

Badania roślinności nadrzecznej na potrzeby szacowania szorstkości – tworzenie map szorstkości dna Wisły

Roślinność nadrzeczna stanowi integralną część ekosystemów rzecznych. Jej obecność zwiększa szorstkość koryta poprzez utrudnianie przepływu wody, co prowadzi do zmniejszenia prędkości przepływu oraz podniesienia poziomu wody w korycie rzeki. Roślinność ta jest jednak dynamiczna – jej rozmieszczenie zmienia się sezonowo lub w wyniku nagłych zdarzeń, takich jak powodzie. W związku z tym szorstkość dna koryta wywołana przez roślinność również ulega sezonowym zmianom, co sprawia, że procesy hydrodynamiczne odwzorowywane w modelach numerycznych opartych na stałej szorstkości mogą być niedokładne. Aby zwiększyć dokładność tych modeli i dostarczyć wiarygodnych danych wspierających zarządzanie powodziowe, konieczne jest monitorowanie dynamicznej szorstkości oraz uwzględnianie jej w symulacjach hydrodynamicznych. Niestety, trudności w długoterminowym i wielkoskalowym monitoringu roślinności nadrzecznej i wodnej powodują, że precyzyjne określenie dynamicznej szorstkości stanowi poważne wyzwanie.

Wprowadzenie technologii teledetekcyjnych – takich jak dane satelitarne oraz bezzałogowe statki powietrzne (BSP) – ułatwia dostęp do informacji o roślinności oraz umożliwia jej monitoring na dużą skalę i w długim okresie czasu. Dzięki wielospektralnym indeksom roślinności (MVI) możliwe jest szczegółowe określenie stanu pokrycia roślinnego, choć wysokość i średnica roślin wciąż są trudne do uchwycenia za pomocą zdjęć satelitarnych z uwagi na ich ograniczoną rozdzielczość. Dane z BSP zazwyczaj obejmują krótkoterminowe badania, ponieważ powtarzalne pomiary dużych obszarów są kosztowne. W konsekwencji uzyskanie długoterminowych i wielkoskalowych informacji wyłącznie na podstawie pomiarów z dronów jest ograniczone. Połączenie obrazów satelitarnych i danych z BSP pozwala jednak na skuteczniejsze pozyskiwanie informacji o warunkach roślinności (VC). Ustalając zależność między MVI a VC na podstawie obrazów z dronów o wysokiej rozdzielczości, możliwe staje się odwzorowanie długoterminowych i wielkoskalowych warunków roślinności przy użyciu satelitarnych MVI.

W celu oszacowania dynamicznej szorstkości koryta rzecznego bezpośrednio na podstawie satelitarnych MVI, jako wsparcie w zarządzaniu ryzykiem powodziowym, wybrano trzy odcinki rzeki Wisły jako obszary badawcze. Jako najdłuższa rzeka i jedno z najważniejszych źródeł wody w Polsce, Wisła często doświadcza zjawisk ekstremalnych, takich jak powodzie. Analizując MVI oraz VC pozyskane z obrazów BSP wykonanych w różnych porach roku, zostanie ustalona ich wzajemna zależność. Na tej podstawie oraz przy użyciu zdjęć satelitarnych opracowane zostaną długoterminowe mapy dynamicznej szorstkości koryta rzecznego. Wyniki projektu pozwolą szacować warunki roślinności i szorstkość koryta w dowolnym miejscu i czasie, w którym dostępne będą obrazy satelitarne umożliwiające wyznaczenie MVI. Projekt przyczyni się do lepszego zrozumienia roli i mechanizmów szorstkości roślinnej w procesach hydrodynamicznych, poprawy dokładności symulacji modeli oraz zapewnienia solidnych podstaw naukowych dla zarządzania zlewniami, prognozowania powodzi i ochrony środowiska.