

WPLYW WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI OSADÓW DENNYCH NA EUTROFIZACJĘ ZBIORNIKÓW MAŁEJ RETENCJI

STRESZCZENIE

Jakość osadów dennych i ich wpływ na stan środowiska wodnego nabiera coraz większego znaczenia, ponieważ niewątpliwy jest bezpośredni związek pomiędzy składem osadów dennych a zanieczyszczeniem wód. Efektywne zarządzanie zbiornikami zaporowymi małej retencji, czy podjęcie jakichkolwiek zabiegów rekultywacji zmierzających do zmniejszenia stopnia zeutrofizowania wód, powinno być poprzedzone kompleksowymi badaniami fizycznych i chemicznych właściwości osadów dennych.

W niniejszej pracy dokonano analizy wpływu wybranych właściwości osadów dennych na eutrofizację zbiorników małej retencji. Obiektami badań były dwa zbiorniki zaporowe małej retencji – zbiornik Ożanna i zbiornik Rzeszów. Osady denne badanych zbiorników różniły się ze względu na zawartość mobilnych frakcji fosforu. Zawartość frakcji mobilnych (NAIP i OP) w mulistych osadach zbiornika Rzeszów była kilkukrotnie wyższa, niż w piaszczystych osadach zbiornika Ożanna. Mimo to, udział biologicznie dostępnych form fosforu w puli fosforu ogólnego w depozytach zbiornika Rzeszów wyniósł 64%, a w osadach zbiornika Ożanna 82%. Wydzielanie fosforu z osadów dennych może decydować o stanie troficznym zbiorników małej retencji i czasowym opóźnieniu w rekonstrukcji ich ekosystemów, dlatego też określono zdolność osadów do sorpcji i uwalniania fosforanów. Analiza uzyskanych wartości EPC-0 wykazała, iż w warunkach aerobowych osady mają niższą zdolność do uwalniania fosforu, niż w warunkach anoksycznych. Stwierdzono również, iż w warunkach tlenowych procesy depozycji fosforu będą przeważały nad jego wydzielaniem, natomiast w warunkach anoksycznych dominującym procesem będzie uwalnianie fosforu z osadów do toni wodnej. Ponadto wyznaczono teoretyczną maksymalną pojemność sorpcyjną osadów względem fosforanów w warunkach zbliżonych do rzeczywistych, czyli na niezaburzonych rdzeniach osadów. Maksymalna pojemność sorpcyjna daje informację o naturalnej zdolności osadów do immobilizacji fosforanów i swoistej odporności zbiornika na degradację. Ocena uzyskanych wyników pozwala stwierdzić, iż na zdolność sorpcyjną osadów względem fosforanów będą miały wpływ nie tylko warunki tlenowe, ale również właściwości fizykochemiczne osadów, takie jak skład granulometryczny, pH osadów, zawartość w osadach materii organicznej oraz metali, z którymi fosfor tworzy trudno rozpuszczalne związki. Z kolei analiza pochodzenia materii organicznej w depozytach analizowanych zbiorników wykazała, że wewnętrzna produkcja materii organicznej, nasilona w wyniku zaawansowanej eutrofizacji wód, może mieć znaczący wkład w gromadzenie osadów dennych badanych zbiorników. Analiza regresji wielorakiej wpływu wybranych parametrów osadów dennych na wartości indeksów troficznych wykazała, iż stan trofii wód zbiorników małej retencji jest ściśle powiązany ze wzbogaceniem osadów w materię organiczną. Sformułowane modele regresyjne pozwalają na prognozę zmian stanu troficznego zbiorników (na podstawie zmian wartości indeksów troficznych TSI_{TP} i TSI_{TOC}) za pomocą parametrów charakteryzujących zawartość i pochodzenie materii organicznej w osadach dennych.

Określenie warunków hydrochemicznych, tempa oraz kierunku zmian trofii pozwala na racjonalne gospodarowanie badanymi zbiornikami oraz podejmowanie właściwych działań ochronnych w celu cofnięcia lub ograniczenia eutrofizacji. Wyniki badań oraz dostosowane do warunków rzeczywistych metodyki badań mogą stanowić cenny materiał naukowy dający informację o naturalnej odporności zbiorników wodnych na degradację oraz mogą być pomocne przy opracowywaniu nowatorskich rozwiązań w zakresie poprawy jakości wód powierzchniowych.

EFFECT OF SELECTED PROPERTIES OF BOTTOM SEDIMENTS ON EUTROPHICATION OF LOW RETENTION RESERVOIRS

ABSTRACT

The quality of bottom sediments and their impact on the condition of the aquatic environment is becoming more and more important, as there is undoubtedly a direct relationship between the composition of bottom sediments and water pollution. Effective management of small retention dam reservoirs, or undertaking any reclamation measures aimed at reducing the degree of water eutrophication, should be preceded by comprehensive tests of the physical and chemical properties of bottom sediments.

This study analyzes the influence of selected properties of bottom sediments on the eutrophication of small retention reservoirs. The objects of the research were two small retention dam reservoirs - the Ożanna reservoir and the Rzeszów reservoir. The bottom sediments of the studied reservoirs differed in terms of the content of mobile phosphorus fractions. The content of mobile fractions (NAIP and OP) in the silty sediments of the Rzeszów reservoir was several times higher than in the sandy sediments of the Ożanna reservoir. Nevertheless, the share of biologically available forms of phosphorus in the total phosphorus content in the deposits of the Rzeszów reservoir was 64%, and in the sediments of the Ożanna reservoir - 82%. The release of phosphorus from bottom sediments may determine the trophic state of small retention reservoirs and the time delay in the reconstruction of their ecosystems, therefore the ability of the sediments to sorption and release phosphates was determined. The analysis of the obtained EPC-0 values showed that under aerobic conditions the sediments have a lower ability to release phosphorus than under anoxic conditions. It was also found that under aerobic conditions the processes of phosphorus deposition will prevail over phosphorus release, while under anoxic conditions the dominant process will be the release of phosphorus from the sediments into the water depth. Moreover, the theoretical maximum sorption capacity of the sediments in relation to phosphates was determined in conditions similar to reality, i.e. on undisturbed sediment cores. The maximum sorption capacity gives information about the natural ability of the sediments to immobilize phosphates and the specific resistance of the reservoir to degradation. The evaluation of the obtained results shows that the sorption capacity of the sediments in relation to phosphates will be influenced not only by the aerobic conditions, but also by the physicochemical properties of the sediments, such as the granulometric composition, pH of the sediments, the content of organic matter in the sediments and metals which phosphorus forms hardly soluble compounds with. On the other hand, the analysis of the origin of organic matter in the deposits of the analyzed reservoirs showed that the internal production of organic matter, intensified as a result of advanced water eutrophication, may significantly contribute to the accumulation of bottom sediments of the studied reservoirs. Multiple regression analysis of the influence of selected parameters of bottom sediments on the trophic index values showed that the trophic status of small retention reservoirs is closely related to the enrichment of the sediments with organic matter. The formulated regression models allow to forecast the changes in the trophic state of reservoirs (based on changes in the values of TSI_{TP} trophic indexes and TSI_{TOC}) using parameters characterizing the content and origin of organic matter in bottom sediments.

Determination of hydro chemical conditions, speed and direction of trophic changes allows for rational management of the studied reservoirs and taking appropriate protective measures to reverse or limit eutrophication. The results of the research and adapting the research methodologies to the actual conditions may constitute valuable scientific material providing information about the natural resistance of water reservoirs to degradation and may be helpful in developing innovative solutions for the improvement of surface water quality.