

# Kidzina jako wektor transportu wybranych metali toksycznych do strefy brzegowej

Dominik Narwojsz<sup>1\*</sup>, Ewa Korejwo<sup>2</sup>, Grzegorz Siedlewicz<sup>2</sup>, Marta Szubska<sup>2</sup>, Lech Kotwicki<sup>2</sup>, Magdalena Beldowska<sup>1</sup>, Jacek Beldowski<sup>2</sup>

\* [dnarwojsz@wp.pl](mailto:dnarwojsz@wp.pl)

<sup>1</sup>Uniwersytet Gdański, Gdynia, Polska

<sup>2</sup>Instytut Oceanologii PAN, Sopot, Polska

## Wprowadzenie

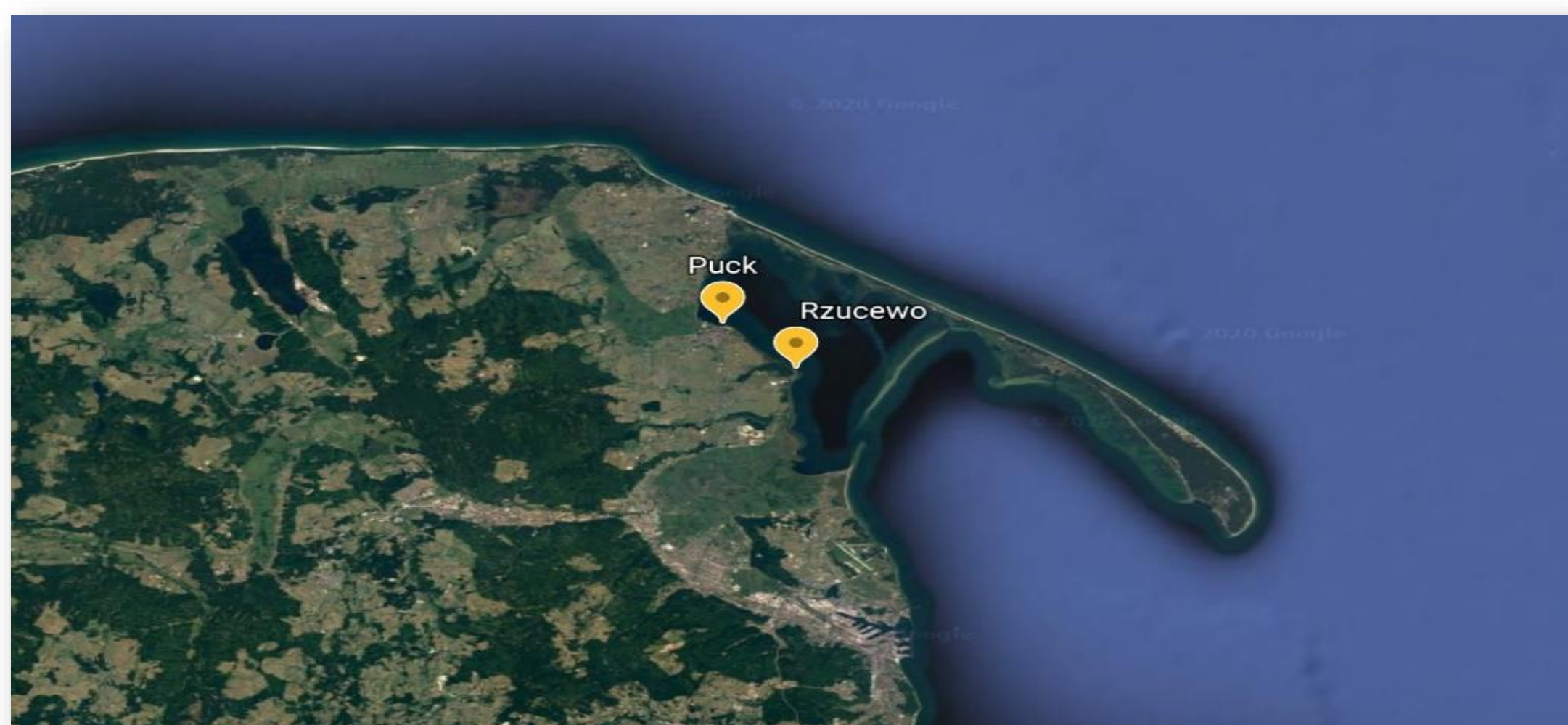
**Kidzina** jest materiałem organicznym wyrzucanym na plażę składającym się głównie z roślin wodnych. Występuje ona na całym świecie. W przypadku Morza Bałtyckiego jej głównymi składnikami jest trawa morska, brunatnice, szczątki makroglonów i organizmów, wyrzucanych na brzeg oraz kumulowanych w strefie przybrzeżnej. Ilość jak i charakter odkładanego materiału zależy od rodzaju plaży, ukształtowania terenu, przybrzeżnej flory i fauny, prądów, wiatru i falowania. Odkładanie się **kidziny** jest naturalnym zjawiskiem pełniącym ważną funkcję w **ekosystemie** strefy przybrzeżnej. Uważa się, że jest ona podstawowym składnikiem ekosystemu przybrzeżnego i zapewnia wiele funkcji ekosystemowych. Obecność **kidziny** na plaży przyczynia się również do ochrony i stabilizacji strefy brzegowej, pełniąc funkcję fizycznej bariery między morzem a wydłami. Choć **kidzina** może zajmować duże powierzchnie plaż jest ona zjawiskiem przejściowym. Często usuwana z plaży w wyniku naturalnych procesów wraca do ekosystemu morskiego. Ogólnie preferowane jest pozostawienie **kidziny** w środowisku przybrzeżnym, jednak w niektórych sytuacjach obecność jej w dużych ilościach może negatywnie wpływać na estetykę terenu. W związku z tym władze lokalne, głównie w rejonach turystycznych decydują się na **przeniesienie** **kidziny** lub jej **usunięcie** z plaży.

Dodatkowo ważnym aspektem jest fakt, że gnijąca **kidzina** może uwalniać **zanieczyszczenia** skumulowane w niej z wody i osadów do strefy brzegowej. W badaniu poddano analizie **tytan, chrom i miedź**. Wykorzystywane są one głównie w przemyśle, który stanowi ich główne źródło do środowiska naturalnego.



Zdj. 1 Kidzina (autor zdjęcia: Kajetan Deja)

## Obszar badań



Rys. 1 Mapa lokalizacji

Badania stężenia wybranych pierwiastków w osadach przeprowadzono w dwóch różniących się od siebie rejonach. Jednym z nich było **Rzucewo**, czyli miejsce w którym co roku na plaży odkładają się bardzo duże ilości **kidziny**, a przy tym nie są tam prowadzone żadne działania mające na celu usuwanie jej z plaży. Drugim rejonem była plaża miejska w **Pucku**, gdzie wyrzucana na plażę **kidzina** jest regularnie usuwana przez ludzi. Badania prowadzone były co miesiąc od kwietnia 2019 do listopada 2019 roku.



Zdj. 2 Puck (autor zdjęcia: Kajetan Deja)



Zdj. 3 Rzucewo (autor zdjęcia: Kajetan Deja)

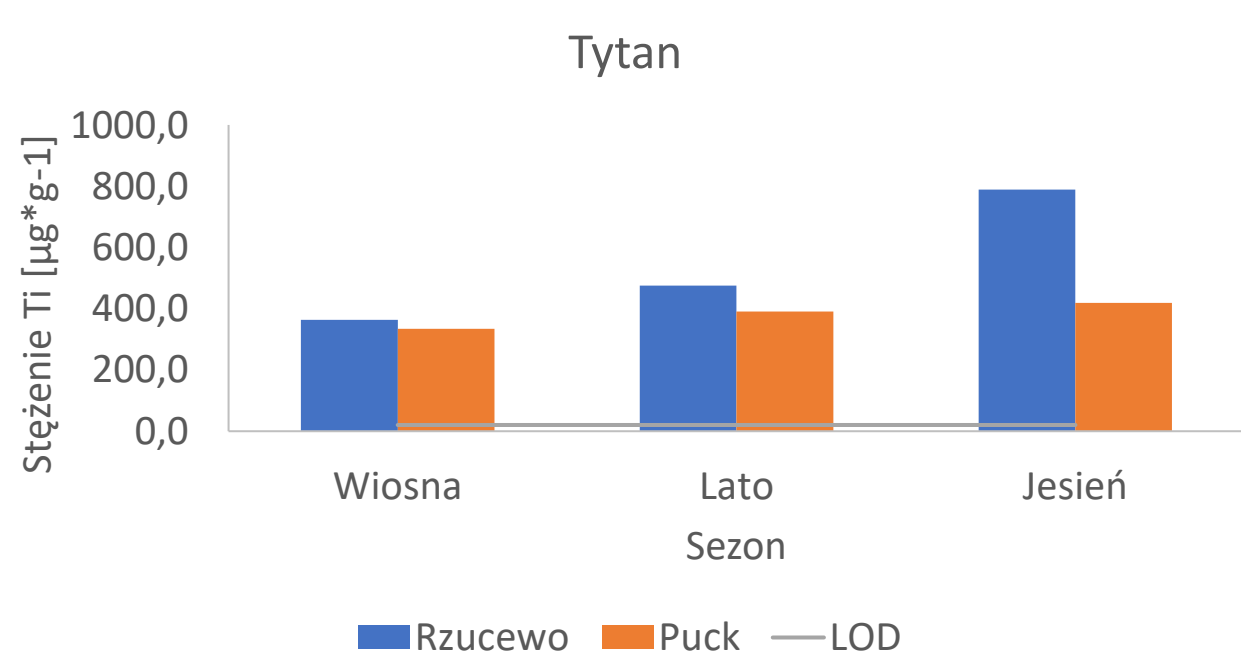
## Metoda badań

Skład pierwiastków śladowych w zebranych próbkach osadu powierzchniowego określono przy użyciu **spektrometru fluorescencji rentgenowskiej** (XRF, Titan One, Bruker). Jest to nieinwazyjna i nieniszcząca technika analityczna, która nie wymaga dużego przygotowania próbki. Przebadane w laboratorium próbki zostały wcześniej poddane liofilizacji i homogenizacji. Analiza pierwiastków głównych i śladowych za pomocą fluorescencji rentgenowskiej jest możliwa dzięki zachowaniu się atomów podczas interakcji z promieniowaniem. Ręczny analizator **XRF** działa na zasadzie pomiaru fluorescencyjnych promieni rentgenowskich emitowanych z próbki pobudzonej przez pierwotne źródło promieniowania. Każdy z pierwiastków obecnych w próbce wytwarza zestaw charakterystycznych fluorescencyjnych promieni rentgenowskich.

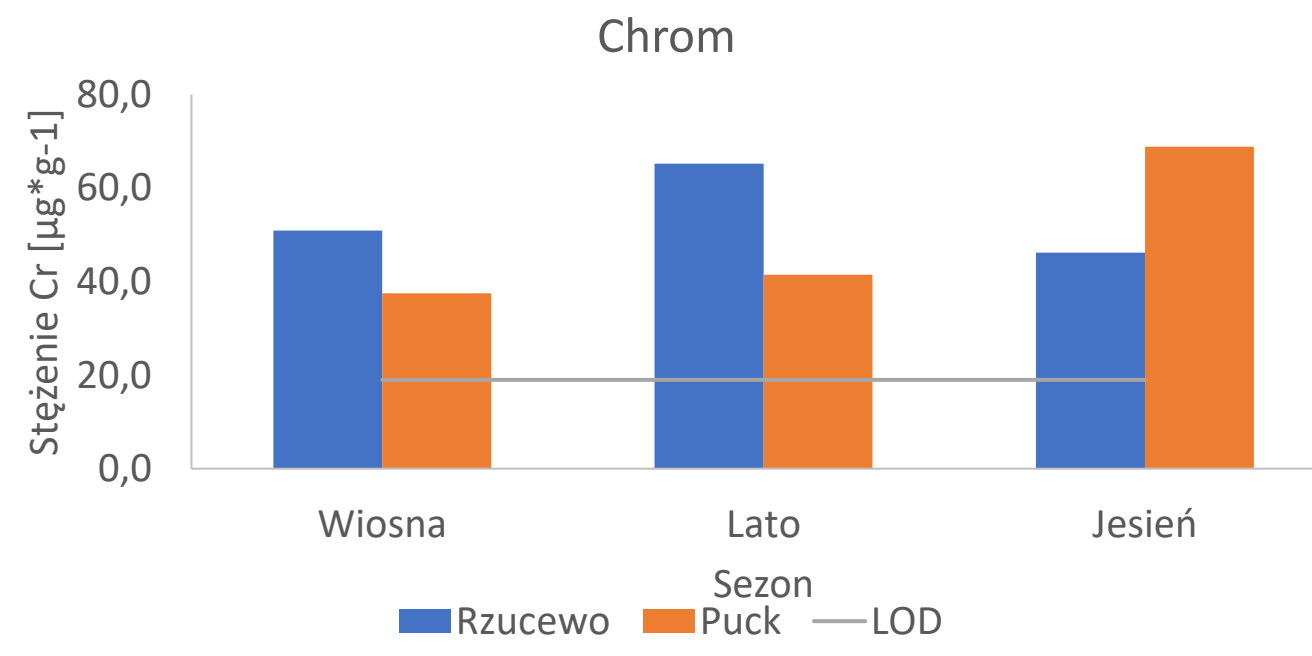


Zdj. 4 XRF, Titan One, Bruker

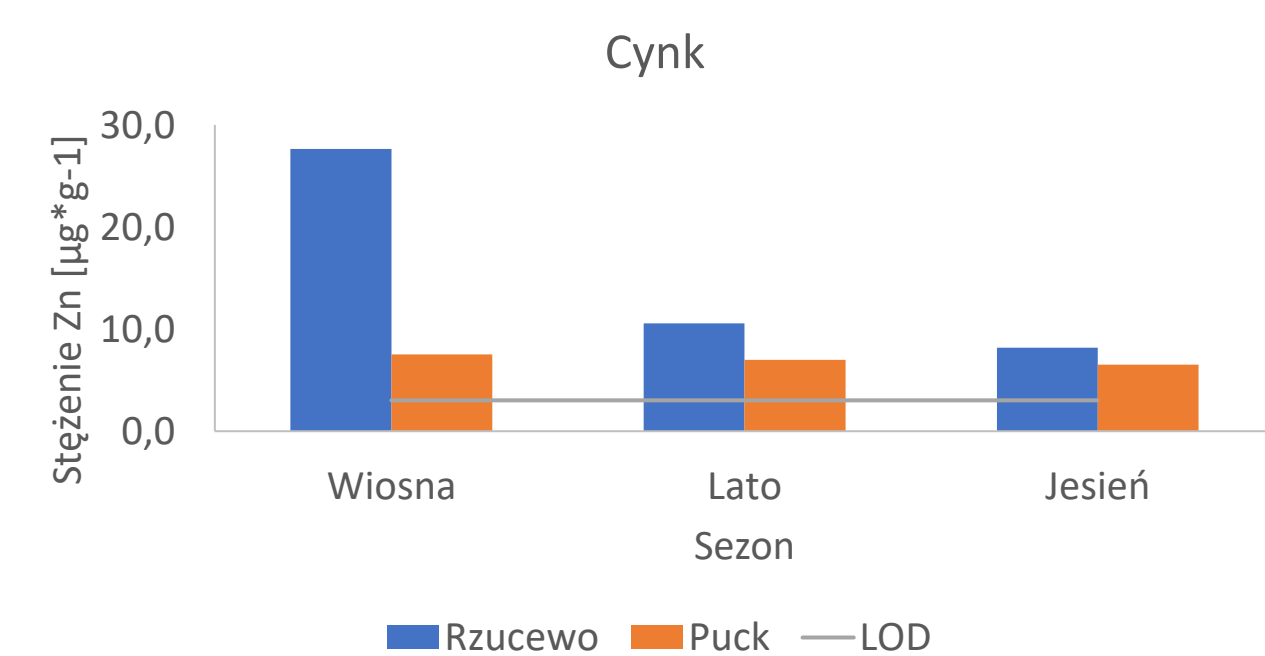
## Wyniki



Wyk. 1 Średnie stężenia tytanu z podziałem na sezony



Wyk. 2 Średnie stężenia chromu z podziałem na sezony



Wyk. 3 Średnie stężenia cynku z podziałem na sezony

Na wykresach przedstawiono uzyskanie podczas analizy w laboratorium stężenia. W przypadku rejonu **Rzucewo** próbki osadów pochodziły spod zalegającej na brzegu **kidziny**, natomiast na stacji w **Pucku** próbki pobierane były z oczyszczonej plaży. Przedstawione wyniki stanowią uśrednione wartości tych próbek, z czego każda przebadana została za pomocą **XRF** trzykrotnie. Do sezonu wiosennego zalicza się próbki pobrane od kwietnia do czerwca, do letniego od czerwca do września, natomiast jesiennego od września do listopada. Uzyskane wyniki wykazały, że stężenia badanych pierwiastków różniły się między sobą w zależności od lokalizacji i pory roku. W przypadku **tytanu** najwyższe stężenia odnotowano w sezonie jesiennym, kiedy to średnie stężenie wynosiło 789,5 (±476,6) µg/g s.m., w tym samym czasie w Pucku stężenie osiągało 418,4 (±47,6) µg/g s.m. Najniższe wartości występowały w sezonie wiosennym: Rzucewo- 363,8 (±74,1) µg/g s.m., Puck- 334,5 (±4,9) µg/g s.m.

Największe różnice w stężeniach dla **chromu** widać w sezonie letnim, gdzie w rejonie Rzucewo stężenie wynosiło 65,2 (±18,6) µg/g s.m., a w Pucku 41,5 (±11) µg/g s.m.

W przypadku **cynku** najwyższe stężenia zmierzono w Rzucewo- 27,7 (±7,5) µg/g s.m., najniższe natomiast odnotowano jesienią w Pucku- 6,5 (±0,7) µg/g s.m.

## Wnioski

- Na podstawie przeprowadzonych w ramach projektu **CONTRA** badań stwierdzić można negatywny wpływ zalegającej na plażach **kidziny** na lokalny **ekosystem**.
- Różnice w stężeniach badanych pierwiastków nie są duże, ale wszystkie wykazują podobny schemat. Takie wyniki świadczą o wpływie wyrzucanej na brzeg **kidziny**, która uwalnia zakumulowane z wody i osadów **zanieczyszczenia** w strefie brzegowej.
- **Zmienność sezonowa** stężeń uzależniona jest od konkretnego pierwiastka i dla każdego z nich maksymalne wartości przypadają na inną porę roku.
- Pozbywając się tak zalegających morskich „odpadów” możemy niskim kosztem oczyszczać wody Bałtyku. Jednak rozkładająca się na plaży **kidzina** stanowi również źródło nawozu dla innych roślin w tej strefie podwyższając lokalną zawartość **biogenów**.