



You have downloaded a document from  
**RE-BUŚ**  
repository of the University of Silesia in Katowice

**Title:** System Biolog® jako narzędzie w monitorowaniu jakości wód na przykładzie Zbiornika Goczałkowickiego

**Author:** Paweł Wcisło, Filip Grela, Piotr Cyganik, Agnieszka Getinger, Roksana Gandziarska, Izabela Greń, Justyna Michalska, Andrzej Woźnica

**Citation style:** Wcisło Paweł, Grela Filip, Cyganik Piotr, Getinger Agnieszka, Gandziarska Roksana, Greń Izabela, Michalska Justyna, Woźnica Andrzej. (2017). System Biolog® jako narzędzie w monitorowaniu jakości wód na przykładzie Zbiornika Goczałkowickiego. W: E. Sierka, A. Nadgórska-Socha (red.), "Aktualne Problemy Ochrony Środowiska. Ocena Stanu, Zagrożenia Zasobów i Stosowane Technologie". (S. 50-51). Katowice : Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego.



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych Polska - Licencja ta zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



UNIwersytet ŚLĄSKI  
W KATOWICACH



Biblioteka  
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

## System Biolog® jako narzędzie w monitorowaniu jakości wód na przykładzie Zbiornika Goczałkowickiego

Paweł WCISŁO, Filip GRELA, Piotr CYGANIK, Agnieszka GETINGER, Roksana GANDZIARSKA, Izabela GREŃ, Justyna MICHALSKA, Andrzej WOŹNICA

*Katedra Biochemii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Jagiellońska 28, 40-032 Katowice; e-mail: pwcislo@us.edu.pl; andrzej.woznica@us.edu.pl*

### Wstęp

Wielofunkcyjne zbiorniki zaporowe pełnią ważne funkcje w gospodarce wodnej. Regulują stosunki wodne poprzez łagodzenie fali powodziowej i utrzymanie przepływów niżówkowych, zaopatrzenie ludności w wodę, pozyskiwanie energii oraz ochronę ekosystemów wodnych i z nimi związanych. Pełnią również rolę miejsc rekreacji dla mieszkańców Górnego Śląska. Liczne presje, związane z oddziaływaniem czynników sprawczych (przemysł, urbanizacja, rolnictwo) w zlewni zbiornika mają znaczący wpływ na jakość jego wód. Wiąże się to z koniecznością monitorowania stanu ekologicznego zbiorników, szczególnie w przypadku zbiorników referencyjnych, które mają stanowić punkt odniesienia do oceny jakości wód w Polsce. Konieczne jest poszukiwanie nowych, skutecznych metod oceny potencjału ekologicznego wód.

### Cele pracy

Ocena możliwości wykorzystania systemu Biolog®EcoPlate w analizie potencjału ekologicznego zbiorników wodnych poprzez określenie relacji pomiędzy właściwościami fizykochemicznymi wód, a potencjałem metabolicznym występujących w nich mikroorganizmów heterotroficznych.

### Materiały i metody

Jako modelowy obiekt w badaniach wykorzystano Zbiornik Goczałkowicki (ZG). Serię 10 letnich wyników analiz fizykochemicznych wody uzyskano z Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska (2007-2017) oraz projektu ZiZOZap (2010-2012). W analizie presji użyto dane CORINE Land Cover 2012. Wodę do analiz pobierano w czterech punktach: dopływie wody do zbiornika (Z01 – Bajerka; Z05 – Wisła); cofce zbiornika (Z09) oraz centralnej części, Głębozku (Z08). Przeprowadzono analizy aktywności metabolicznej mikroorganizmów autochtonicznych w obecności 31 substratów organicznych.

### Wyniki i ich omówienie

Zastosowane metody statystyczne pozwoliły na ocenę jakości wód ZG. W oparciu o serie 10 letnich badań fizykochemicznych zaobserwowano postępującą poprawę jakości wód zbiornika. Analizy pokazały również zróżnicowanie przestrzenne wód. Pod względem fizykochemicznym wyraźnie wyróżniał się punkt Z05. Jego odrębność potwierdziła również zwiększona różnorodność funkcjonalna mikroorganizmów, wyznaczona w oparciu o analizy z użyciem systemu Biolog®EcoPlate. Analizy profili metabolicznych (CLPP) zespołów mikroorganizmów ZG z wykorzystaniem metody Biolog® były porównywalne z wynikami przeprowadzonych wcześniej analiz fosfolipidowych kwasów tłuszczowych (PLFA) oraz analiz metagenomicznych. Wydaje się, że metoda CLPP wsparta analizami kinetyki rozkładu różnych źródeł węgla przez mikroorganizmy obecne w danym środowisku może stanowić skuteczną alternatywę dla metod metagenomicznych oraz biochemicznych, opartych na analizach kwasów tłuszczowych. Przeprowadzona analiza korelacji pomiędzy wartością parametrów fizykochemicznych, a aktywnością enzymatyczną mikroorganizmów wyznaczoną na podstawie danych z płytek Biolog®EcoPlate wskazała na wysoki potencjał tej metody w ocenie stanu ekologicznego zbiorników wodnych.

### Wnioski

Zastosowane analizy statystyczne pozwoliły na obserwacje zmienności sezonowej oraz jakości wód Zbiornika Goczałkowickiego. Wykorzystanie systemu Biolog umożliwiło szybką i skuteczną ocenę różnorodności ekologicznej w wodach zbiornika. Uważa się, iż metoda ta może stanowić tanie i skuteczne narzędzie oceny potencjału ekologicznego zbiorników wodnych.

### Literatura

1. Christian B.W., Lind O.T. 2006. Key issues concerning Biolog use for aerobic and anaerobic freshwater bacterial community-level physiological profiling. *Internat Rev Hydrobiol* 91(3):257-268
2. Stanimirova I., Woźnica A., Płociniczak T., Kwaśniewski M., Karczewski J. 2016. A modified weighted mixture model for the interpretation of spatial and temporal changes in the microbial communities in drinking water reservoirs using compositional phospholipid fatty acid data. *Talanta* 1(160):148-56
3. Traczewska T.M. 2012. Problemy ekologiczne zbiorników retencyjnych w aspekcie ich wielofunkcyjności. *European Symposium Anti-Flood Defences – Today's Problems, Paris – Orleans*
4. [www.zizozap.pl](http://www.zizozap.pl)

## **Biolog® system as a tool for water quality monitoring in case of the Goczałkowice reservoir**

Paweł WCISŁO, Filip GRELA, Piotr CYGANIK, Agnieszka GETINGER, Roksana GANDZIARSKA,  
Izabela GREŃ, Justyna MICHALSKA, Andrzej WOŹNICA

*Department of Biochemistry, Faculty of Biology and Environmental Protection; University of Silesia, Jagiellońska 28,  
40-032 Katowice; e-mail: pwcislo@us.edu.pl; tel. +48 502 092 814*

### **Introduction**

Multifunctional dam reservoirs play important functions in water management. They regulate water relations by mitigating the flood wave, keeping the stream flows and supplying people with water and energy. They also provide the protection for aquatic environments and others ecosystems that are associated with them. Multifunctional dam reservoirs of Upper Silesia territory also serve as a recreational places for the inhabitants of this region. This implies the necessity to monitor the ecological status of these reservoirs, especially in the case of reference ones, which are reference sites for water quality assessment in Poland. It is necessary to look for new and effective methods for the assessment of the ecological potential of waters.

### **Aims of the work**

Evaluation of the potential use of the Biolog® EcoPlate system in the analysis of the ecological potential of water reservoirs by determination of the relationship between physicochemical properties of water and metabolic potential of their heterotrophic microorganisms.

### **Materials and methods**

Reservoir Goczałkowice (RG) was used as a model object in the research. A series of 10 years results of the physicochemical analysis of reservoir's water was obtained from the Provincial Environment Protection Inspectorate (2007-2017) and ZiZOZap project (2010-2012). Data from CORINE Land Cover 2012 was used for the analysis of pressure. The water in Goczałkowice reservoir was analyzed in four points: water inflow to the reservoir (Z01 – Bajerka; Z05 – Vistula), the back-water reach of the reservoir (Z09) and the central part of the reservoir – maximum depth point (Z08). Metabolic activity of autochthonic microorganisms was analyzed in the presence of 31 organic substrates.

### **Results and discussion**

Applied statistical methods allowed for the assessment of RG water quality. Based on the 10 years series of physicochemical studies, a progressive improvement of reservoir water quality has been observed. Performed analyses showed also the spatial diversity of water in Goczałkowice reservoir. Point Z05 displayed distinct physicochemical profile. Its distinctiveness was confirmed by increase of the functional diversity of heterotrophic microorganisms, based on the analyses from the Biolog® EcoPlate system. Analyses of metabolic profiles (CLPP) microorganisms from RG using the Biolog® method was comparable with the previous results of phospholipid fatty acids (PLFA) and metagenomic analyses. It is thought that CLPP method, supported with kinetic analyses of utilization of different carbon sources by heterotrophic microorganisms in a given environment, may provide an effective alternative for metagenomic methods and biochemical ones, based on phospholipid fatty acids analyses. The analysis of the correlation between physicochemical parameters and microbial enzymatic activity, determined on the basis of Biolog®EcoPlate data, indicated the high potential of this method in the assessment of ecological status of water reservoirs.

### **Conclusions**

Applied statistical analyses allowed to observe the seasonal fluctuations and water quality of the Goczałkowice reservoir. The use of the Biolog® EcoPlate system allowed a quick and effective assessment of the ecological diversity of the reservoir's waters. It is thought that Biolog® EcoPlate method can be a cheap and effective tool for the assessment of the environmental potential of water reservoirs.

### **References**

1. Christian BW, Lind OT. 2006. Key issues concerning Biolog use for aerobic and anaerobic freshwater bacterial community-level physiological profiling. *Internat Rev Hydrobiol* 91(3):257-268
2. Stanimirova I., Woźnica A., Płociniczak T., Kwaśniewski M., Karczewski J. 2016. A modified weighted mixture model for the interpretation of spatial and temporal changes in the microbial communities in drinking water reservoirs using compositional phospholipid fatty acid data. *Talanta* 1(160):148-56
3. Traczewska T.M. 2012. Problemy ekologiczne zbiorników retencyjnych w aspekcie ich wielofunkcyjności. *European Symposium Anti-Flood Defences – Today's Problems, Paris – Orleans*
4. [www.zizozap.pl](http://www.zizozap.pl)