

Nad Bałtyk, czyli dokąd? Wycieczka w przeszłość

Spędzając wakacje na wybrzeżu Bałtyku, doznajemy przemożnego uczucia spokoju, biorącego się z kontaktu z bezkresnym bezmiarem wody, który znajduje się przed lub za nami (Ryc. 1). Zależnie od tego jak ułożymy się na plaży. Stanu tego, w większości przypadków, nie zaburzają nawet potężne jesienne sztormy, podczas których powierzchnia morza staje się bardziej ruchliwa, a powierzchnia lądu bardziej mokra. Gdy ucichną wszystko i tak wraca do



Ryc. 1. Wybrzeże Bałtyku

poprzedniego stanu. I fakt, że, gdzieś ubyło lub przybyło kilka metrów plaży, nie wpływa na uspokajające poczucie niezmienności otoczenia. Zwłaszcza w skali całego morza. Czy jednak zawsze tak było? Zaskakujące może być zatem stwierdzenie, że zbiornik wodny nazywany przez nas Morzem Bałtyckim, a przez naszych sąsiadów Baltijas jūra, Ostsee, Itämeri, czy Östersjön, jest jednym z najkrócej istniejących elementów krajobrazu naszej planety. W porównaniu z wiekiem Ziemi, istnienie Bałtyku to jakby mrugnięcie oka.

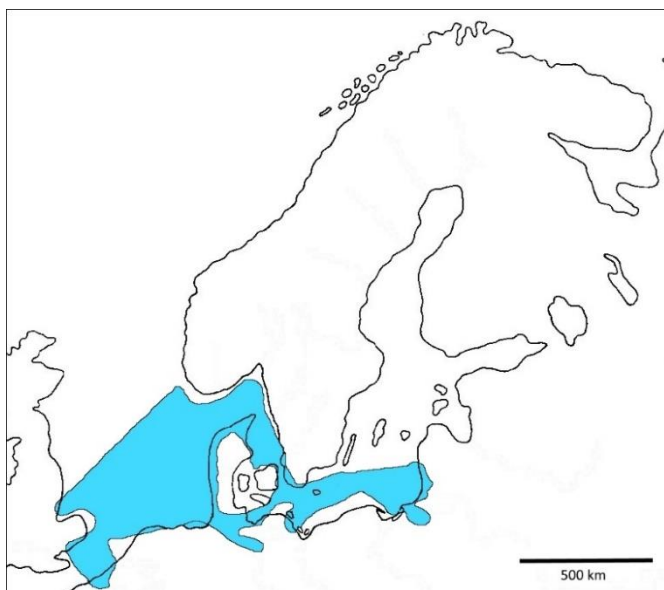
Wybermy się zatem na wycieczkę, w czasie i przestrzeni, by przekonać się czy w przeszłości podróż w kierunku północnym zawsze prowadziła nad brzeg morza. Jeśli nie, to spróbujemy dotrzeć do momentu kiedy Bałtyk się uformował, by zobaczyć jak do tego doszło, a także w wyniku jakich, późniejszych wydarzeń uzyskał on znaną nam współcześnie formę.

Niewątpliwie decydujący wpływ na powstanie zbiornika wodnego w rejonie dzisiejszego Morza Bałtyckiego miały drastyczne, następujące po sobie zmiany klimatu - ochłodzenia i ocieplenia o globalnym zasięgu, do których dochodziło w ciągu ostatnich 900 000 lat. Podczas ochłodzeń, w wielu regionach na półkuli północnej, w tym w Fennoskandii, tworzyły się rozległe pokrywy lodowe, które rozprzestrzeniały się (nasuwały) na sąsiednie obszary. Podczas ociepleń lód wycofywał się z tych terenów. Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że owo „wycofywanie” nie wiązało się z ruchem lodu w kierunku przeciwnym niż podczas nasuwania lądolodu. Lód w lodowcach (i w lądolodach) porusza się bowiem zawsze od pola firnowego, w kierunku jego czoła. Innymi słowy od miejsca gdzie gromadzący się w wielkich ilościach śnieg przeistacza się w lód i pod wpływem siły grawitacji spływa w dół. Doliną, jak to czynią lodowce górskie lub w przypadku lądolodów, w znacznie większej skali, we wszystkich kierunkach. Zatem określenia transgresja (rozprzestrzenianie) czy regresja (wycofywanie) lodowca/lądolodu rozumieć należy w kategoriach zwiększania lub zmniejszania powierzchni zajmowanej przez lód. Jako rezultat przewagi ilości lodu napływającego z pola firnowego nad tempem jego topnienia w strefie brzeżnej lub odwrotnie.

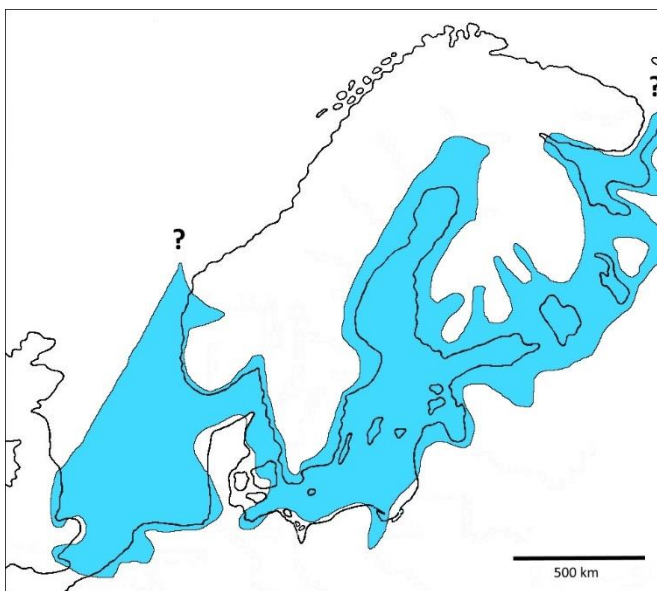
Wiemy już zatem, że w czwartorzędzie, podczas kilkakrotnych zimnych okresów, w górach Skandynawii narastały lodowe czapy, które rozprzestrzeniały się tak, że wkraczały na obszar dzisiejszej Polski. Obecnie przyjmuje się, że miało miejsce 8 takich lodowych epizodów. Czy

zatem każdy nasuwający się z północy lądolód musiał pokonać morze? Otóż nie. Uważa się bowiem, że podczas najstarszego zlodowacenia (Narwi), na południe od położonej znacznie wyżej niż współcześnie Tarczy Fennoskandii istniało co prawda obniżenie, ale morza tam wówczas nie było. Natomiast z całą pewnością, w cieplejszych okresach, pomiędzy kolejnymi zlodowaceniami na obszarze tym tworzyły się zbiorniki wodne. Bez wątplenia było tak podczas interglacjału wielkiego, czyli pomiędzy okresami zlodowaceń południowo i środkowopolskich. Wówczas, w południowej części dzisiejszego Bałtyku uformowała się głęboka zatoka większego zbiornika morskiego, zlokalizowanego w południowej części obecnego Morza Północnego (Ryc. 2). Podobna sytuacja miała również miejsce podczas kolejnego ciepłego okresu - interglacjału eemskiego, rozdzielającego zlodowacenia środkowopolskie od zlodowacenia północnopolskiego (Wisły). Również wtedy, na północ od współczesnych ziem polskich utworzył się zbiornik wodny, ale w odróżnieniu od poprzedniego był on bez porównania większy. Tak, że oddzielił Skandynawię od reszty kontynentu (Ryc. 3). Na jego południowym wybrzeżu istniała głęboka zatoka, sięgająca aż po rejon dzisiejszego Kwidzyna, a zatem znacznie dalej niż obecna Zatoka Gdańska. Wraz z kolejnym globalnym ochłodzeniem, nasuwający się z północy lądolód zlodowacenia Wisły zlikwidował to morze.

Dopiero około 12 000 lat temu, gdy lądolód ostatniego zlodowacenia wycofał się, zaistniały warunki do utworzenia morza znanego nam jako Bałtyk. Odślonięte spod lodu obniżenie w skalnym podłożu, zaczęło być szybko wypełniane ogromnymi ilościami wody pochodzącej z topniejącego na północy lądolodu, oraz dostarczanej przez rzeki spływające z pozostałych kierunków.



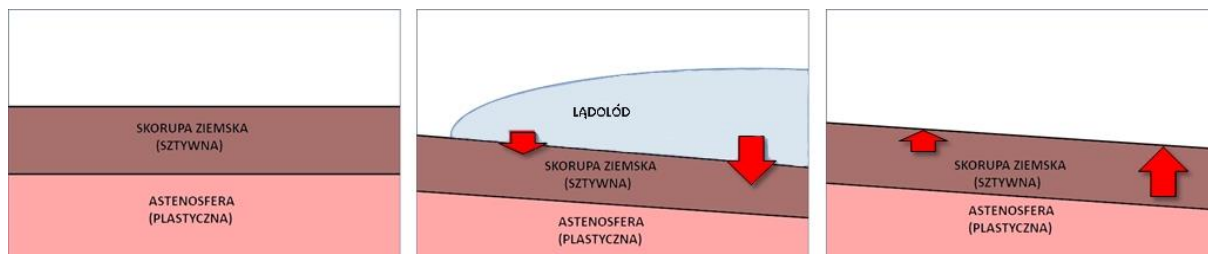
Ryc. 2. Zasięg morza podczas interglacjału wielkiego (ok. 400 000 lat temu)



Ryc. 3. Zasięg morza podczas interglacjału eemskiego (ok. 120 000 lat temu)

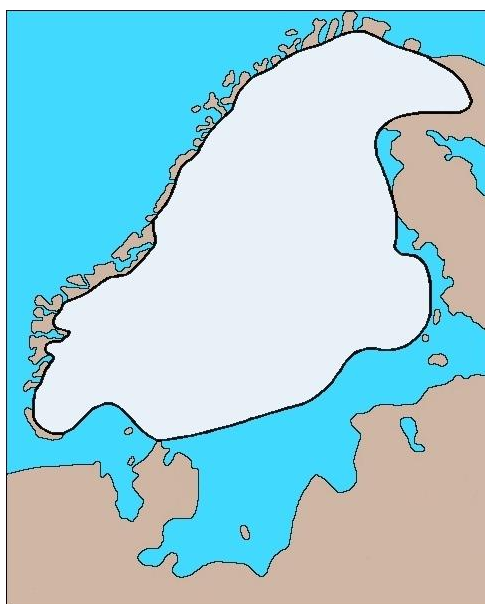
UWAGA: na ilustracjach 2 i 3, **wyłącznie dla ułatwienia orientacji**, przedstawione są współczesne granice lądu. W rzeczywistości miały one zupełnie inny przebieg.

Po stopieniu pokrywy lodowej, której grubość osiągała miejscami nawet 2,5 kilometra, zniknęło długotrwałe, ogromne obciążenie skorupy ziemskiej w tym rejonie, zaburzające stan równowagi pomiędzy skorupą a astenosferą. Reakcją na tą zmianę było uruchomienie dźwignia skorupy, proporcjonalnego do stopnia jej wcześniejszego obciążenia (Ryc. 4). Nakładanie się na glaciostatyczne dźwignie obszaru, wahań poziomu oceanu światowego,



Ryc. 4. Zasada działania izostazji

wywołanych zmianami klimatycznymi, skutkowało otwieraniem lub zamykaniem połączenia powstałego zbiornika wodnego z Morzem Północnym, co czyniło go raz morzem, a raz jeziorem. Warto jednak zwrócić uwagę na następującą prawidłowość. W kolejnych etapach rozwoju Bałtyku konsekwentnie malał jego zasięg na północy, podczas gdy rósł na południu. Przyczyną było wspomniane wcześniej nierównomierne podnoszenie Skandynawii. Bardziej intensywne w jej północnej niż w południowej części. W sumie, w rozwoju Morza Bałtyckiego udokumentowane zostało 5 etapów. W kolejności od najstarszego to: bałtyckie jezioro lodowe (Ryc. 5), morze Yoldia (Ryc. 6), jezioro ancylusowe (Ryc. 7) i morze litorynowe (Ryc. 8). Natomiast najmłodsze, współczesne stadium Bałtyku, które trwa od ok. 4 000 lat nosi nazwę morza Mya.



Ryc. 5. Bałtyckie jezioro lodowe
(ok. 10 200 lat temu)



Ryc. 6. Morze Yoldia
(ok. 9 700 lat temu)



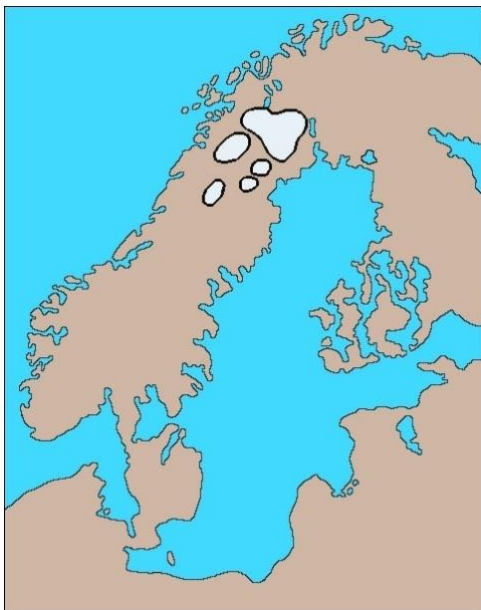
ląd



morze



lód



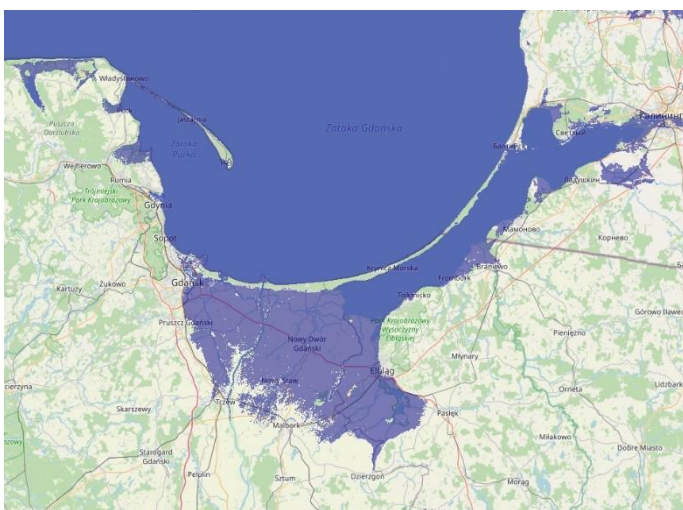
Ryc. 7. Jezioro ancylusowe
(ok. 8 900 lat temu)



Ryc. 8. Morze litorynowe
(ok. 7 000 lat temu)

Skąd się wzięły takie dziwne nazwy? Oczywiście poza najstarszą, która jest oczywista, wszystkie następne pochodzą od łacińskich nazw gatunków mięczaków, które masowo zasiedlały zbiornik bałtycki w kolejnych etapach jego rozwoju. I tak po kolei był to małż *Yoldia arctica*, ślimak *Ancylus fluviatilis*, ślimak *Littorina littorea* i wreszcie małż *Mya arenaria*.

Czy zatem Bałtyk już zawsze będzie istniał w obecnej formie? Niestety wiele wskazuje na to, że nie. Ma to oczywiście związek z obserwowanym w ostatnich dziesięcioleciach kolejnym ocieplaniem klimatu. Wzrost globalnej temperatury przekłada się bezpośrednio na przyspieszenie tempa topnienia pokryw lodowych, zwłaszcza tych największych na Antarktydzie i Grenlandii, co bezpośrednio wpływa na podnoszenie poziomu mórz i oceanów. Pomiary wskazują, że poziom ten rośnie o 3-4 mm na rok. Przy założeniu, że tempo to nie ulegnie zmianie, oznacza podniesienie poziomu morza o 1 metr w ciągu niecałych 300 lat. To



Ryc. 9. Obszar zalany przez Bałtyk
po podniesieniu jego poziomu o 1 metr

dużo czy mało? Okazuje się, że dla płaskich obszarów nadmorskich, a zwłaszcza depresji położonych poniżej poziomu morza (np. polskich Żuław) 1 metr to naprawdę dużo. Proszę spojrzeć na mapę pokazującą jak zmieni się wtedy przebieg linii brzegowej w rejonie Zatoki Gdańskiej i jaki obszar zostanie wówczas zalany (Ryc. 9). Co więcej, szacuje się, że przy dalej postępującym procesie ocieplania klimatu, gdyby doszło do stopienia całej pokrywy lodowej na Ziemi, spowodowałoby to wzrost poziomu wody w oceanie światowym o 70 metrów!

Zwróćę tylko uwagę, że Warszawa leży na wysokości od 78 do 115 m n.p.m., co oznacza, że stanie się wtedy miastem nadmorskim. Czy jest to jedyny, możliwy scenariusz? Otóż pojawiają się poglądy, że do tak drastycznej sytuacji jednak nie dojdzie, bowiem odnosząc się do historii naszej planety, obecnie żyjemy w cieplejszym okresie – interglacjalnym. Być może nawet w jego końcowym etapie, po którym powinno nastąpić wyraźne ochłodzenie, będące impulsem do kolejnego zlodowacenia. Ale to już temat na zupełnie inną opowieść.

Dr Ryszard Szczęsny

Wykorzystano

Jania J. 1997. *Glacjologia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Lindner L. [red.] 1992, *Czwartorzęd, osady, metody badań, stratygrafia*. Wydawnictwa PAE, Warszawa.
Makowski H. [red.] 1977. *Geologia historyczna*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
Passendorfer E., Wilczyński A. 1961. *Przewodnik geologiczny po Kujawach i Pomorzu*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
Starkel. L. 1977. *Paleogeografia holocenu*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa.
<https://dobrapogoda24.pl/arttykul/globalne-ochlodzenie-mini-epoka-lodowcowa-prognoza-corbyn>
<https://encyklopedia.pwn.pl>
https://geoportal.pgi.gov.pl/zrozumiec_ziemie/lekcje
<https://klimat.pan.pl/komunikat-z-prognozami-na-temat-wzrostu-poziomu-morza/>
<https://pl.wikipedia.org/>

Ilustracje:

Ryc. 1, 4 - autor
Ryc. 2, 3, 5, 6, 7, 8 - autor na podstawie: Lindner L. 1992
Ryc. 9 - www.flood.firetree.net
Ilustracja tytułowa - autor