic affiliation, quantity and biomass of identified organisms. Based on the research results, the ecological condition of the investigated watercourses was established. In this study indices were used: TBI (Trent Biotic Index), the BMWP-PL index (Biological Monitoring Working Party which has been adapted to the Polish conditions), the EPT index (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Trichoptera*).

The ecological condition of the watercourses oscillated between very good to satisfactory, depending on the site and indicator which were used. The best water quality, according to the indexes used, appeared on the first and second sites, where the determined state was very good. The worst results appeared at the sixth site. The dominating conditions of water on this site were moderate and poor. The lowest value of EPT index was reached on the sixth site and the highest one – on the fourth site.

Conducting the constant biomonitoring of the waters is necessary for describing the level of anthropopression. Also, it gives the bases for the water recclamation. It is also very important, because all countries of the European Union are obliged to reach at least good ecological state of surface water by 2015.