

Ewa Jachniak¹, Andrzej Jaguś¹

OBNIŻANIE TROFII WÓD W SYSTEMACH KASKADOWYCH, NA PRZYKŁADZIE KASKADY SOŁY (POŁUDNIOWA POLSKA)

Streszczenie. W pracy podjęto temat samooczyszczania wód w kaskadach zbiorników wodnych. Przedstawiono wyniki badań hydrobiologicznych trzech zbiorników zaporowych (Tresna, Porąbka i Czaniec), tworzących kaskadę rzeki Soły. Określono status troficzny zbiorników na podstawie stężenia chlorofilu, wielkości biomasy fitoplanktonu i występowania wskaźnikowych gatunków glonów planktonowych. Wyniki badań wskazały na obniżanie trofii wód w układzie od najwyższego do najniższego zbiornika kaskady. Średnie stężenia chlorofilu wynosiły odpowiednio $19,99 \mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$, $8,74 \mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$ oraz $4,29 \mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$, natomiast średnia wielkość biomasy $4,1 \text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$, $3,4 \text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ i $0,1 \text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$. Obserwowane gatunki glonów planktonowych potwierdziły istnienie różnic między zbiornikami. W Tresnej rozwijało się więcej gatunków wskazujących na eutrofię, zaś w Porąbce oraz Czańcu rozwijały się gatunki występujące w wodach oligomezotroficznych. Samooczyszczanie wód w kaskadzie Soły, wyrażone obniżaniem ich żywności, jest ważne dla gospodarki wodnej regionu, gdyż zbiornik Czaniec pełni funkcję zbiornika wodociągowego.

Słowa kluczowe: zbiornik wodny, kaskada Soły, samooczyszczanie wód, trofia wód, plankton.

WSTĘP

Trofia (żywność) wody zależy przede wszystkim od obecności związków azotu i fosforu, ale także innych substancji warunkujących produkcję biologiczną, w tym rozwój organizmów planktonowych. Wzrost żywności wody (eutrofizacja) jest na ogół procesem niepożądanym (z wyjątkiem zbiorników hodowlanych), powodowanym przez dopływ zanieczyszczeń antropogenicznych. W literaturze opisywanych jest wiele działań zapobiegających eutrofizacji, wśród których wymienia się tworzenie zbiorników wodnych, mające na celu wywołanie samooczyszczania wód w warunkach okresowej retencji [13]. Rolę oczyszczającą przypisuje się zarówno zbiornikom małej retencji, jak i zbiornikom dużym, choć czasem efekty samooczyszczania są nieznaczące, a zbiorniki mogą nawet stać się źródłem wtórnego zanieczyszczenia przepływających wód [9, 19]. Wydaje się, że najlepszą efektywność samooczyszczania można osiągnąć w systemach kaskadowych, tj. w ułożonych stopniowo zbiornikach spiętrzających

¹ Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Instytut Ochrony i Inżynierii Środowiska, 43-309 Bielsko-Biała, ul. Willowa 2; e-mail: ejachniak@ath.bielsko.pl, e-mail: ajagus@ath.bielsko.pl

wody płynące. Wskazują na to choćby wyniki badań nad jakością wody przepływającej przez tzw. zbiorniki wstępne [3]. Rzętała [17], na podstawie badań hydrochemicznych kaskad Pogorii, Jaworzniaka oraz Potoku Leśnego wnioskuje, że podczas przepływu przez kolejne akweny następuje oczyszczanie wód, przy czym na ogół przebiega ono najbardziej efektywnie w pierwszym (najwyższym) akwencie. Oczyszczanie zachodzi między innymi w procesie kumulowania substancji w osadach dennych – potwierdza to choćby mniejsza zawartość pierwiastków śladowych w osadach niższych zbiorników systemów kaskadowych w porównaniu z osadami zbiornika najwyższego, co zostało stwierdzone np. w kaskadzie Pogorii [18].

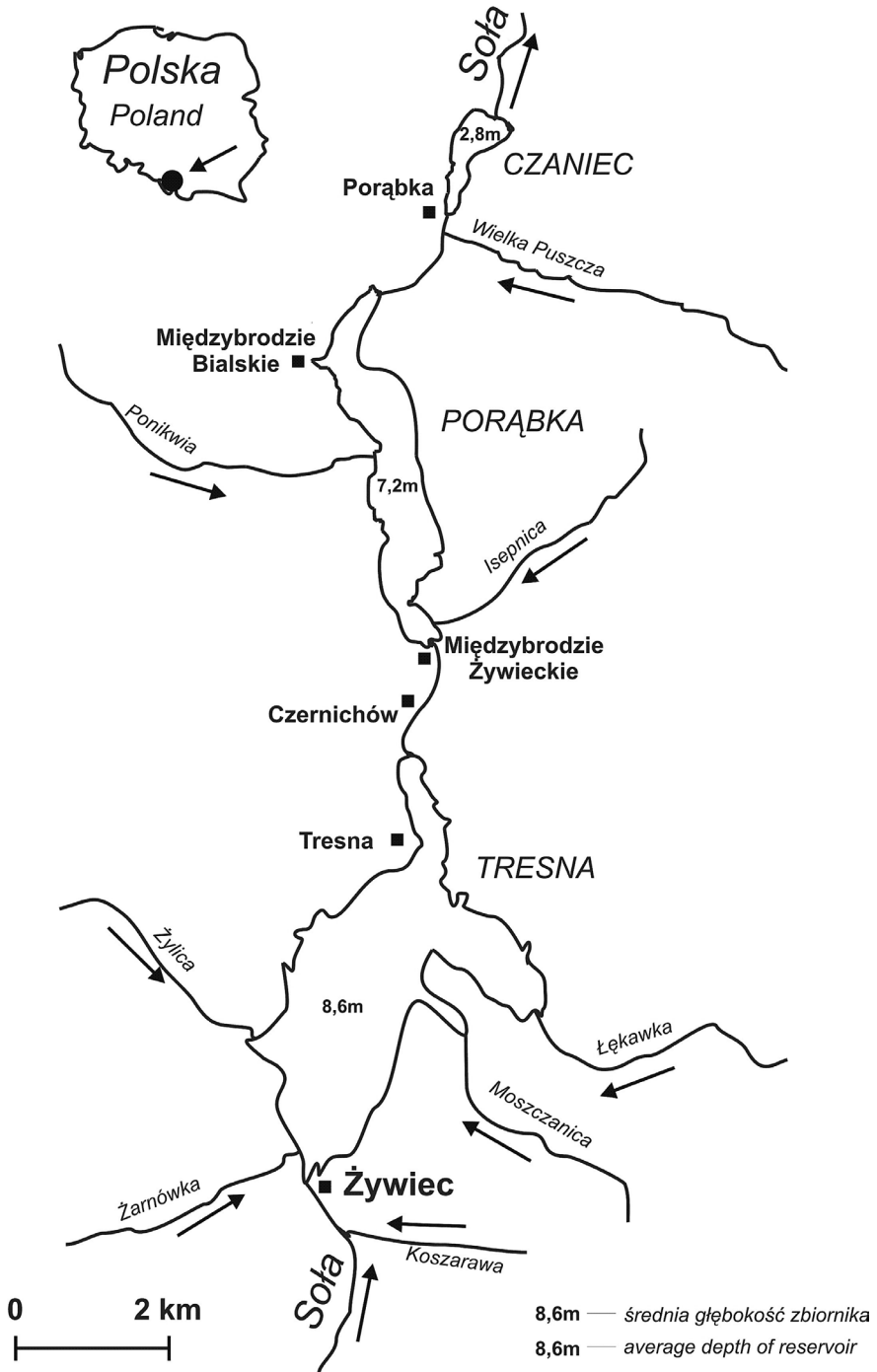
Celem podjętej pracy było rozpoznanie stanu troficznego zbiorników kaskady Soły na podstawie wskaźników hydrobiologicznych (stężenia chlorofilu, wielkości biomasy fitoplanktonu oraz składu gatunkowego fitoplanktonu) i w efekcie ocena wpływu kaskadowej zabudowy rzeki na trofię przepływających wód. Kaskadę Soły tworzą 3 zbiorniki (rys. 1): Tresna (najwyższy; powierzchnia maksymalna 964 ha; pojemność całkowita 98,11 mln m³), Porąbka (środkowy; 333 ha; 27,19 mln m³) i Czaniec (najniższy; 54 ha; 1,32 mln m³). Ostatni z wymienionych jest zbiornikiem wykorzystywanym na potrzeby wodociągowe. Kaskada zajmuje dolinę Soły na długości 19,75 km w powiecie żywieckim i bielskim – od zasięgu cofki zbiornika Tresna (48,5 km biegu Soły) do zapory zbiornika Czaniec (28,75 km biegu Soły).

METODY BADAŃ

Próby wody do badań chlorofilu *a* oraz biomasy fitoplanktonu pobierano z różnych sektorów zbiorników z głębokości 1 m, w okresach wiosennych, letnich i jesiennych, w latach 2004-2006. Dało to łącznie 9 serii pomiarowych, przy czym każdorazowo ze zbiornika Tresna pobierano 5 prób, ze zbiornika Porąbka 3 próby, a ze zbiornika Czaniec 2 próby. Do poboru używano batometru o pojemności 5 dm³.

Chlorofil *a* oznaczono spektrofotometrycznie z wykorzystaniem acetonowego ekstraktu chlorofilowego i sączków z włókna szklanego (Whatman GF/C). Analizy zostały wykonane zgodnie z Polską Normą (PN-86/C-05560.02) w laboratorium Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, oddział w Bielsku-Białej.

Analizy biomasy fitoplanktonu wykonano w laboratorium Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej. Próby fitoplanktonu zagęszczano poprzez dekantowanie (odsączanie) oraz sedymentację (przez okres 48 godzin) do 1 dm³, a następnie do 100 cm³. W przypadku gdy wielkość osadu ze 100 cm³ zagęszczonej próby była większa niż 0,2 cm³, to taką próbę zagęszczono następnie do 10 cm³, a jeśli była mniejsza od 0,2 cm³, to próbę zagęszczono do 5 cm³. W trakcie zagęszczania (w butelkach z ciemnego szkła), próbki zakonserwowano płynem Lugola w ilości 30 kropeł·dm⁻³. Analizy struktury ilościowej i jakościowej fitoplanktonu przeprowadzono za pomocą mikroskopu świetlnego Nikon Eclipse 200. Jako jednostkę przyjęto pojedyncze komórki, cenobium lub kolonię, natomiast u glonów nitkowatych długość



Rys. 1. Szkic sytuacyjny kaskady Soły
Fig. 1. Soła river dam cascade – location sketch

nitki wynoszącą 100 μm traktowano jako pojedynczy okaz. Do analizy użyto komory o wysokości 0,4 mm i średnicy 20 mm. Glony liczone w 15-27 polach widzenia, w trzech powtórzeniach. Zagęszczenie poszczególnych okazów obliczono według Lunda i in. [12]. Biomasa (podawaną w mokrej masie) obliczono przyrównując organizmy fitoplanktonowe do brył geometrycznych [16]. Oznaczenia składu gatunkowego dokonano w oparciu o klucze Starmacha [20] i Hindáka [6].

Do oceny statusu troficznego zbiorników kaskady Soły wykorzystano graniczne wartości stężeń chlorofilu *a* dla poszczególnych poziomów trofi, zdefiniowane zgodnie z kryterium OECD [4]. Zastosowano także klasyfikację zaproponowaną przez Heinona [5], uwzględniającą wielkość biomasy fitoplanktonu. Dodatkowo wykorzystano wskaźnikowy charakter najczęściej występujących w próbach gatunków fitoplanktonu, będących stenobiontami.

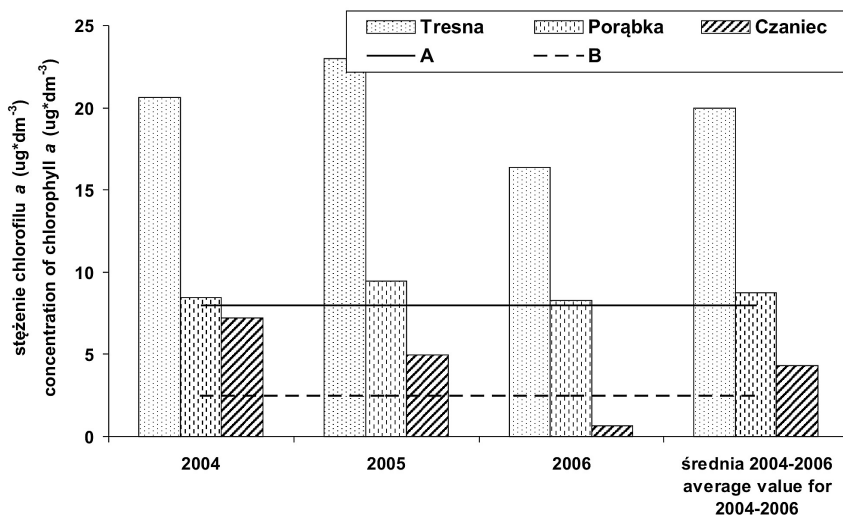
WYNIKI I DYSKUSJA

Zbiornik Tresna, jako największy i najwyżej położony zbiornik w kaskadzie Soły, kumuluje dużą ilość zanieczyszczeń pochodzących z obszaru zlewni, ponieważ do niego dopływają one jako pierwsze. Na nasilenie procesów eutrofizacyjnych wpływa między innymi użytkowanie rolnicze zlewni – grunty orne stanowią w jej obrębie 32,15 % powierzchni [7]. Spływ biogenów z takich terenów jest znacznie większy niż z obszarów użytków zielonych [10], które zajmują tu zaledwie 8,3 % [7]. Wyniki analiz biologicznych wskazują na wyraźnie wyższy status troficzny wód zbiornika Tresna w porównaniu do pozostałych, niżej położonych zbiorników kaskady. W wodach tego zbiornika stwierdzono najwyższą koncentrację chlorofilu *a* (średnio 19,99 $\mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$). Jest to wartość charakterystyczna dla zaawansowanej eutrofii. W 2005 roku zanotowano maksymalne stężenie chlorofilu *a*, wynoszące aż 22,98 $\mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$ (średnia z pięciu prób) – poziom ten znajduje się blisko dolnej wartości granicznej dla hipertrofii. Najniższa koncentracja chlorofilu *a* wystąpiła w 2006 roku i wyniosła (średnia z pięciu prób) 16,36 $\mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$ (rys. 2).

Warunki panujące w środkowym zbiorniku kaskady Soły (Porąbka) nie sprzyjają obfitemu rozwojowi fitoplanktonu. Pobory oraz zrzuty wody na potrzeby elektrowni szczytowo-pompowej (na Górze Żar), a także częsta wymiana wody ograniczają kumulację biogenów i w związku z tym powstawanie zakwitów. Częsta wymiana wody sprzyja też wynoszeniu komórek glonów poza zbiornik. W zbiorniku Porąbka we wszystkich latach badań koncentracje chlorofilu *a* przekraczały nieznacznie górną wartość graniczną dla mezotrofii, co może wskazywać na mezotroficzny charakter wód zbiornika, ale z lekkim przesunięciem w kierunku eutrofii. Minimalne wartości stężenia chlorofilu *a* zanotowano w 2006 roku (średnia z trzech prób 8,25 $\mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$), natomiast maksymalne w 2005 roku (średnia z trzech prób 9,45 $\mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$) (rys. 2).

Czaniec jest ostatnim i najmniejszym zbiornikiem w kaskadzie rzeki Soły o wybitnie reolimnicznym charakterze (czas retencji wody wynosi zaledwie 18 h). Częsta

wymiana wody w zbiorniku ogranicza nagromadzenie substancji biogenych, a w konsekwencji rozwój fitoplanktonu. Umożliwia również wynoszenie wraz z odpływem komórek glonów poza zbiornik. O słabym rozwoju fitoplanktonu w tym zbiorniku świadczą bardzo niskie koncentracje chlorofilu *a* stwierdzone we wszystkich okresach badawczych. Stężenia tego barwnika w wodach zbiornika (średnia z dwóch prób) oscylowały między $0,66 \mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$ (w 2006 roku) i $7,23 \mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$ (w 2004 roku). Takie zawartości chlorofilu pozwalają sklasyfikować wody zbiornika jako mezotroficzne. Wyjątek stanowił rok 2006, w którym wody zbiornika cechowała oligotrofia (rys. 2).



Rys. 2. Średnie stężenia chlorofilu *a* w zbiornikach kaskady w latach 2004-2006:

A – dolna wartość graniczna dla eutrofii ($8 \mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$),

B – dolna wartość graniczna dla mezotrofii ($2,5 \mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$)

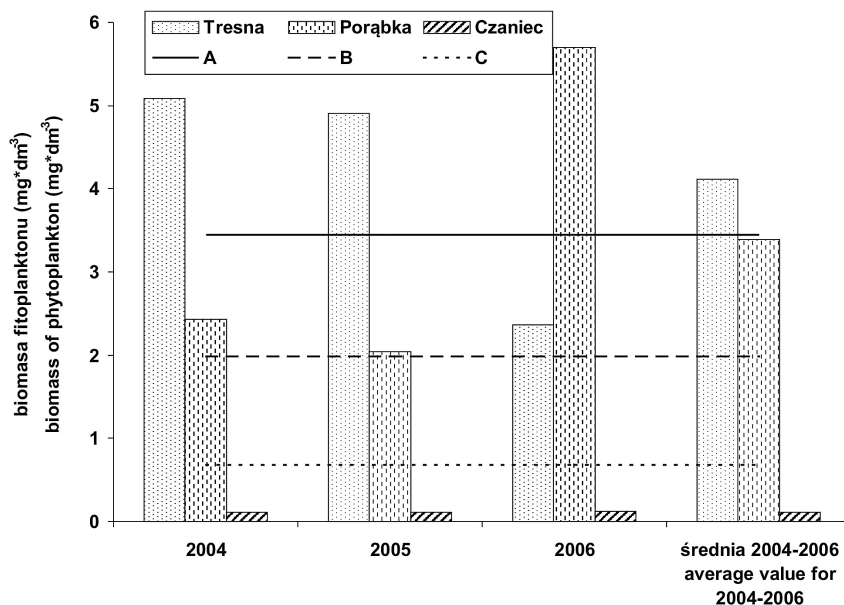
Fig. 2. The average concentrations of chlorophyll *a* in reservoirs of the cascade, in years 2004-2006: A – the lower boundary value for eutrophy ($8 \mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$),

B – the lower boundary value for mesotrophy ($2.5 \mu\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$)

Zmniejszające się stężenia chlorofilu *a* korespondowały z obniżającą się biomasa fitoplanktonu w kolejnych zbiornikach kaskady. Średnia wielkość biomasy w tych zbiornikach kształtowała się następująco: $4,11 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ – Tresna, $3,39 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ – Porąbka i $0,11 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ – Czaniec (rys. 3). Otrzymane wyniki, zgodnie z klasyfikacją Heinone [5], pozwoliły zakwalifikować wody zbiornika Tresna do eutroficznych, zbiornika Porąbka do mezotroficznych, natomiast zbiornika Czaniec do oligotroficznych.

Postępujący spadek zeutrofizowania wód w kolejnych zbiornikach kaskady potwierdzają również gatunki fitoplanktonu obserwowane w tych zbiornikach.

W Tresnej licznie rozwijały się gatunki typowo eutroficzne: okrzemki *Fragilaria crotonensis* Kitt., *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Ralfs (Ehr.), zielenice *Dictyosphaerium pulchellum* Wood, *Coelastrum* sp., a także sinice z rodzaju *Microcystis*, które mogły



Rys. 3. Średnia wielkość biomasy fitoplanktonu w zbiornikach kaskady w latach 2004-2006:

- A – dolna wartość graniczna dla eutrofii ($3,45 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$),
- B – górna wartość graniczna dla mezotrofii ($1,98 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$),
- C – górna wartość graniczna dla oligotrofii ($0,68 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$)

Fig. 3. The average biomass of phytoplankton in reservoirs of the cascade, in years 2004-2006:

- A – the lower boundary value for eutrophy ($3.45 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$),
- B – the upper boundary value for mesotrophy ($1.98 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$),
- C – the upper boundary value for oligotrophy ($0.68 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$)

wskazywać na jeszcze wyższy poziom trofii w tym zbiorniku, gdyż są charakterystyczne dla silnie zeutrofizowanych zbiorników nizinnych, np. Sulejowskiego [15]. Oprócz gatunków charakterystycznych dla wód eutroficznych, w zbiorniku Tresna pojawiały się też gatunki charakterystyczne dla wód o słabej eutrofii (m.in. *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm.).

W zbiorniku Porąbka silnie rozwijały się gatunki zarówno typowe dla wód słabo eutroficznych (np. *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm.), jak i oligomezotroficznych (np. *Tabellaria flocullosa* (Roth) Kütz., *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. in Cl. i Grun.). Gatunek *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm. może wskazywać na okresowe występowanie w zbiornikach wód o umiarkowanej trofii, *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. in Cl. i Grun. jest czuły na zanieczyszczenie i ma wysokie wymagania tlenowe [1], zaś *Tabellaria flocullosa* (Roth) Kütz. stanowi typowo planktonowy takson w wodach oligo- i mezotroficznych [2].

W zbiorniku Czaniec dominowały formy drobne o strategii typu „r”, przystosowane do gwałtownych zmian warunków środowiska. Całkowita biomasa fito-

planktonu w tym zbiorniku wyniosła średnio zaledwie $0,1 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Przeważały głównie drobne okrzemki i zieleńce. Występowanie ich mogło być uwarunkowane bardzo częstymi wahaniami poziomu wody, ponieważ glony takie szybko adaptują się do zmiany warunków środowiskowych [14]. Dominację tych form najczęściej spotyka się w jeziorach ubogich w składniki pokarmowe [11, 21]. Rozwój obecnych w zbiorniku Czaniec drobnych zieleńców chlorokokalnych obserwowano w licznych zbiornikach o oligotroficznym charakterze, np. hiszpańskim Lake Sanabria [14] lub brazylijskim IAG [11].

Obniżanie trofii wód w zbiornikach kaskady Soły, wyrażone zmiennością ilościowo-jakościową produkcji biomasy fitoplanktonu, nie jest już tak czytelne w świetle zawartości w wodach związków fosforu i azotu. W badaniach Jagusia [8], w latach 2007-2009, zawartość fosforu ogólnego w wodach kaskady Soły mieściła się w granicach $0,03\text{-}0,05 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, natomiast azotu ogólnego od $0,74$ do $1,31 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. Nie dostrzegano obniżania stężeń w kolejnych akwenach kaskady – wszędzie były one na poziomie umożliwiającym rozwój fitoplanktonu, również w formie zakwitów wody.

WNIOSKI

1. W warunkach przepływu wód przez kaskadę Soły zmieniają się ich parametry w aspekcie możliwości produkcji biologicznej. Trofia wód obniża się w kolejnych (od najwyższego do najniższego) akwenach kaskady.
2. Według analizowanych kryteriów hydrobiologicznych (zawartość chlorofilu, cechy ilościowo-jakościowe biomasy fitoplanktonu) zbiornik Tresna posiada status eutroficznego, zbiornik Porąbka mezotroficznego, a Czaniec mezotroficznego i oligotroficznego.
3. Produkcja biomasy w zbiornikach kaskady Soły jest uwarunkowana parametrami fizykochemicznymi wód, warunkami ich przepływu, a także gospodarowaniem użytkowym retencjonowaną wodą.
4. Obniżanie trofii wody w kaskadzie służy poprawie regionalnych zasobów wodnych i wykorzystaniu zbiornika Czaniec jako rezerwuaru wody do celów wodociągowych.

BIBLIOGRAFIA

1. Bubak I., Bogaczewicz-Adamczak B. 2005. Fossil diatoms and chrysophyceae cysts as indicators of palaeocological changes in Lake Ostrowite (Tuchola Pinewoods). *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 34, 3: 269-286.
2. Cattaneo A., Couillard Y., Wunsam S., Courcelles M. 2004. Diatom taxonomic and morphological changes as indicators of metal pollution and recovery in Lac Dufault (Québec, Canada). *Journal of Paleolimnology*, 32: 163-175.

3. Czamara A., Grzešków L. 2007. Ocena skuteczności działania zbiornika wstępnego w Mściwojowie. *Inżynieria Ekologiczna*, 18: 270-271.
4. Dojlido J.R. 1995. *Chemia wód powierzchniowych*. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok: 1-342.
5. Heinonen P. 1980. Quantity and composition of phytoplankton in Finnish inland waters. *Publications of Water Research Institute* 37, Helsinki: 1-91.
6. Hindák F. 1996. Key to the unbranched filamentous green algae (Ulotrichineae, Ulotrichales, Chlorophyceae). *Bulletin Slovenskej Botanickéj Spoločnosti Pri Sav – Supplement 1*, Bratislava: 1-77.
7. Jachniak E. 2010. Wpływ czynników fizykochemicznych oraz hydrologicznych na przebieg procesów eutrofizacyjnych w wybranych zbiornikach zaporowych południowej Polski. *Maszynopis pracy doktorskiej*. Uniwersytet Rolniczy, Kraków: 1-236.
8. Jaguś A. 2011. Assessment of trophic state of inland water (the case of the Sola cascade dam reservoirs). *Ecological Chemistry and Engineering A*, 18, 11: 1433-1440.
9. Jaguś A., Rzętała M. 2009. Transformacja parametrów fizykochemicznych wód płynących w zbiornikach przepływowych. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 38: 115-122.
10. Kopeć S., Krzanowski S. 1999. Wpływ zanieczyszczeń rolniczych Beskidu Wyspowego i Żywieckiego na klasyfikację niektórych rzek tego regionu. *Materiały Seminaryjne IMUZ*, 42: 123-133.
11. Lopes M.R., Bicudo C. de M., Carla Ferragut M. 2005. Short term spatial and temporal variation of phytoplankton in a shallow tropical oligotrophic reservoir, southeast Brazil. *Hydrobiologia*, 542: 235-247.
12. Lund J.W.G., Kipling C., Le Gren E.D. 1958. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimation by counting. *Hydrobiologia*, 1: 144-170.
13. Mioduszewski W. 1999. *Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w krajobrazie rolniczym*. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty: 1-165.
14. Negro A.I., De Hoyos C., Vega J.C. 2000. Phytoplankton structure and dynamics in Lake Sanabria and Valparaíso reservoir (NW Spain). *Hydrobiologia*, 424: 25-37.
15. Rakowska B., Sitkowska M., Szczepocka E., Szulc B. 2005. Cyanobacteria water blooms associated with various eukaryotic algae in the Sulejów reservoir. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 34, 1: 31-38.
16. Rott E. 1981. Some results from phytoplankton counting intercalibrations. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie*, 43, 1: 34-62.
17. Rzętała M. 2008. Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróżnicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego. *Wyd. Uniwersytetu Śląskiego*, Katowice: 1-172.
18. Rzętała M.A., Molenda T., Rzętała M. 2002. Bottom deposits as an indicator of ecological changes (on the example of artificial water reservoirs in the Pogoria catchment – Silesian Upland). [w:] *Anthropogenic aspects of landscape transformations*. University of Silesia – Faculty of Earth Sciences, Sosnowiec: 60-67.
19. Siemienuk A., Szczykowska J. 2011. Przyczyny i skutki poziomu czystości wód zbiorników małej retencji na Podlasiu. *Inżynieria Ekologiczna*, 26: 68-74.
20. Starmach K. 1989. *Plankton roślinny wód słodkich – metody badania i klucze do oznaczania gatunków występujących w wodach Europy Środkowej*. PWN, Warszawa – Kraków: 1-496.
21. Szelań-Wasielewska E., Gołdyn R. 1994. Algal communities in the pelagial zone of lobelian lakes. *Idee Ekologiczne*, 6: 37-51.

DECREASING OF WATER TROPHY IN CASCADE SYSTEMS, ON EXAMPLE OF THE SOŁA RIVER DAM CASCADE (SOUTHERN POLAND)

Summary

In this thesis the subject of water self-purification in cascade systems of water reservoirs was engaged. The results of hydrobiological research of three dam reservoirs (Tresna, Porąbka and Czaniec), creating the Soła river dam cascade were presented. The trophic status of these reservoirs was defined on the grounds of the concentration of chlorophyll *a*, biomass of phytoplankton and occurrence of indicating species of planktonic algae. The results of research indicated on decreasing of water trophy in the layout from the highest into the lowest reservoir of the cascade. The average concentrations of chlorophyll *a* amounted appropriately $19,99 \mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, $8,74 \mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$ and $4,29 \mu\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$, instead the average biomass of phytoplankton amounted appropriately $4,1 \text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$, $3,4 \text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$ and $0,1 \text{mg} \cdot \text{dm}^{-3}$. The observed species of algae confirmed occurrence of differences between reservoirs. In Tresna reservoir more species of phytoplankton indicating for eutrophy were thrived, instead in Porąbka and Czaniec reservoirs the species occurring in oligomesotrophic water thrived. Water self-purification in the Soła river dam cascade expressed decreasing of their fertility is important for water management of the region, because the Czaniec reservoir fulfill a function of water-supply reservoir.

Key words: water reservoir, Soła river dam cascade, water self-purification, water trophy, plankton