

Streszczenie

Wody opadowe, pod względem ich jakości i ilości, stały się w XX i XXI wieku problemem, którego rozwiązania podejmują się głównie inżynierowie środowiska i hydrolodzy. Odbiorniki wód opadowych zanieczyszczane są w wyniku dopływu substancji ze źródeł obszarowych i punktowych w zlewni. W niniejszym opracowaniu skupiono się na zlewniach: zurbanizowanej i leśno-rolniczej, analizując głównie zanieczyszczenia obszarowe.

Celem pracy było porównanie wpływu sposobu zagospodarowania zlewni na jakość wód i osadów w odbiornikach wód opadowych. Celem dodatkowym było sprawdzenie sezonowości zmian oraz pochodzenia zanieczyszczeń w ciekach.

Obiektem badań były trzy potoki, które odpływają bezpośrednio do Morza Bałtyckiego. Pierwszym z nich był Potok Oliwski, który reprezentuje zlewnię zurbanizowaną i dopływają do niego wody opadowe z północnej części Gdańska. Do badań tego cieku włączono również analizy Potoku Rynarzewskiego, który dopływa do Potoku Oliwskiego po odwodnieniu obszaru Gdańskiego Ogrodu Zoologicznego. Dwa kolejne cieki – Potok Bładzikowski i Gizdepka – odwadniają zlewnie leśno-rolnicze na terenie Gminy Puck.

Materiał badawczy stanowiły próbki wody z czterech Potoków oraz próbki osadów dennych z czterech zbiorników retencyjnych Potoku Oliwskiego. W przeprowadzonych doświadczeniach określono właściwości fizyczne (odczyn, barwa, mętność, przewodność) stężenie związków biogenicznych (N-NO₂, N-NO₃, N-NH₄, P-PO₄, Pog), materii organicznej (ChZT), chlorków, zawiesiny ogólnej oraz stanu sanitarnego (liczebność bakterii *Escherichia coli* i *Enterococcus*). W osadach oznaczono zawartość fosforu, zawartość węgla i azotu organicznego oraz wartości izotopów stabilnych węgla i azotu.

Przeprowadzone badania potwierdziły odmienne oddziaływanie zlewni rolniczej i zurbanizowanej na stężenia zanieczyszczeń w odbiornikach wód opadowych. Zauważono, że większy powierzchniowy ładunek fosforu odpływa ze zlewni zurbanizowanej, a azotu oraz materii organicznej ze zlewni leśno-rolniczej. W próbkach ze zlewni zurbanizowanej wyższa była też mętność i konduktancja.

Stężenie azotu azotanowego (III), fosforu i zawiesiny we wszystkich analizowanych ciekach wykazywało podobną zmienność sezonową. Udowodniono również trzy korelacje między zawiesiną a stężeniem N-NO₃, zawiesiną i Pog oraz zawiesiną i ChZT.

W osadach zbiorników retencyjnych Potoku Oliwskiego stwierdzono niewielką zawartość materii organicznej. Źródłem materii organicznej i azotu w osadach zbiorników

retencyjnych była roślinność lądowa, opady atmosferyczne i sucha depozycja, a w niewielkiej części również produkcja wewnętrzna.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wywnioskowano, że badane ciekі przyczyniają się do zwiększenia stężenia azotu i fosforu w Zatoce Gdańskiej, a więc przyczyniają się do eutrofizacji Morza Bałtyckiego.

Abstrakt

The quality and quantity of rainwater became a problem in the 20th and 21st century. Environmental engineers and hydrologists try to solve the problem. The inflow of contaminations to rainwater receivers comes from point and diffuse pollution. The presented study focuses on diffuse pollution in two kinds of catchment: urbanized and agricultural.

The aim of the study was to compare the impact of the catchment management method on the quality of water and sediments in rainwater receivers.

The study area included three streams that flow directly to the Baltic Sea. The first of them was the Oliwski Stream, which represents the urbanized catchment and receives surface runoff coming from the northern part of Gdansk. The Rynarzewski Stream was also included in the study of this watercourse, because it inflows to the Oliwski Stream after draining the area of the Gdansk Zoological Garden. Two other watercourses - Bładzikowski Stream and Gizdepka - drain the forest and agricultural catchments in the Puck Municipality.

The samples of water from four streams and samples of bottom sediments from four retention reservoirs of the Oliwski Stream were collected. Laboratory tests consisted of the determination of physical properties (pH, color, turbidity, conductivity), concentration of biogenic compounds (N-NO₂, N-NO₃, N-NH₄, P-PO₄, Pog), organic matter (COD), chlorides, total suspended solids and sanitary status (numbers of *Escherichia coli* and *Enterococcus bacteria*). In the bottom sediments phosphorus content, carbon content, organic nitrogen and stable isotopes of carbon and nitrogen were measured.

The conducted research indicated the different impact of the agricultural and urban catchment on pollution concentrations on rainwater receivers. It was proved that a larger surface load of phosphorus flows away from the urban catchment, while in case of nitrogen and organic matter the higher load is discharged from the forest and agricultural catchment. In samples from the urbanized catchment, turbidity and conductivity were also higher.

The concentrations of nitrites, phosphorus and total suspended solids in all analyzed watercourses showed similar seasonal variation. It was indicated that correlations between the suspension and the concentration of nitrate, suspension and total phosphorus and suspension and COD existed in the analysed streams.

In the sediments from retention tanks on the Oliwski Stream, a low content of organic matter was found. The source of organic matter and nitrogen in sediments was land plants, atmospheric precipitation and dry deposition, and in a small part also internal production.

Based on the conducted analyzes, it was concluded that the studied watercourses contribute to increasing of the concentrations of nitrogen and phosphorus in the Gulf of Gdansk, thus contributing to the eutrophication of the Baltic Sea.