

Bałtyk jest morzem wewnątrzkontynentalnym, co oznacza, że pokrywa obszar o budowie geologicznej podobnej do lądu otaczającego akwen. W swoim obecnym zarysie powstał zaledwie kilka tysięcy lat temu, jednak procesy które doprowadziły najpierw do powstania obniżenia w skorupie ziemskiej, a następnie do wypełnienia go przez wody współczesnego Bałtyku rozpoczęły się znacznie wcześniej.

ZANIM POWSTAŁ BAŁTYK

W odległej przeszłości geologicznej, w schyłku paleogenu, duża część Europy, w tym też obecnego Bałtyku, pokryta była ciepłym, płytkim morzem. Cofające się z czasem morze odsłaniało coraz większe połacie lądu wokół Skandynawii, a więc również w rejonie który dzisiaj zajmuje Morze Bałtyckie. Krajobraz ulegał ciągłym zmianom powodowanym zmieniającym się klimatem. Początkowo, w epoce miocenu, klimat był jeszcze cieplumiarkowany, sprzyjający rozwojowi bagien i tworzeniu się tu i ówdzie węgla brunatnych.



Fot. L. Zaleszkiewicz
Ślady środowiska miocenijskiego można spotkać w klifach bałtyckich. Malownicze odsłonięcia osadów miocenu występują w Chłapowie koło Władysławowa, w Gdyni–Orłowie i na Półwyspie Sambijskim. Na zdjęciu klif w Chłapowie w sąsiedztwie Wąwozu Rudnik – widoczne są warstwy białych piasków kwarcowych naniesionych przez rzeki oraz poziomy węgla brunatnych, które tworzyły się w okresach spokojnej sedymentacji.

Stopniowo klimat stawał się coraz chłodniejszy i bardziej suchy. Wraz z ochłodzeniem ubożała szata roślinna aż do całkowitego wylesienia dużych obszarów lądu pod koniec miocenu i w pliocenie. Sprzyjało to rozwojowi procesów wietrzenia skał i silnej erozji powierzchni ziemi. Zwietrzałe, luźne okruchy skalne łatwo były usuwane przez dobrze rozwiniętą sieć rzek, które płynęły z położonych wyżej obszarów Skandynawii przez obszar dzisiejszego Bałtyku, rzeźbiąc pierwotne zarysy niecki bałtyckiej.



Pliocenijski system rzeczny rzeźbiący pierwotną nieckę Bałtyku

geologiczna skala czasu

Klimat cały czas się oziębiał, a od około 950 tys. lat temu cyklicznie występowały okresy bardzo zimne, które trwały przeciętnie około 100 tys. lat i krótsze okresy cieplejsze, trwające od 10–15 tys. lat. W okresach zimnych, nazywanych glacjałami, temperatury były na tyle niskie, a opady śniegu tak duże, że śnieg latem nie topniał i w rezultacie gromadził się w coraz większych ilościach, przekształcając się w lodowce. Lodowce najpierw powstawały w górach Skandynawii a następnie rozprzestrzeniały się daleko na południe, pokrywając duże obszary Europy. Każdorazowe powstanie lodolodów powodowało uwięzienie dużych ilości wody i obniżenie się poziomu wód w oceanach. Skorupa ziemiska w obszarach przykrytych lodolodem ulegała wgnieceniu pod ciężarem ogromnych mas lodu. W okresach ocieplenia, lodolody ulegały stopieniu, poziom oceanów wzrastał a uwolniona od ciężkich mas lodu skorupa ziemiska szybko podnosiła się, wracając do stanu pierwotnego.



Maksymalny zasięg zlodowacenia w Europie

W ciągu ostatnich kilkuset tysięcy lat lodolody w Skandynawii powstawały kilkakrotnie i za każdym razem przesunęły się ku południowi przez obszar dzisiejszego Bałtyku. Nasunięcia lodolodu powodowały niszczenie podłoża skalnego i pogłębienie niecki Bałtyku. Masy skał wyniesione ze Skandynawii i obszaru Bałtyku były transportowane przez lodolód ku południowi i osadzone na Niżu Europejskim. W okresach ocieplenia klimatu, gdy lodolód zanikał, nieckę Bałtyku zajmowały morza podobne do dzisiejszego. Wiemy o tym, gdyż gdzieśgdzie zachowały się ślady mórz istniejących tu w okresach 410–390 i 126–115 tys. lat temu. Ślady te są zapisane w kopalnych osadach zawierających skorupki morskich organizmów. Ostatni, jak dotychczas, lodolód przekroczył obszar Bałtyku 22 tys. lat temu, niszcząc przy tym dużą część osadów zostawionych zarówno przez poprzednie lodolody jak i morza istniejące w okresach międzylodowcowych. Osady te wyniesione z obszaru Bałtyku tworzą obecnie przepiękny pagórkowaty krajobraz na Pomorzu i Mazurach, urozmaicony dolinami rzecznyymi oraz nieckami i rynnami jeziornymi.



Fot. L. Jurys

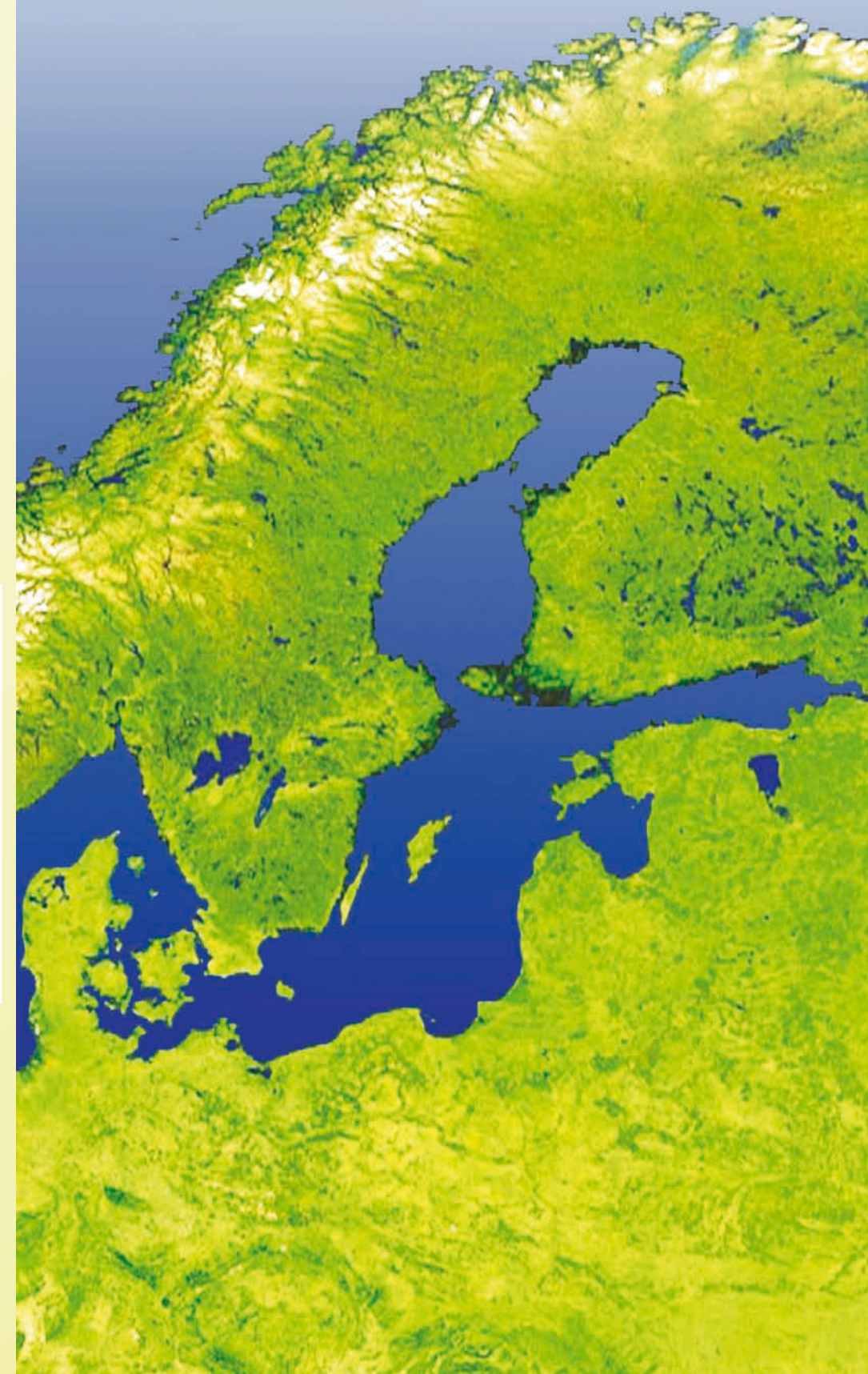
Podobnie wyglądał krajobraz obszaru południowego Bałtyku przed wkroczeniem morza. Na zdjęciu krajobraz polodowcowy północnej Polski.

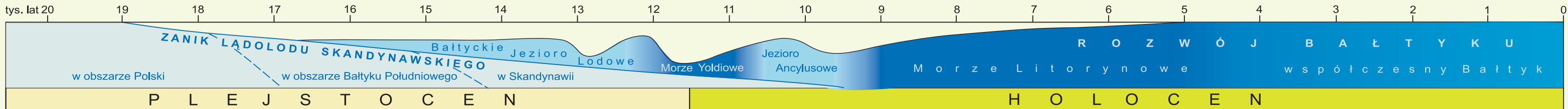


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Geologii Morza
80-328 Gdańsk, ul. Kościarska 5
www.pgi.gov.pl

opracowanie:
Regina Kramarska
Szymon Uścińowicz
opracowanie graficzne:
Wojciech Jegliński
Dorota Kaulbarsz
Gdańsk 2009

JAK POWSTAŁ BAŁTYK





Zanik lądolodu i zmiany poziomu południowego Bałtyku. Geologiczna skala czasu w latach kalendarzowych.

Bałtyk 15,5 tys. lat temu
początek
Bałtyckiego Jeziora Lodowego



Początki istniejącego obecnie Morza Bałtyckiego związane są z zanikiem ostatniego lądolodu skandynawskiego. Lądolód zaczął się wycofywać z północnej Polski około 17 tys. lat temu i 15,5 tys. lat temu jego krawędź znalazła się 70–100 km na północ od obecnego wybrzeża polskiego. Wody z topniejącego lądolodu gromadziły się przed jego czołem tworząc coraz większe jeziorzyska. Około 15,5 tys. lat temu powstał obszerny zbiornik wodny rozciągający się od wybrzeży Litwy na wschodzie po Danię na zachodzie. Jezioro to od północy ograniczone było krawędzią lądolodu. Był to zbiornik przez dużą część roku zamrożony, zaś latem pływały po nim góry lodowe. Dlatego nazwano go Bałtyckim Jeziorzem Lodowym. Zbiornik ten istniał przez okres około

3,5 tys. lat, stale powiększając swoją powierzchnię w miarę topnienia się lądolodu w Skandynawii. Poziom wód w Bałtyckim Jeziorze Lodowym był od 20 do 50 m niższy niż jest obecnie w Bałtyku. Również poziom oceanu był w tym czasie około 110 m niższy od współczesnego, gdyż duże masy wód były wciąż jeszcze uwiecznione w lądolodach. Także skorupa ziemska w obszarze północnej Polski i południowego Bałtyku była położona prawie 90 m niżej niż obecnie, jednak uwolniona spod lodu szybko powracała do pierwotnego położenia.

Bałtyk 12 tys. lat temu
schyłek
Bałtyckiego Jeziora Lodowego



Krajobraz północnych wybrzeży Bałtyckiego Jeziora Lodowego wyglądał prawdopodobnie tak jak na zdjęciu obok. Zdjęcie pokazuje czoło współczesnego lodowca na wybrzeżu Spitzbergenu.

Fot. W. Morawski

Obszar południowego Bałtyku około 15,5 tys. lat temu



Południowy brzeg Bałtyckiego Jeziora Lodowego położony był od 10 do 70 km na północ od obecnego wybrzeża Bałtyku. Od północy jezioro ograniczała krawędź lądolodu. Bornholm oraz Ląwica Słupska były w tym czasie dość dużymi wyspami, położonymi blisko ówczesnego wybrzeża – oddzielały je od lądu wąskie i płytkie cieśniny.

Mniej więcej 12 tys. lat temu doszło w Bałtyku do dramatycznego wydarzenia – Bałtyckie Jezioro Lodowe, przepełnione wodami z topniejącego lądolodu, “wylało” się do oceanu. Jak do tego doszło? Otóż, w środkowej Szwecji utworzyła się cieśnina przez którą wody jeziora zaczęły spływać do oceanu, w którym poziom wód położony był o kilkadziesiąt metrów niżej. W wyniku tego procesu zwierciadło wody w jeziorze opadło w ciągu kilkudziesięciu lat o około 25 m. Akwen jeziora znacznie się zmniejszył – południowe wybrzeża przesunęły się ku północy a między Danią i Szwecją powstał szeroki pomost lądowy.

Na skutek ciągłego topnienia lądolodu skandynawskiego poziom wód w oceanie sukcesywnie podnosił się. W końcowej fazie plejstocenu osiągnął taki stan, że słone wody oceaniczne zaczęły napływać do Bałtyku. Nowe środowisko było dogodnym siedliskiem dla rozwoju morskich organizmów, m.in. małża *Yoldia arctica*, zaś słonowodną fazę rozwoju Bałtyku nazwano Morzem Yoldiowym. W początkowym okresie istnienia Morza Yoldiowego poziom wody w zbiorniku był około 50 m niższy niż we współczesnym Bałtyku, ale dzięki stałemu dopływowi wód oceanicznych szybko podnosił się a morze wkraczało na przyległy ląd.

Bałtyk 11,5 tys. lat temu
Morze Yoldiowe



Obszar południowego Bałtyku około 11,5 tys. lat temu

Po gwałtownym obniżeniu się poziomu wód, południowy brzeg Morza Yoldiowego znajdował się daleko na północ od dzisiejszego wybrzeża Polski. Bornholm i Ławica Słupska połączyły się z lądem. Ławica Środkowa była dużą wyspą oddzieloną od lądu wąską i płytką cieśniną. Półwysp Helski jeszcze nie istniał a Wisła sypała deltę na obecnym dnie Zatoki Gdańskiej kilka kilometrów na północ od dzisiejszego brzegu.



Tempo podnoszenia się uwalnianej spod lodu Skandynawii było jednakże znacznie szybsze niż wzrost poziomu morza i oceanu. Wypadkowa ruchów pionowych lądu i morza doprowadziła do zamknięcia cieśniny w środkowej Szwecji i odizolowania Morza Yoldiowego od oceanu. Nastąpiło to około 10,8 tys. lat temu. Morze, pozbawione dopływu słonych wód oceanicznych, szybko przekształciło się w słodkowodne jezioro. Tej fazie rozwoju została nadana nazwa Jezioro Ancylusowe, od ślimaka *Ancylus fluviatilis*, który wraz z inną słodkowodną fauną zasiedlił wody zbiornika. Stały dopływ wód rzecznych i wód lodowcowych a przy tym brak odpływu do oceanu powodowały, że poziom wody w Jeziorze Ancylusowym podnosił się 4–5 cm w ciągu roku. Zbiornik, w maksymalnym swym zasięgu, rozprzestrzenił się daleko poza dzisiejszą Zatokę Botnicką, Fińską i Ryską. Wyraźnie przesunął się w stronę lądu południowy brzeg jeziora, jednakże pozostał kilkanaście do kilkudziesięciu kilometrów na północ od wybrzeży dzisiejszych.

Bałtyk 10,3 tys. lat temu
Jezioro Ancylusowe



9,5 tys. lat temu nastąpiło ponowne połączenie Bałtyku z oceanem, tym razem poprzez Cieśniny Duńskie – do Bałtyku zaczęły przenikać słone wody z Morza Północnego. Pojawił się wówczas w Bałtyku ślimak morski *Littorina littorea*, dlatego ten etap rozwoju akwenu nazwano Morzem Litorynowym. Było to morze bardziej słone i nieco cieplejsze od współczesnego Bałtyku – żyjące w nim małże i ślimaki miały lepsze warunki życia, dzięki temu budowały większe i bardziej masywne muszle.

Podobnie jak wcześniej, również w okresie przypadającym na fazę Morza Litorynowego, duże znaczenie mają ruchy pionowe skorupy ziemskiej i zmiany poziomu wód oceanicznych. Uwolniona całkowicie od pokrywy lodowej i odciążona Skandynawia podnosiła się szybciej niż wzrastał poziom wody w Bałtyku. Na skutek tego morze ze Skandynawii zaczęło się wycofywać, odsłaniając znaczne obszary lądu. Za to w części południowej następowało szybkie wkraczanie morza na obszary, które do tej pory były lądem.



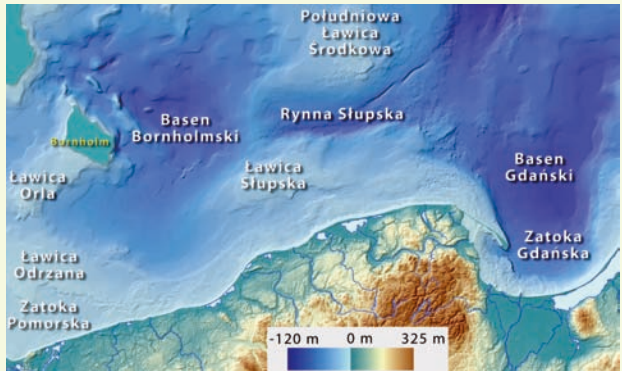
Obszar południowego Bałtyku około 8 tys. lat temu

W początkach Morza Litorynowego poziom wód wzrastał szybko – w tempie ok. 1,2 cm/rok. Linia brzegowa w ciągu 4 tys. lat przesunęła się ku południowi od kilku kilometrów w Zatoce Gdańskiej do 60 km w Zatoce Pomorskiej. Morze wkraczało na ląd niszcząc i zatapiając krajobraz polodowcowy podobny do krajobrazu dzisiejszego Pomorza.

Na południowym Bałtyku poza Bornholmem były jeszcze wyspy w obszarach dzisiejszych Ławic: Słupskiej, Środkowej i Orlej. Dzisiejsza Ławica Odrzana znajdująca się w Zatoce Pomorskiej była połączona z lądem. Również duża część Zatoki Puckiej była lądem a Półwysp Helski był znacznie krótszy.



Około 5,5 tys. lat temu poziom wody w Morzu Litorynowym osiągnął stan zbliżony do współczesnego. Południowe wybrzeża Bałtyku w tym czasie wyglądały już bardzo podobnie do dzisiejszych. Pewnej zmianie uległa konfiguracja brzegu w rejonie Cieśnin Duńskich, za sprawą nieznacznego podniesienia się tam skorupy ziemskiej. Utrudniło to nieco swobodną wymianę wód z Morzem Północnym, przez co Bałtyk z czasem stał się morzem mniej słonym. Linia brzegowa Bałtyku w dalszym ciągu zmienia się w podobny sposób jak miało to miejsce wcześniej – morze wycofuje się z obszarów położonych na północy a wkracza na ląd w częściach południowych. Jednakże proces ten przez ostatnie 5,5 tys. lat zachodzi bardzo wolno. Najnowszy etap rozwoju Bałtyku, który rozpoczął się około 1000 lat temu, nazywany jest Morzem Mya. Nazwę tę zawdzięcza piaskołazowi (*Mya arenaria*), który znalazł tu dla siebie dogodne warunki bytowania. Ciekawostką jest, że małż ten przywędrował do Bałtyku od zachodnich wybrzeży Oceanu Atlantyckiego, przyczepiony do łodzi wikingów.



Współczesny południowy Bałtyk