

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
Wydział Inżynierii, Kształtowania Środowiska i Geodezji

**mgr inż. Magdalena Ludwika Medwecka-Szklanna**

**„Przekształcenia hydromorfologiczne,  
a stan zróżnicowania roślinności wodnej  
i przybrzeżnej w rzece nizinnej na  
przykładzie Smortawy”**

*„Hydromorphological modifications and the state of diversification of  
water and coastal vegetation in a lowland river, on the example of the  
Smortawa river”*

**Rozprawa doktorska**

wykonana pod kierunkiem:  
dr hab. Alicji Krzemińskiej

**Wrocław 2017**

## Streszczenie

Niniejsza rozprawa doktorska przedstawia wyniki badań dotyczących wzajemnych zależności między przekształceniami hydromorfologicznymi i szatą roślinną w cieku nizinny. Jako obiekt badawczy wykorzystano rzekę Smortawę od km 0+000 do km 23+600 (jednolita część wód powierzchniowych o nazwie Smortawa od Odry do Pijawki), gdzie badania prowadzono na 100m odcinkach (łącznie 236 odcinki). Analizą objęto koryto ciek, jego skarpy oraz strefy przybrzeżne o szerokości 2m. Realizacja pracy prowadzona była z podziałem na dwa główne bloki tematyczne – związane z szatą roślinną i przekształceniami hydromorfologicznymi. W ramach obu bloków prowadzono zarówno badania terenowe, jak i kameralne.

Ocenę szaty roślinnej przeprowadzono z wykorzystaniem uproszczonej metody Braun-Blanqueta, która umożliwiła określenie częstotliwości występowania (pospolicie, często, rzadko, sporadycznie) każdego zinwentaryzowanego gatunku na każdym badanym odcinku. Każdy badany odcinek przeanalizowano także pod względem ilości roślin, różnorodności i równocенności gatunkowej oraz zagęszczenia i niedoboru gatunkowego. Zinwentaryzowane w terenie rośliny (łącznie 465 gatunków) przyporządkowano także do odpowiedniej jednostki syntaksonomicznej. Następnie na poczet niniejszej pracy dokonano podziału na grupy roślinności: drzewiasta i krzewiasta, leśna i łąkowa, ruderalna i segetalna, wodno-bagienna i terenów silnie uwilgotnionych. Kolejno ze wszystkich zinwentaryzowanych roślin wydzielono roślinność typowo wodną, a wszystkie pozostałe gatunki stanowiły roślinność przybrzeżną. Szczegółowo scharakteryzowano rozmieszczenie na badanej rzece każdej grupy roślinności.

Ocenę elementów hydromorfologicznych przeprowadzono z wykorzystaniem metody waloryzacji ekomorfologicznej wg Ilnickiego i Lewandowskiego [1997], zgodnie z którą przeanalizowano wyniki wszystkich kryteriów na każdym odcinku. Na podstawie przeprowadzonych badań wybrano do dalszej analizy trzy elementy hydromorfologiczne: morfologię koryta rzecznoego, hydrologię ciek oraz zacienienie koryta ciek, które w największym stopniu podlegały zmianom. Wyniki tych analiz zostały potraktowane jako informacje wyjściowe do opracowania propozycji skryningowej oceny Intensywności Przekształcenia Ciek (IPC), która z założenia jest sumą z oceny poszczególnych elementów, tj.: morfologii koryta ciek (M), hydrologii i ciągłości ciek (H) oraz zacienienia i zadrzewienia ciek (Z) i ulega zmianie na poszczególnych odcinkach ze względu na zmiany w analizowanych parametrach, których wpływ może być pozytywny, negatywny lub neutralny. W metodzie IPC każda grupa elementów była oceniana na podstawie pięciu parametrów, które zostały wybrane na podstawie szczegółowych analiz protokołów z metody Ilnickiego i Lewandowskiego [1997] oraz z metody RHS [Szoszkiewicz i in. 2012]. Ostatecznie wydzielono trzy Intensywności Przekształcenia Ciek (mała – IPC 1, średnia – IPC 2, duża –

IPC 3). Na podstawie przeprowadzonych badań można było określić, czy dany element hydromorfologiczny wpływał na wzrost czy spadek intensywności przekształcenia ciek. Przyjęto, że im więcej przekształceń hydromorfologicznych występowało, tym większą wartość liczbową osiągało IPC. Umożliwiło to określenie, które elementy hydromorfologiczne i z jaką intensywnością oddziaływały na rzekę w danym odcinku, że uległa ona takim przekształceniom. Wyniki badań szaty roślinnej zestawiono z wynikami badań elementów hydromorfologicznych, co umożliwiło przeanalizowanie zróżnicowania rozmieszczenia wydzielonych grup roślinności oraz roślinności wodnej i przybrzeżnej w powiązaniu z intensywnością przekształcenia ciek (w poszczególnych IPC).

Korzystając z wyników przeprowadzonych korelacji uwzględniających wszystkie analizowane elementy hydromorfologiczne i wszystkie wydzielone grupy roślinności oraz roślinność wodną i przybrzeżną wykonano modele obrazujące wzajemne zależności. Przeprowadzone badania potwierdziły słuszność oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrofitów – roślinność wodna wykazywała najszybszą reakcję jakościową i ilościową na zmiany zachodzące w cieku / dużą intensywność przekształcenia ciek. Ale przy średniej intensywności przekształcenia ciek ekosystem osiągał swego rodzaju stabilność, co wiązało się z brakiem reakcji ze strony roślinności. Natomiast mała intensywność przekształcenia ciek znajdowała odzwierciedlenie w stanie zróżnicowania nie tylko roślinności wodnej, ale także przybrzeżnej. Wynika z tego, że w rzekach nieprzekształconych przy ocenie warunków panujących w cieku należy brać pod uwagę wszystkie rośliny.

W pracy zrealizowano cele i potwierdzono hipotezę badawczą, a przeprowadzone badania wskazały na istotny związek między intensywnością przekształcenia ciek, a stanem zróżnicowania roślinności wodnej i przybrzeżnej.

**Słowa kluczowe:** intensywność przekształcenia ciek, rzeka nizinna, koryto rzeczne strefa przybrzeżna ciek, waloryzacja hydromorfologiczna, roślinność wodna i przybrzeżna

## **Abstract**

The thesis presents the results of the research, on the interrelationship, between hydromorphological modifications and vegetation, in the lowland river. The object of the research was the Smortawa River, from the km 0 + 000 to km 23 + 600 (a unit of surface water, called Smortawa, from Odra to Pijawka). The object was divided into 236 homogeneous sections, of 100 metres each. The analysis covered the riverbed, its slopes and coastal areas, 2m wide. The work was divided into two main thematic blocks - related to the vegetation and hydromorphological modifications. Within the above mentioned areas, both field and office studies were conducted.

In order to evaluate vegetation, the simplified Braun-Blanquet method was used. It allowed to determine the frequency (abundant, frequent, infrequent, rare) of each inventoried species, on each surveyed section. Each analysed section, was also analysed in terms of plant numbers, species diversity and integrity, and density and species deficiency. The plant inventory (465 species in total) was also assigned to the corresponding syntaxsonomic unit. Subsequently, the work was divided into groups of vegetation: woody and shrub, forest and meadow, ruderal and segetal, wetland and strongly moistened areas. Subsequently, from of the listed plants, typically watery plants were selected, while other species were coastal plants. The location of each group of vegetation, on the analysed river, was described in detail. The evaluation of hydromorphological elements was carried out by the use of the Ilnicki and Lewandowski ecomorphic indexing method [1997], according to which, the results of all criteria in each section were analysed.

Based on the carried out research, three hydromorphological elements, which underwent changes to the largest degree, were selected for further analysis: riverbed morphology, river hydrology and shading of the river bed. The results of the analyses have been considered as the starting point for the adopted Intensity of the Watercourse Modification. The Intensity of the Watercourse Modification is based on the sum of the evaluation of the following, individual elements: morphology of the riverbed (M), hydrology and continuity of water (H), as well as shading and density of trees on the river channel (Z). It is a subject to changes in particular sections, resulting from the changes of the parameters analysed, whose influence can be positive, negative or neutral. In the Watercourse Modification Intensity method, each group of components was evaluated on the basis of five parameters, that were selected based on detailed analysis of protocols, derived from the Ilnicki and Lewandowski methods [1997] and the RHS method [Szoszkievicz et al. 2012]. Finally, three Watercourse Intensity Modifications (WIM

1, WIM 2, WIM 3) were separated. Based on the research, it was possible to determine, whether a given hydromorphic element influenced the increase or decrease of the intensity of the modification of the watercourse. It was assumed that, the more hydromorphological modifications occurred, the higher the numerical value of Watercourse Intensity Modification was reached. It made it possible to determine, which hydromorphological elements, and with what intensity, they affected the river in a given section, that it was transformed. The results of the vegetation research were combined with the results of hydromorphological analyzes, which allowed to analyse the variation of the distribution of the separated vegetation groups, and the aquatic and coastal vegetation in relation to the intensity of the modification of the watercourse (in individual Watercourse Intensity Modifications).

Based on the results of correlated analyzes, taking into account all analysed hydromorphological elements and all separated groups of vegetation, as well as water and coastal vegetation, models of interdependence were made. The studies confirmed the validity of the ecological status of rivers based on macrophytes. Water vegetation showed the fastest qualitative and quantitative reaction to changes occurring in the watercourse/ high watercourse modification intensity. However, with the average watercourse modification intensity, the ecosystem has achieved some kind of stability, which was associated with a lack of response from the vegetation. On the other hand, the low watercourse modification intensity was reflected in the state of diversification, not only of aquatic vegetation, but also of the coastal area. Therefore, in the case of non-transformed rivers, all plants should be considered, when assessing river conditions.

The aim of the dissertation have been achieved, the research hypothesis was confirmed, and the research indicated a significant relationship between the watercourse modification intensity and the state of diversification of aquatic and coastal vegetation.

**Key words:** intensity of water-course modification, lowland river, riverbed, river coastal zone, hydromorphological valorisation, water and coastal vegetation