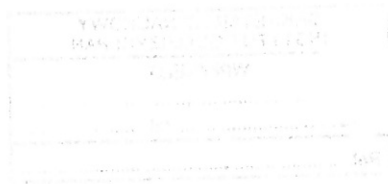


SN.410-1.10.2026

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPLYNEŁO 30.04.2026	
.....	
.....	
.....	

Streszczenie

Rzeki w Polsce podlegają znaczącej presji ze strony działalności człowieka, w szczególności wynikającej z funkcjonowania budowli hydrotechnicznych. Oddziaływania te są często niezbędne, gdyż, między innymi, umożliwiają pobór wody, produkcję energii wodnej oraz ochronę przeciwpowodziową. Jednocześnie budowle hydrotechniczne zakłócają naturalny reżim hydrologiczny, co może zaburzać naturalną periodyczność (okresowość) przepływu rzeczno-ego oraz wpływać na autokorelację i stacjonarność szeregów czasowych przepływów maksymalnych. Pomimo powszechnego występowania budowli hydrotechnicznych na obszarze Polski, ich wpływ na periodyczność przepływu rzeczno-ego był dotychczas rzadko analizowany w badaniach prowadzonych na skalę krajową. Ponadto analizy trendów w seriach maksymalnych przepływów rzecznych koncentrowały się głównie na identyfikacji samych trendów, pomijając wpływ autokorelacji występującej w szeregach czasowych. Niniejsze badania dotyczą analizy periodyczności oraz stacjonarności maksymalnych przepływów rzecznych, z uwzględnieniem autokorelacji, w skali całego kraju. Analizę przeprowadzono na podstawie ciągłych serii obserwacyjnych maksymalnych przepływów rzecznych, obejmujących w większości okres od 1951 do 2022 roku, pochodzących ze 140 stacji hydrologicznych zlokalizowanych na terenie Polski. Miesięczne maksymalne przepływy rzeczne analizowano w ujęciu trzymiesięcznym, sezonowym, rocznym oraz międzyrocznym, aby ocenić zmiany w periodyczności przepływu wynikające z oddziaływania budowli hydrotechnicznych. Do tego celu po raz pierwszy w Polsce zastosowano technikę transformacji falkowej. Ponadto, stosując klasyczny oraz zmodyfikowany test Manna-Kendalla, zbadano serie maksymalnych przepływów rocznych pod kątem stacjonarności szeregów czasowych przy jednoczesnym uwzględnieniu autokorelacji obserwowanych danych.

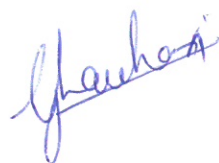


Wyniki analizy periodyczności, wykazały identyfikację czterech typów reżimów przepływu rzecznej, z których każdy występuje zarówno w zlewniach sąsiadujących ze sobą, jak i w zlewniach odległych przestrzennie na obszarze kraju. Badanie wykazało, że roczna periodyczność przepływu dominuje na obszarze całej Polski. Jednocześnie obecność budowli hydrotechnicznych w rzekach górskich i wyżynnych prowadzi zazwyczaj do modyfikacji rocznej periodyczności poprzez wprowadzenie dominujących składowych periodycznych w skalach od trzymiesięcznej do sezonowej. Na obszarach nizinnych wpływ budowli hydrotechnicznych na roczną periodyczność przepływu jest osłabiony, co wynika z zasilania rzek wodami z licznych dopływów oraz ze zróżnicowanych źródeł antropogenicznych. Niskie stopnie wodne wprowadzają natomiast silnie zmienny wzorzec periodyczności przepływu rzecznej, tj. brak dominującej periodyczności, szczególnie widoczny w południowej Polsce.

Analiza trendów w seriach maksymalnych przepływów rocznych dla 140 stacji hydrologicznych wykazała 75 stacji z trendem malejącym, 3 stacje z trendem rosnącym oraz 62 stacje bez istotnego trendu. Ponadto zidentyfikowano 46 stacji z niezależnymi szeregami czasowymi przepływów maksymalnych oraz 94 stacje z autokorelacją rzędu pierwszego (lag-1). Autokorelacja pierwszego rzędu może być w dużej mierze związana z regulacją przepływu przez obiekty hydrotechniczne. Jednocześnie wykazano, że duże obiekty hydrotechniczne, takie jak zbiorniki retencyjne przeciwpowodziowe, mogą prowadzić do zaniku autokorelacji w szeregach czasowych przepływów maksymalnych na większości stacji położonych w dole rzeki.

Na podstawie wyników badań przeprowadzonych w rozprawie doktorskiej można stwierdzić, że ochrona przeciwpowodziowa w Polsce nie powinna opierać się na ogólnym założeniu stacjonarności szeregów czasowych maksymalnych rocznych przepływów, lecz ich niestacjonarność powinna być uwzględniana przy projektowaniu i modernizacji budowli hydrotechnicznych. Ponadto wykazano, iż obiekty te modyfikują

naturalną periodyczność przepływów rzecznych, co bezpośrednio wpływa na ekosystemy dolnego biegu rzek oraz gospodarkę wodną. Podsumowując, wyniki rozprawy doktorskiej dostarczają pierwszych w skali całego kraju dowodów na wpływ obiektów hydrotechnicznych na wybrane charakterystyki, tj. okresowość oraz stacjonarność, maksymalnych przepływów rzecznych w Polsce.



SN.410.1.11.2026

SEKRETARIAT NAUKOWY INSTYTUT GEOFIZYKI PAN	
WPRZYNEŁO 30.04.2026v.	
Nr. Oz.	Zaś.
Ref.	

Abstract

Rivers in Poland are under significant pressure from human interventions, primarily hydrotechnical structures. These interventions are often necessary as they aid in abstracting water, generating hydropower, flood control, among others. However, hydrotechnical structures disrupt the natural hydrological regime, which may affect the changes in the natural periodicity of the river flow, as well as the serial correlation and stationarity of the maximum flow time series. Despite the widespread presence of hydrotechnical structures in Poland, their influence on the river flow periodicity has received little attention in the national-scale studies. Moreover, national-scale studies on trend analysis in maximum river flow records have mostly focused on identifying the trend without taking into account serial correlation in the time series. This study investigates the periodicity and stationarity along with the serial correlation of maximum river flows on the national-scale in Poland. The analysis is based on continuous records of maximum river flow time series, mostly between 1951 and 2022, for 140 hydrological stations distributed across Poland. Monthly maximum river flow data were analyzed across the 3-month, seasonal, annual and interannual time scales to assess the alteration in river flow periodicity due to hydrotechnical structures. For this purpose, the wavelet transform technique has been used for the first time in Poland. In addition, applying the Mann-Kendall and the modified Mann-Kendall tests, annual peak flow records were examined to assess the stationarity of the time series, taking into account serial correlation.

The results of the periodicity analysis identified four types of river flow regimes, each of which occurs both in adjacent and spatially distant catchments across the country. The study revealed that the annual periodicity dominates across Poland. However, the presence of hydrotechnical