



Scenariusze zmian poziomu morza w polskiej strefie brzegowej

*mgr Dawid Biernacik, mgr Bartosz Czernecki, mgr Ewa Jakusik,
dr hab. Mirosław Miętus, prof. ndzw., mgr Michał Pilarski, mgr Robert Wójcik*

Zależność między regionalnym polem barycznym a zmianami poziomu morza wzdłuż polskiego wybrzeża w odniesieniu do okresu referencyjnego 1971-1990 została wykorzystana do opracowania scenariuszy zmian poziomu morza w skali XXI wieku. Informacje o przyszłych zmianach cyrkulacji atmosferycznej pozyskano z dwóch symulacji globalnych: ECHAM-5 oraz HadCM3. Przyszłe zmiany poziomu morza zostały wyznaczone dla wybranych scenariuszy emisyjnych (B1, A1B, A2).

W celu stworzenia rzeczywistej predykcji zmian poziomu morza wzdłuż polskiego wybrzeża w XXI w. oprócz wpływu czynnika cyrkulacyjnego uwzględniono również spodziewane zmiany globalnego poziomu morza. Dla charakterystyk dotyczących ekstremalnych poziomów morza skonstruowano równania regresji liniowej, pokazujące relacje między średnim poziomem morza a stanami ekstremalnymi (kwantyle 5%, 95% i 99%) w okresie referencyjnym. Wykorzystując te relacje oraz zakładając ich stałość w czasie opracowano scenariusze zmian poziomów ekstremalnych na podstawie scenariuszy zmian średniego poziomu (uwzględniających czynniki cyrkulacyjny oraz globalną zmianę poziomu morza).

W czasie seminarium zostaną przedstawione rezultaty opracowanych scenariuszy.



Występowanie ekstremalnych wartości poziomu morza w rejonie polskiego wybrzeża Morza Bałtyckiego

*mgr inż. Beata Kowalska, mgr inż. Beata Letkiewicz, mgr Monika Mykita,
mgr Ida Stanisławczyk, dr inż. Marzenna Sztobryn*

Celem pracy jest przedstawienie zmian, ekstremalnych poziomów morza, tj. bardzo wysokich i bardzo niskich poziomów. Bardzo wysokie poziomy są skutkiem wezbrań sztormowych i powodują zalewanie terenów przybrzeżnych, powstawanie cofki w ujściach rzek oraz silną destrukcję umocnień brzegowych i samych brzegów. Bardzo niskie poziomy mogą spowodować osadzenie się statków na mieliznach, utrudnienia żeglugowe oraz niekorzystnie wpływać na stopień zanieczyszczenia środowiska wodnego. Dokonano oceny zmienności ekstremalnych poziomów morza na polskim wybrzeżu w okresie 1951-2008, wyznaczono współczynniki trendu i wykonano wykresy. Ponadto określono zmiany występowania liczby wezbrań sztormowych w poszczególnych rejonach polskiego wybrzeża od roku 1955. Przeprowadzono analizę pojawiania się absolutnych maksimów (tj. najwyższych/najniższych) kiedykolwiek zanotowanych poziomów.



Scenariusze zmian zlodzenia na obszarze południowego Bałtyku

dr Michał Marosz, dr hab. Mirosław Miętus prof. ndzw., mgr Robert Wójcik

Występowanie i zasięg lodu morskiego, będąc ważnym wskaźnikiem zmian klimatu, stanowi jednocześnie informację ważną z punktu widzenia transportu morskiego i funkcjonowania portów. Na polskim wybrzeżu Bałtyku średnia liczba dni ze zlodzeniem jest stosunkowo niewielka – wynosi od około 16 dni w Świnoujściu do około 2 dni w Helu (średnia za okres 1971-1990; obserwacje na otwartym morzu). Zdarzają się także lata, w których zlodzenie wzdłuż polskiego wybrzeża nie pojawia się w ogóle. Tym niemniej w czasie wyjątkowo surowych zim zlodzenie może występować przez 60-70, a nawet 100 dni, jedynie w Helu nie przekracza 25 dni. W okresie 1951-2008 lód morski na polskim wybrzeżu najwcześniej pojawił się w drugiej połowie grudnia, ulegając zanikowi najpóźniej w pierwszej połowie kwietnia.

Opracowane modele statystyczno-empiryczne, opisujące ilościowe relacje między wybranymi predyktorami (czynniki wymuszającymi) a liczbą dni ze zlodzeniem, zostały wykorzystane do opracowania scenariuszy zmian występowania zlodzenia na polskim wybrzeżu dla trzech scenariuszy emisyjnych (B1, A1B, A2). W charakterze predyktorów wykorzystano trzy elementy: 1. regionalną cyrkulację atmosferyczną (pole baryczne), 2. temperaturę powietrza z poziomu 2 m n.p.g., 3. temperaturę powietrza z poziomu 700 hPa (około 3 km n.p.m.). Informację o przyszłych zmianach elementów wymuszających pozyskano z globalnych symulacji ECHAM-5 i HadCM3.

W czasie seminarium zostaną przedstawione rezultaty opracowanych scenariuszy.



Wpływ zmian klimatu na wysokość falowania na obszarze południowego Bałtyku

*mgr Ewa Jakusik, dr Michał Marosz, dr hab. Mirosław Miętus prof. ndzw.,
mgr Bartosz Czernecki, mgr Michał Pilarski*

Kształt pola ciśnienia atmosferycznego nad Europą i północnym Atlantykiem determinuje dynamiczne cechy pogody (prędkość i kierunek wiatru) w regionie a co za tym idzie jest głównym czynnikiem kształtującym wysokość falowania na obszarze Morza Bałtyckiego (Jakusik 2006). Przy wykorzystaniu analizy składowych głównych czynników lokalne wpływające na charakterystykę falowania są rozpoznawane zwykle przez dalsze funkcje własne i są uznawane jako mniej istotne dla kształtowania warunków hydrologicznych akwenu. Stąd też możliwe staje się wykorzystanie rezultatów stworzonego modelu statystyczno-empirycznego, w sposób ilościowy wiążącego regionalne pole ciśnienia atmosferycznego z lokalną odpowiedzią pola wysokości fali całkowitej (w tym wypadku wartości 95% kwantyla czyli wysokości fali o 5% prawdopodobieństwie przewyższenia). Model taki w połączeniu z rezultatami symulacji globalnych modeli klimatycznych pozwalają na określenie spodziewanych zmian wartości kwantyla 95% wysokości falowania całkowitego na podstawie analizowanych scenariuszy emisyjnych: A1B, A2, B1 (IPCC 2007).

Skonstruowane scenariusze zmian wysokości fali odnoszą się do okresu 2011-2030 wykorzystując jako predyktor regionalne pole ciśnienia atmosferycznego z symulacji dynamicznej modelu ECHAM-5, run1.

W czasie seminarium zostaną przedstawione rezultaty opracowanych scenariuszy.



Opracowanie wytycznych dotyczących metod i sposobów ochrony polskich obszarów przybrzeżnych przed występowaniem ekstremalnych zagrożeń powodziowych

*mgr inż. Beata Kowalska, mgr inż. Beata Letkiewicz, mgr Monika Mykita,
dr inż. Marzenna Sztobryn*

Celem prowadzonych badań jest opracowanie wytycznych dotyczących metod i sposobów ochrony polskich obszarów przybrzeżnych przed występowaniem ekstremalnych zagrożeń powodziowych. Realizacja pierwszej części zadania obejmowała między innymi: identyfikację i charakterystykę potencjalnych zagrożeń od strony morza, wytypowanie obszarów pilotażowych i pozyskanie dla nich numerycznych map terenu (NMT). Następnie wyznaczono zasięg terenów bezpośredniego zagrożenia powodzią sztormową o prawdopodobieństwie przewyższenia 1% oraz 10% dla obszarów pilotażowych (obszaru Karwii oraz ujścia Pasłęki) przy wykorzystaniu NMT, dla obecnych warunków hydro-meteorologicznych. Kolejnym etapem jest przygotowanie map terenów pilotażowych zagrożonych powodzią z uwzględnieniem przyszłych zmian klimatycznych. Ponadto przeprowadzono analizę danych pomiarowych dotyczących zmian linii brzegowej, podstawy wydmy i objętości, z obszaru pilotażowego Ostrowo - Karwia – Dębki niezbędnych do oceny zmian brzegów. W ramach zadania opracowano założenia metodyki obliczania maksymalnych poziomów wody o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla wybrzeża oraz ujściowych odcinków rzek będących pod wpływem oddziaływania morza, a obecnie analizowane są materiały dotyczące ochrony brzegów morskich w aspekcie prawnym i technicznym i geomorfologicznym. Wnioski opracowane w ramach zadania będą rekomendowane jednostkom administracji lokalnej i państwowej odpowiedzialnym za bezpieczeństwo i ochronę przed zagrożeniami.



Scenariusze zmian transportu rumowiska w polskiej strefie przybrzeżnej Bałtyku

mgr Włodzimierz Krzywiński

Prezentacja zawiera wyniki prac badawczych prowadzonych w ramach projektu KLIMAT nad potencjalnymi zmianami morfologii dna polskiej strefie przybrzeżnej Bałtyku w wyniku prognozowanych zmian klimatycznych falowania. Falowanie wiatrowe zależne od częstości i rozkładu wiatru kształtuje litodynamikę tej strefy poprzez wpływ na przemieszczenie się osadów wzdłuż i prostopadle do brzegów. Celem badań było określenie skali potencjalnych zmian transportu rumowiska w wyniku prognozowanych zmian klimatycznych dla wybranych odcinków Środkowego Wybrzeża, niezależnie od stosowanej obecnie zabudowy hydrotechnicznej.

W pracy wykonano symulacje transportu osadów dennych przy pomocy pakietu modelowania LITPACK z modułem LITDRIFT, dla wybranych odcinków polskiego brzegu na podstawie wieloletnich pomiarów kierunku i prędkości wiatru, dla których przyjęto określony rozkład elementów falowania. Z kolei, wyniki bilansu ruchu rumowiska wyznaczonego na podstawie danych historycznych porównano z wynikami obliczeń wykonanych dla różnych scenariuszy prognozowanych zmian charakterystyk falowania wiatrowego.



Scenariusze zmian struktury termohalinowej wód polskiej strefy Bałtyku w odniesieniu do warunków korzystnych dla bytowania wybranych gatunków ryb komercyjnych

mgr Magdalena Kamińska

Warunki termohalinowe w Morzu Bałtyckim odgrywają ważną rolę w życiu biologicznym tego prawie zamkniętego, zróżnicowanego regionalnie pod względem zasolenia akwenu, od rozwoju fitoplanktonu począwszy, poprzez ryby, na ssakach skończywszy. W wyniku ewolucji gatunki zamieszkujące morze dostosowały się do życia w warunkach panujących w Bałtyku. Na kondycję ryb, w tym gatunków komercyjnych takich jak dorsz i śledź, mają trzy podstawowe parametry hydrologiczne jakimi są temperatura wody, jej zasolenie oraz stężenie tlenu. Parametry te podlegają zmianom sezonowym, zarówno w rozkładzie poziomym jak i w głąb toni wodnej.

W prezentacji przedstawiono aktualne warunki hydrologiczne oraz ich spodziewane zmiany na rok 2030 z oceną warunków w polskim sektorze Morza Bałtyckiego dla bytowania dorsza i śledzia w obszarach ICES 25-29 oraz 32.



Wpływ zmian klimatycznych na strukturę przestrzenną i czasową zakwitów glonów w polskiej strefie Bałtyku

dr Elżbieta Łysiak-Pastuszak, mgr Łukasz Lewandowski, mgr Wojciech Kraśniewski

Eutrofizacja stanowi główny problem ekologiczny Morza Bałtyckiego. Jednym z negatywnych skutków tego procesu są masowe zakwity glonów. Celem prac prowadzonych w projekcie była analiza występowania zakwitów fitoplanktonowych w polskiej strefie Morza Bałtyckiego, określenie powiązań pomiędzy wskaźnikami produktywności fitoplanktonu a parametrami abiotycznymi środowiska morskiego, w tym parametrami klimatycznymi, a także próba prognozowania występowania zakwitów na podstawie wykrytych zależności w modelu ekologicznym. Analizie poddano wyniki badań jakości środowiska morskiego (HELCOM COMBINE) uzyskane w ramach Państwowego Programu Monitoringu Środowiska w latach 1999-2008.

W toku prac w projekcie zidentyfikowano szereg zjawisk masowego występowania fitoplanktonu w różnych sezonach i regionach. Zależność rozwoju populacji fitoplanktonu od czynników klimatycznych, jak temperatura środowiska wodnego jest oczywista, zarówno w płytkiej strefie przybrzeżnej, jak i w strefie otwartego morza, natomiast presja antropogeniczna związana z dopływem ładunków substancji biogennych z lądu powoduje szczególne obciążenie obszarów przybrzeżnych. Do negatywnych efektów eutrofizacji należy zmniejszenie przezroczystości wody w wyniku masowej obecności komórek fitoplanktonu, co ogranicza rozwój wyższej roślinności podwodnej. Kolejnym negatywnym skutkiem eutrofizacji jest powstawanie okresowych deficytów tlenowych w wodach przydennych, które ma życiowe znaczenie dla bytowania fauny bezkręgowców bentosowych i ichtiofauny.

W czasie seminarium zostaną przedstawione rezultaty kompletnej analizy.