

Jan Koziar

FALSYFIKACJA EULEROWSKIEGO RUCHU PŁYT LITOSFERY

POSZERZONY ABSTRAKT



Stowarzyszenie Geologów
Wychowanków
Uniwersytetu Wrocławskiego

Wrocław, listopad 2016
(aktualizacja – styczeń 2018)

Stowarzyszenie Geologów Wychowanków Uniwersytetu Wrocławskiego

Wprowadzenie

W 2016 roku mija 55. rocznica powstania Stowarzyszenia Geologów Wychowanków Uniwersytetu Wrocławskiego. Z tej okazji Zarząd SGWUWr pragnie przedstawić pracę członka naszego Stowarzyszenia, Jana Koziara „*Falsyfikacja Eulerowskiego ruchu płyt litosfery*”, która jest jedną z wielu prac grupy wrocławskich „ekspansjonistów”. Grupa ta zaczęła się rozwijać w latach 70. ub. wieku pod patronatem śp. prof. Józefa Oberca. Prace grupy, których ilość zbliża się do setki, wykazują realność procesu znacznego wzrostu rozmiarów naszego globu. Jest ona wykazywana również przez wielu badaczy zagranicznych, począwszy od pierwszej połowy XX wieku. Pierwszy raz idea ekspansji Ziemi została opublikowana przez polskiego uczonego Jana Jarkowskiego pod koniec XIX wieku.

Dorobek grupy wrocławskiej obejmuje także dużą ilość referatów (ok. 160), czynny udział w konferencjach zagranicznych i krajowych oraz wykłady Jana Koziara „*Ekspansja Ziemi z podstawami geotektoniki*”, prowadzone w latach 2001 – 2008 dla studentów geologii Uniwersytetu Wrocławskiego. Były to pierwsze wykłady tego typu w skali światowej.

Osiągnięcia grupy wrocławskiej zyskały uznanie w światowym środowisku ekspansjonistów i są znaczącym sukcesem polskiej myśli geologicznej. Jednakże w polskiej geologii akademickiej panuje konserwatyzm i niechęć prezentowania podstaw ekspansji Ziemi studentom, chociażby jako poligonu alternatywnego myślenia w stosunku do „obowiązującej” powszechnie tektoniki płyt litosfery, zakładającej stałość rozmiarów naszego globu.

Jako wychowankowie geologii wrocławskiej, w zdecydowanej większości niezwiązani potrzebą zdobywania punktów „filadelfijskich”, a uznający potrzebę kształcenia studentów w oparciu o szerokie horyzonty myślowe, podjęliśmy inicjatywę publikacji polskiego tłumaczenia tej kolejnej pracy Jana Koziara na temat ekspansji Ziemi, której angielski oryginał opublikowany został w materiałach 3. Polskiego Kongresu Geologicznego.

Głównym adresatem obecnej broszury są studenci geologii w ośrodkach akademickich w Polsce.

Zarząd SGWUWr
listopad 2016



Od autora

Prezentowany tekst jest autorskim tłumaczeniem z języka angielskiego, poszerzonego abstraktu: *Falsification of the Eulerian motions of lithospheric plates*, opublikowanego w tomie kongresowym **3. Polskiego Kongresu Geologicznego „Wyzwania Polskiej Geologii”**, str. 175-179.

W polskiej wersji abstraktu wprowadziłem spis treści, numerację śródtytułów i jeden dodatkowy śródtytuł (nr 9) – bez poszerzania treści, nazewnictwo płyt litosfery na Fig. 1, oraz jeden przypis.

Pełna wersja artykułu o objętości 32 stron, ukaże się w specjalnym, kongresowym wydaniu Biuletynu Państwowego Instytutu Geologicznego nr 466 (2016), str. 147-178, a po jakimś czasie na stronie internetowej mojej Wrocławskiej Pracowni Geotektonicznej (www.wrocgeolab.pl).

Informuję jednocześnie, że pierwsza partia wrocławskich prac na temat ekspansji Ziemi zamieszczona jest już na powyższej stronie. Liczba wizyt na niej sięga już trzech tysięcy. Polecam w niej szczególnie *“The shortest handbook of geotectonics”* (www.wrocgeolab.pl/handbook.pdf), gdzie przedstawione są krótko cztery dowody ekspansji Ziemi oraz nieudowodnione, założeniowe podstawy tektoniki płyt litosfery.

W niniejszym tekście znajdują się dwa kolejne dowody ekspansji Ziemi, co w sumie daje sześć dowodów. Jest ich zatem dwa razy więcej niż greckich dowodów kulistości Ziemi a ich prostota jest na podobnym, szkolnym poziomie. W będącym w druku pełnym tekście artykułu, te dwa dowody są szerzej omówione.

W tekście pełnym omówione jest też, rozpoznane z czasem, rozdzielenie płyty indo-australijskiej na dwie płyty indyjską i australijską, oddzielone granicą rozmytą oraz desperackie próby tektoników płytowych uniknięcia problemu, który prowadzi do falsyfikacji eulerowskiego ruchu płyt litosfery.

Chciałbym na zakończenie podziękować Zarządowi SGWUWr za wydanie i promowanie niniejszej broszury. W szczególności dziękuję członkowi Stowarzyszenia, kol. Władysławowi Niżyńskiemu (rocznik studencki 1970 – 1975) za inicjatywę publikacji, zorganizowanie druku oraz sfinansowanie nakładu.

J. Koziar
listopad 2016

WYZWANIA POLSKIEJ GEOLOGII

3. POLSKI KONGRES GEOLOGICZNY

Tom kongresowy

Redakcja naukowa: **Jurand Wojewoda**



Okladka tomu zawierającego poszerzony abstrakt w języku angielskim
(dostępny też pod adresem: www.wrocgeolab.pl/falsification1.pdf)

ISSN 0867-6143

Biuletyn

Państwowego
Instytutu

GEOLOGICZNEGO

Nr 466



2016

Okladka tomu zawierającego pełną wersję artykułu w języku angielskim
(dostępny też pod adresem: www.wrocgeolab.pl/falsification2.pdf)

Niniejsza cyfrowa wersja polskiego tłumaczenia poszerzonego abstraktu, wydane go drukiem w grudniu 2016 roku, została wykonana już po wydrukowaniu pełnej wersji artykułu na początku stycznia 2017 roku.

Spis treści:

1. Zakładany eulerowski ruch płyt litosfery
2. Test Morgana eulerowskiego ruchu płyt litosfery
3. Sztuczne, rekonstrukcyjne rozwarcie na grzbiecie afrykańsko-antarktycznym falsyfikuje wynik testu Morgana
4. Sztuczne, rekonstrukcyjne rozwarcia (gaping gores Carey'a) jako jeden z dowodów ekspansji Ziemi
5. Realna geodynamika Oceanu Indyjskiego i innych połączeń potrójnych
6. Paradoks arktyczny Carey'a jako kolejny dowód ekspansji Ziemi
7. Globalny, pozorny eulerowski ruch płyt potwierdza paradoks arktyczny Carey'a
8. Próba odrzucenia ekspansji Ziemi przez geodezję satelitarną
9. Rozrywanie powłoki pęczniejącej kuli zamiast eulerowskiej dywergencji płyt
10. Rozwieranie między płytowych sfenochazmów Carey'a zamiast eulerowskiej dywergencji płyt
11. Wnioski

1. Zakładany eulerowski ruch płyt litosfery

Zgodnie z zasadą Eulera, każdy względny ruch na sferze dowolnego obiektu względem drugiego jest równoważny jego obrotowi wokół osi (osi Eulera) przechodzącej przez środek sfery. Punkty, w których oś obrotu przebija sferę nazywają się biegunami obrotu (biegunami Eulera).

Zasada Eulera została zastosowana do określenia ruchu dwóch płyt litosfery przez Bullarda i in. (1965) a do określenia ruchu wielu płyt przez McKenziego i Parkera (1967), Morgana (1968) i Le Pichona (1968). W ten sposób został ustanowiony specyficzny element paradygmatu tektoniki płyt¹. W paradygmacie tym oś Eulera przybrała formę wektora Eulera, będącego wektorem względnej prędkości kątowej między dwiema płytami. Wartość skalarną wektora wyznacza się z tempa spreadingu między nimi. Wektory takie stosują się do zasad rachunku wektorowego i wobec tego można z nich wyznaczyć wektor względnej prędkości kątowej dla dwóch płyt z nieznaną wartością spreadingu między nimi, z brakiem grzbietu oceanicznego między nimi a nawet z brakiem wspólnej granicy.

Ruch płyt litosfery w paradygmacie tektoniki płyt może być nazwany „ruchem eulerowskim” i różni się zasadniczo od ich ruchu na ekspandującej Ziemi, który ma własną charakterystykę matematyczno-fizyczną (Koziar 1994; www.wrocgeolab.pl/plates.pdf).

Morgan (1968) próbował przetestować słuszność eulerowskiego ruchu płyt litosfery i pozornie odniósł sukces. Wykażę w obecnym poszerzonym abstrakcie i w pełnej wersji artykułu (w druku), że wynik jego testu jest błędny.

2. Test Morgana eulerowskiego ruchu płyt

Morgan (1968) zaprezentował swój test eulerowskiego ruchu płyt w rozdziale zatytułowa-

¹ Drugim specyficznym (definicyjnym) elementem jest subdukcja. Spreading litosfery oceanicznej nie jest specyficznym elementem tektoniki płyt. Został on odkryty pod koniec lat 50. ub. wieku (czyli przed powstaniem tektoniki płyt) przez S.W. Carey'a i B. Heezena i od razu zinterpretowany jako przejaw ekspansji Ziemi (uwaga dodatkowa, wprowadzona do polskiej wersji tekstu).

nym: *Ruch bloku antarktycznego względem bloku afrykańskiego (The Motion of the Antarctica Block Relative to the African Block)* – str. 1979. Autor potrafił ustalić wektory Eulera dla trzech par płyt:

1. antarktycznej i pacyficznej
2. pacyficznej i północno-amerykańskiej oraz
3. północno-amerykańskiej i afrykańskiej

Tempo spreadingu jest trudne do ustalenia między płytą afrykańską i antarktyczną. Morgan obliczył je sumując wektory wzdłuż obwodu, który może być nazwany „dużym obwodem Morgana” (Fig. 1a). Otrzymana wartość wyniosła 1,5 cm/rok.

Następnie Morgan próbował potwierdzić otrzymany wynik poprzez obliczenia wzdłuż innego obwodu wokół połączenia potrójnego Oceanu Indyjskiego. Obwód ten można nazwać „małym obwodem Morgana” lub „testującym obwodem Morgana” (Fig. 1b). Otrzymany wynik był pozornie (patrz tekst poniżej) równy również 1,5 cm/rok, co zostało potraktowane jako dowód eulerowskiego ruchu płyt.

Jednakże dowód zależności o tak wielkim znaczeniu powinien być oparty na kilku podobnych potwierdzeniach, by uniknąć sytuacji przypadkowej. Wątpliwości są tym bardziej uzasadnione, gdyż drugie obliczenie Morgana nie było wykonane rachunkiem wektorowym a skalarnym i to metodą „na oko” (!) patrz poniższy cytat:

Grzbiet oceaniczny między Antarktydą a Australią rozwiera się z północy na południe z prędkością ok. 3,0 cm/rok (Le Pichon 1968) a Grzbiet Carlsberg rozwiera się w przybliżeniu z północy na południe z prędkością ok. 1,5 cm/rok. Różnica między tymi prędkościami zgadza się z wartością 1,5 cm/rok podaną w tabeli 8-5 (czyli tej widocznej na Fig. 1a.).

W oryginale:

*The mid-Indian Ocean rise between Antarctica and Australia is opening north to south at a rate of about 3.0 cm/yr (Le Pichon, 1968), and the Carlsberg ridge is opening **more or less** [bold by J.K.] north to south at a rate **of about 1.5 cm/yr**. The difference between these rates agrees with the value of 1.5 cm/yr listed in Table 8-5. (Morgan, 1968; str. 1980).*

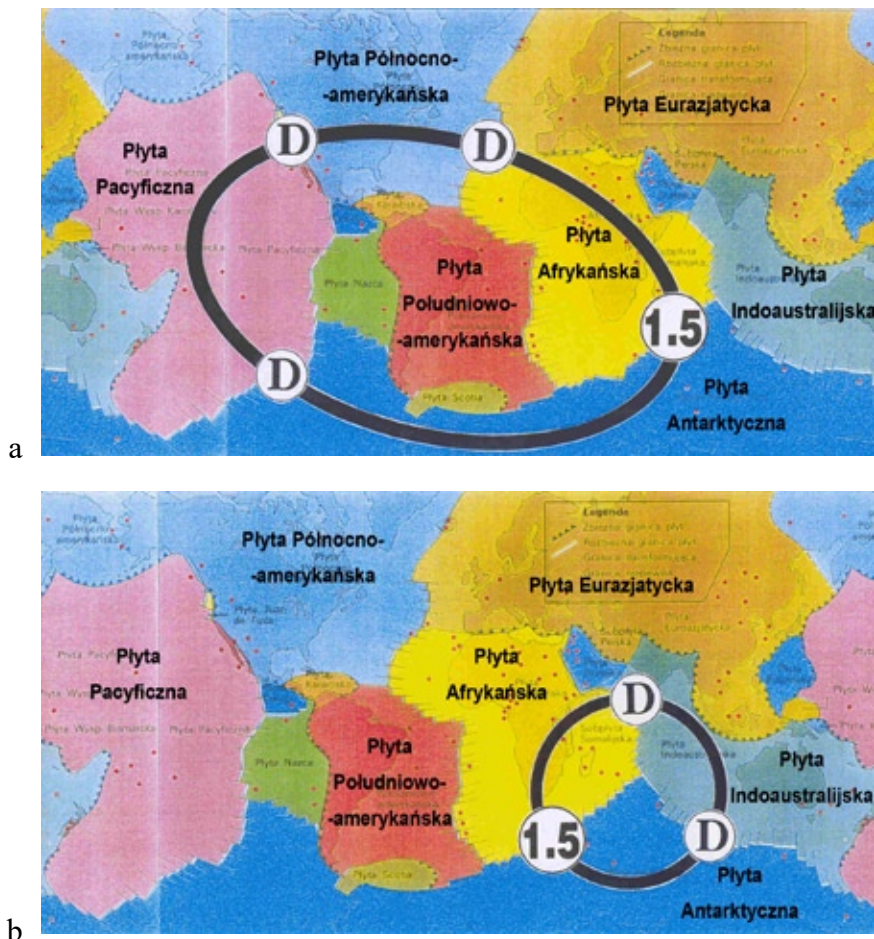


Fig. 1. Struktura testu Morgana,
a) duży obwód Morgana, b) mały obwód Morgana,
D – dane (mierzone tempo spreadingu),
1,5 - obliczane tempo spreadingu (cm/rok) – dokładne objaśnienia w tekście

3. Sztuczne rekonstrukcyjne rozwarcie na grzbiecie afrykańsko-antarktycznym falsyfikuje wynik testu Morgana

Falsyfikacja testu Morgana została przeprowadzona przeze mnie na fizycznym modelu składającym się z globusa geograficznego z naniesioną dokładną strukturą wiekową Oceanu Indyjskiego i z plastikowych przezroczystych czasz imitujących płyty litosfery.

Mapą geologiczną użytą w celu testowania jest Strukturalna Mapa Oceanu Indyjskiego (Segoufin i in. 2004) wydana w projekcji Mercatora. Mapa została komputerowo podzielona na południkowe paski, które również komputerowo zamienione zostały w odpowiedniej skali w globusowe kliny. Te z kolei zostały wydrukowane na papierze samoprzylepnym, wycięte i naklejone na globus (Fig. 2a).

Następnie trzy płyty (afrykańska, antarktyczna i indo-australijska) zostały wycięte z plastikowych czasz wzdłuż izochron 20 Ma (przełom paleogenu i neogenu), które były ich wspólną granicą w tym czasie. Te stare granice zostały zakolorowane na czarno i płyty położone na globusie w ich obecnej pozycji (Fig. 2b).

Następnie płyty afrykańska i antarktyczna zostały dosunięte wzdłuż uskoku transformujących do płyty indo-australijskiej (Fig. 2c) w celu odtworzenia ich wzajemnego położenia w czasie sprzed 20 mln lat.

Wszystkie płyty powinny połączyć się dokładnie z sobą. Tymczasem pomiędzy płytami afrykańską i antarktyczną powstało wyraźne rozwarcie. Oznacza to, że przy odwrotnym (realnym ruchu) obu płyt ich sąsiednie krawędzie nie powinny być dywergentne (jakimi są w rzeczywistości) a konwergentne. Oznacza to, że poprawnie przeprowadzony test Morgana powinien dać wynik negatywny.

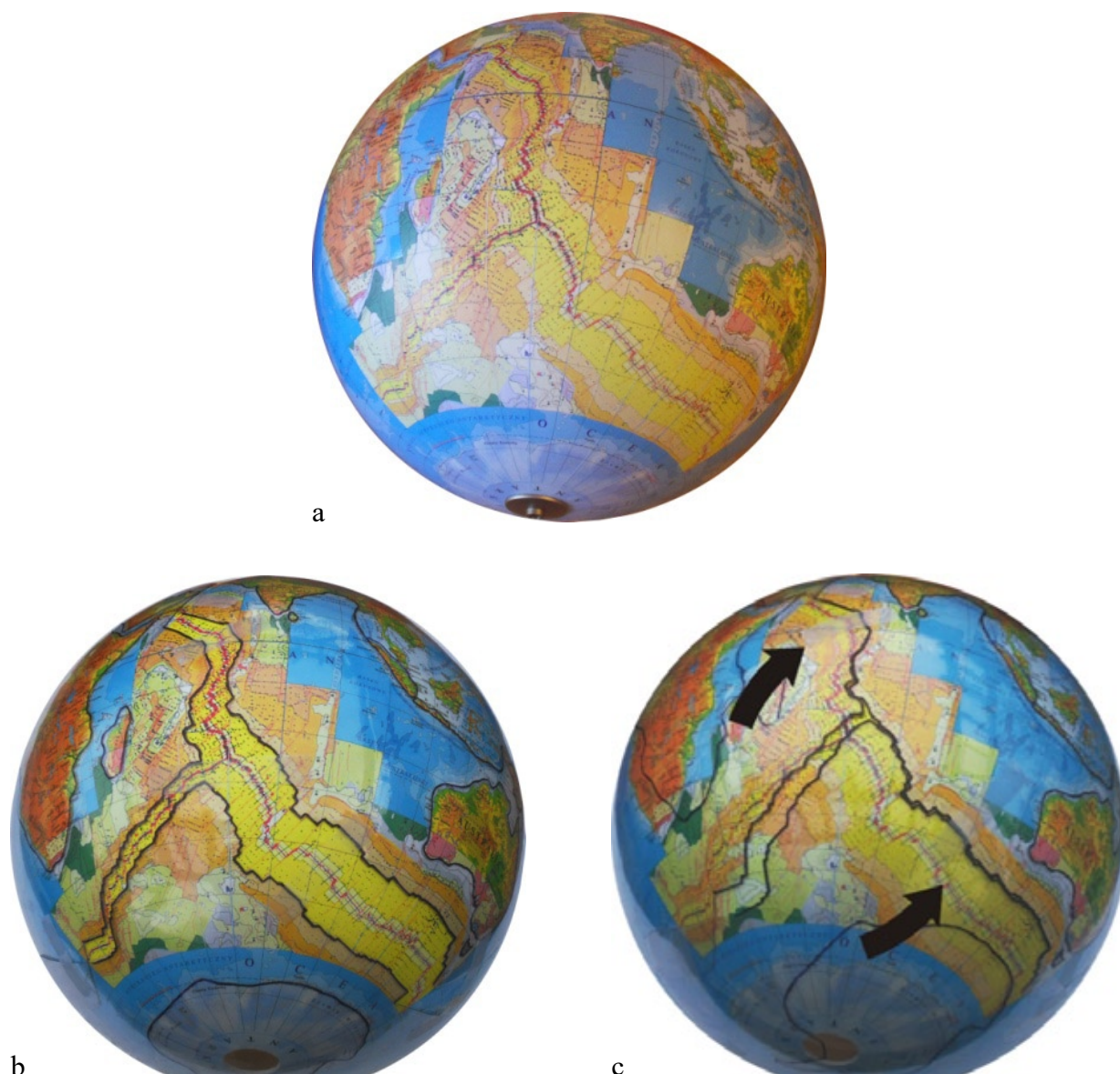


Fig. 2. Pojawianie się sztucznego rozwarcia pomiędzy płytą afrykańską i antarktyczną na Ziemi nieekspandującej (objaśnienia w tekście)

4. Sztuczne, rekonstrukcyjne rozwarcia (gaping gores Carey'a) jako jeden z dowodów ekspansji Ziemi

Samuel W. Carey zauważył sztuczne rekonstrukcyjne rozwarcia już w 1958 roku, nazwał je „gaping gores” (ziejące rozwarcia) i wykazał, że są one skutkiem rekonstrukcji, które nie uwzględniają dawnych mniejszych rozmiarów Ziemi. Właśnie pojawianie się tych sztucznych rozwarć doprowadziło Carey'a, po żmudnych i nieskutecznych próbach poprawienia Pangei Wegenera, do zrozumienia, że Ziemia ekspanduje. Pojawianie się sztucznych rozwarć jest jednym z dowodów ekspansji Ziemi.

Rozwarcie pomiędzy płytami afrykańską i antarktyczną widoczne na Fig. 2c jest właśnie przykładem “gaping gore” w rozumieniu Carey'a. Jest ono artefaktem, który zanika na Ziemi pomniejszonej.

Analogicznie, dosuwając stare, mniejsze płyty (-20 Ma) indo-australijską i afrykańską do starej płyty antarktycznej otrzymujemy sztuczne rozwarcie na północnym zachodzie (Fig. 3a). W podobny sposób otrzymujemy sztuczne rozwarcie na południowym wschodzie (Fig. 3b). Wszystkie one zanikają na Ziemi o mniejszych rozmiarach.

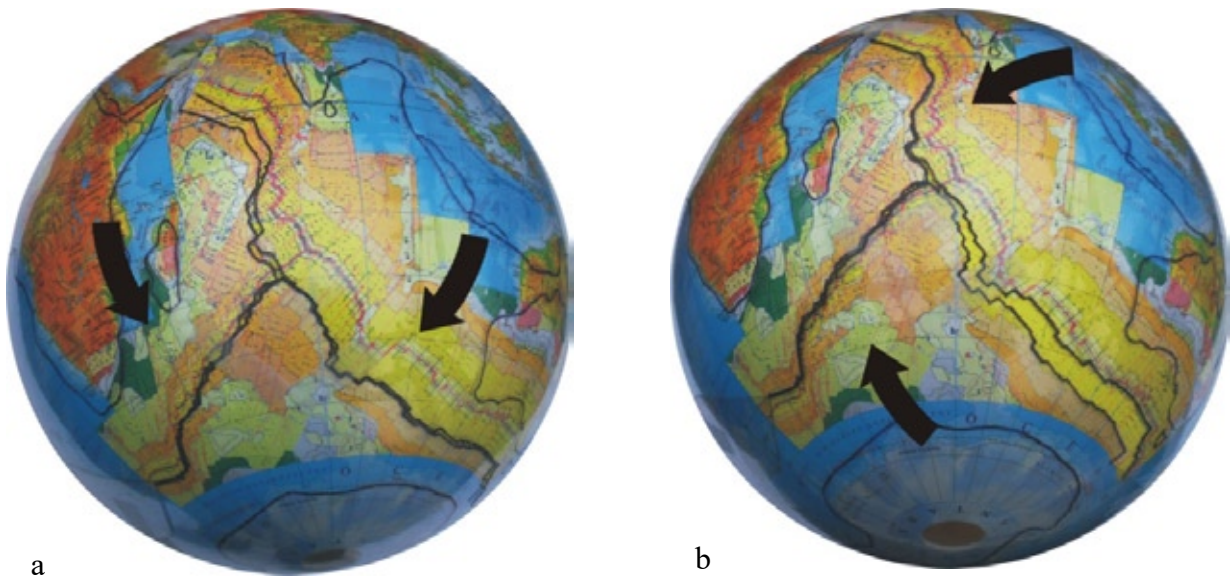
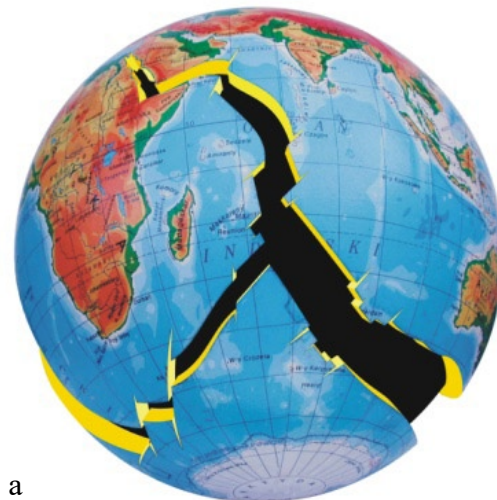


Fig. 3. a) Sztuczne rozwarcie NW Oceanu Indyjskiego, b) Sztuczne rozwarcie SE Oceanu Indyjskiego

5. Realna geodynamika Oceanu Indyjskiego i innych połączeń potrójnych

Oceaniczne grzbiety Oceanu Indyjskiego tworzą największe połączenie potrójne na naszym globie. Struktura ta wyznacza dywergentny ruch płyt obejmujący dużą część jednej półkuli (Fig. 4a). Kinetyczne i dynamiczne objaśnienie takiej struktury jest bardzo proste na ekspandującej Ziemi, co demonstruje poniższy model fizyczny (Fig. 4b i c); szczegóły patrz Koziar (1980; www.wrocgeolab.pl/floor.pdf) i model geometryczny (Koziar, 1994; www.wrocgeolab.pl/plates.pdf).



a



b



c

Fig. 4. a) Połączenie potrójne Oceanu Indyjskiego z usuniętą post-paleogeńską litosferą, b) i c) rozwój tego połączenie potrójnego na ekspandującej Ziemi, demonstrowany na fizycznym modelu z rozciągającym gumowym krążkiem

6. Paradoks arktyczny Carey'a jako kolejny dowód ekspansji Ziemi

Carey (1976) zwrócił uwagę, że wszystkie płyty litosfery, za wyjątkiem antarktycznej, przemieszczają się w kierunku północnym, co wynika z układu grzbietów oceanicznych wokół Antarktydy. Autor ten sprawdził zauważoną regułę na analogicznym przesuwaniu się szerokości paleomagnetycznych i paleoklimatycznych.

Na Ziemi o stałych rozmiarach ruch taki powinien skutkować konwergencją płyt w rejonie Arktyki. Tymczasem dominującą strukturą w tym rejonie jest Ocean Lodowaty, który ma dywergentną genezę. Struktura ta wyznacza generalny (Ameryka Płn., Eurazja) południowy ruch płyt wokół Arktyki. Te dwa sprzeczne ruchy tworzą właśnie paradoks arktyczny Carey'a (ale tylko na Ziemi o stałych rozmiarach). Jedynym rozwiązaniem tego paradoksu jest ekspandująca Ziemia.

Carey zademonstrował rozwiązanie paradoksu arktycznego na schematycznym modelu rozwijającego się pączka kwiatu. Poniżej przedstawiony jest mój model pączka kwiatu, oparty na realnej geografii płyt litosfery (Fig. 5); patrz również Koziar (2011; www.wrocgeolab.pl/geodesy1.pdf).

Czarne strzałki na Fig. 5a) są jednoznacznie określone przez ekspansję sublitosferycznego płaszcza i geometrię (geografię) rozdarć (ryftów) w litosferze. Ruch litosfery względem ekspandującego podłoża jest dokładnie odwrotny i oznaczony czerwonymi strzałkami na Fig. 5b). Strzałki te muszą być traktowane na nieekspandującej Ziemi jako realne, co prowadzi do paradoksu arktycznego.

Wszystkie konwergencje sugerowane przez strzałki na Fig. 5b) są tylko pozorne. Na nieekspandującej (eulerowskiej) Ziemi traktowane są jako realny proces.

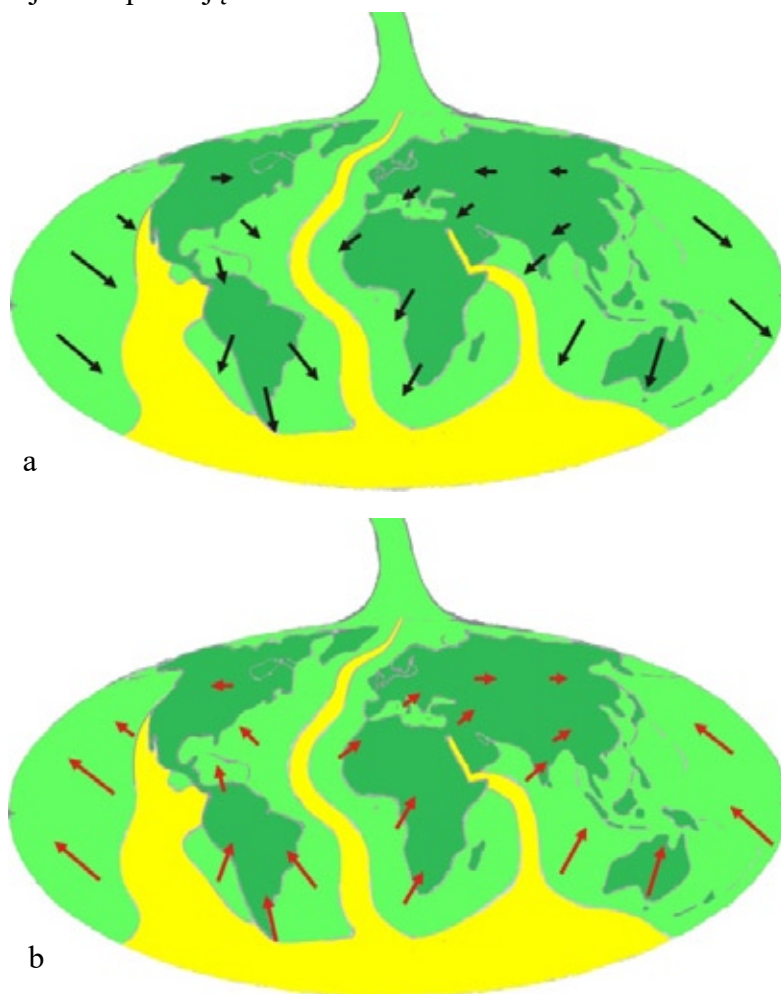


Fig. 5. Model paradoksu arktycznego w formie pączka kwiatu, z usuniętą post-paleogeńską litosferą wraz z płytą antarktyczną i z jedną megapłytą północną, a) ruch ekspandującego płaszcza względem megapłyty, b) pozorny ruch megapłyty względem ekspandującego płaszcza

7. Globalny, pozorny eulerowski ruch płyt potwierdza paradoks arktyczny Carey'a

Tektonika płyt ma permanentny problem z ustaleniem ruchów materii we wnętrzu Ziemi. Dlatego też ma permanentny problem z mechanizmem napędowym płyt oraz z ich absolutnym układem odniesienia. W końcu wypracowano taki układ w oparciu o tzw. warunek Tisseranda. Krótko mówiąc w układzie tym ważona suma wszystkich wektorów Eulera (wszystkich płyt) jest równa zero. Układ ten jest określany literami NNR (No-Net-Rotation). Globalny plan ruchów eulerowskich w tym układzie, opartych na spreadingu, demonstruje Fig.6 a.

Geodezja kosmiczna naśladuje tektonikę płyt i traktuje eulerowskie ruchy płyt jako rzecz pewną. Stąd globalny plan ruchu płyt uzyskany w ramach tej dyscypliny (Fig. 6b) jest prawie taki sam jak poprzedni (Fig. 6a). Oba wykazują generalny ruch płyt ku północy (za wyjątkiem płyty antarktycznej) z nikłą i problematyczną kompensacją tego ruchu w kierunku południowym. Zatem oba plany ruchów są kinematycznie niemożliwe. Jednakże oba potwierdzają paradoks arktyczny Careya (porównaj z Fig. 5b) i dlatego są niezależnym dowodem ekspansji Ziemi.

Istnieją jeszcze inne dowody ekspansji Ziemi – patrz Koziar (2004 i 2006; www.wrocgeolab/handbook.pdf)

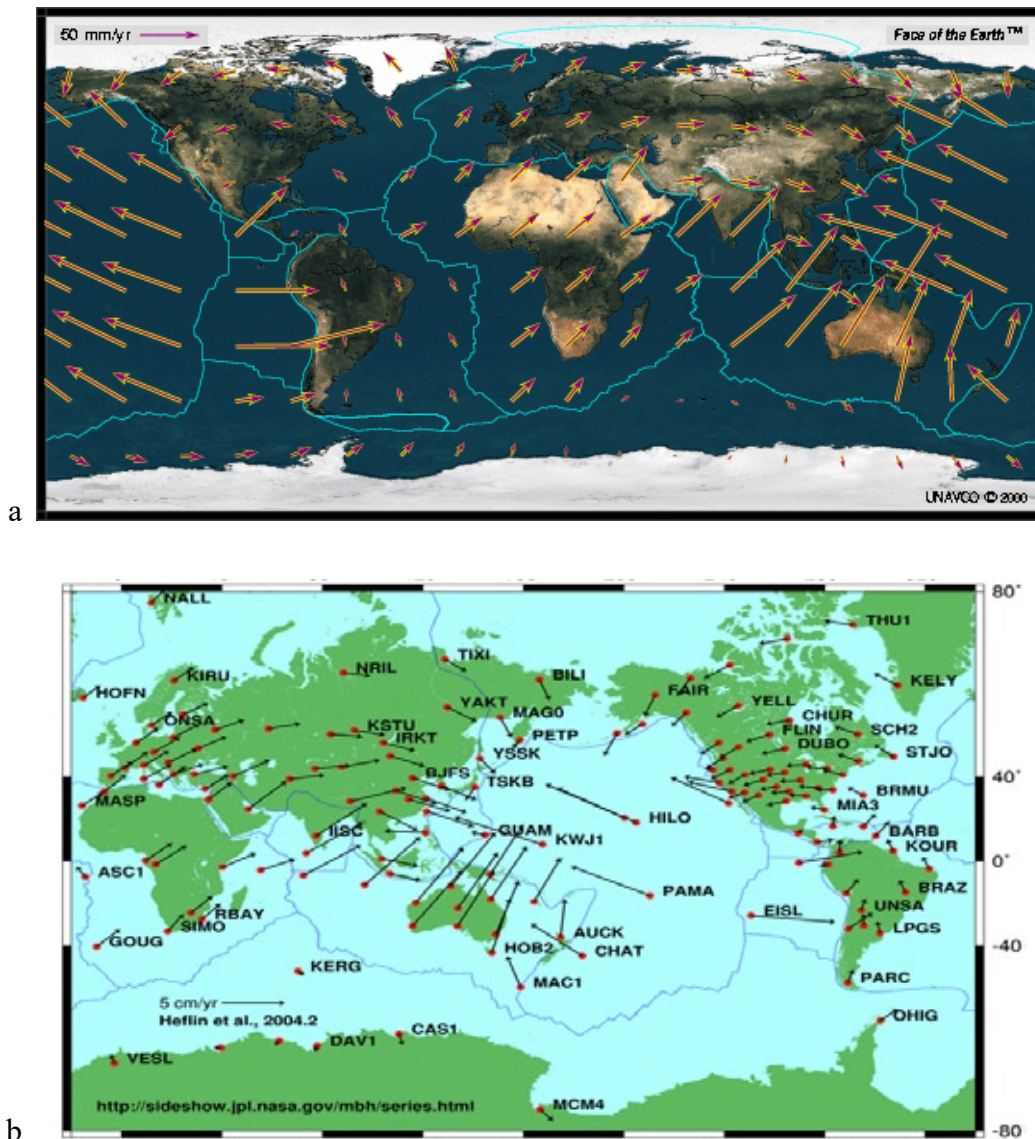


Fig. 6. Globalny ruch płyt w absolutnym układzie odniesienia NNR, a) oparty na danych geologicznych (tempa spreadingu; DeMets i in. 1994 –wersja internetowa) i b) na danych geodezji kosmicznej (Altamini i in. 2007 – wersja internetowa)

8. Próba odrzucenia ekspansji Ziemi przez geodezję kosmiczną

Merytoryczny związek geodezji kosmicznej z geotektoniką sprowadza się do eulerowskich ruchów tektoniki płyt. Tym sposobem ruchy te zaczęły być traktowane przez geodetów satelitarnych jako fundamentalne prawo fizyki, niezależne od jakiegokolwiek koncepcji ewolucji Ziemi. Na bazie takiego rozumienia została podjęta próba testowania ekspansji Ziemi przez Wu i in. (2011) przy użyciu właśnie eulerowskiej maszyneryi płyt. W efekcie zespół przetestował, czy model tektoniki płyt (a nie realna Ziemia) może ekspandować i na jaką skalę. Maksymalne możliwe tempo wzrostu promienia tego modelu oceniono jako mniejsze od 0,2 mm/rok. Jest to bardzo dobry przykład błędnego koła rozumowania. Testowanie ekspansji Ziemi nie może być oparte na założeniu, że eulerowskie ruchy płyt (czyli tektonika płyt) są prawdziwe.



9. Rozrywanie powłoki pęczniejącej kuli zamiast eulerowskiej dywergencji płyt

Można się zastanawiać, dlaczego dywergentne ruchy płyt na ekspandującej Ziemi są dosyć dobrze opisywane przez zasadę Eulera chociaż ich natura jest inna. Odpowiedź brzmi: ponieważ rozrywanie powłoki na ekspandującym sferycznym obiekcie (Fig. 7a i b) jest bardzo podobne do eulerowskiego modelu ryftogenezы – dywergencji płyt.

10. Rozwieranie międzypłytkowych sfenochazmów Carey’a zamiast eulerowskiej dywergencji płyt

Na długo zanim pojawiła się tektonika płyt, Carey (1958) wprowadził do geotektoniki nowy typ struktur, które nazwał „sfenochazmami”.



Fig. 7. a) Model “bulącej” (termin prof. Józefa Oberca) piłki przedstawiający ryftogenezę na ekspandującej Ziemi,
b) Pacyfik z usuniętą post-paleogeńską litosferą

W rzeczywistości tempo wzrostu promienia Ziemi jest o dwa rzędy większe i zawiera się w granicach 2,0 – 2,5 cm/rok. Wartość ta wynika zarówno z danych geologicznych jak i geodezyjnych, patrz: Koziar (2011; www.wrocgeolab.pl/geodesy1.pdf).

Zgodnie z jego definicją (str. 193) sfenochazm to: *trójkątne rozwarście skorupy oceanicznej rozdzielające dwa kratoniczne bloki z uskokuwymi krawędziami zbiegającymi się w jednym punkcie i powstałe przez obrót jednego bloku względem drugiego.*

W oryginale:

The sphenochasm is: *“the triangular gap of oceanic crust separating two cratonic blocks with fault margins converging to a point, and*

interpreted as having originated by the rotation of one of the blocks with respect to the other”.

Sfenochazmy mogą być różnych rozmiarów i niekoniecznie wypełnione skorupą oceaniczną. Mogą być one wypełnione formacjami basenów sedymentacyjnych (wypełnienie egzogeniczne) albo formacjami magmowymi (wypełnienie endogeniczne).

Sfenochazm składa się z V-kształtnego rozwarcia, ramion i wierzchołka (Fig. 8).

Największe sfenochazmy to te zawarte między płytami litosfery a ich rozwierania generuje ekspansja wnętrza Ziemi a nie eulerowski ruch płyt na Ziemi o stałych rozmiarach.

11. Wnioski

Prawie pół wieku wstecz geologia a następnie geodezja kosmiczna wpadły w sidła paradygmatu tektoniki płyt, bazującego na rzekomym eulerowskim ruchu płyt litosfery. W obecnym poszerzonym abstrakcie artykułu (i w jego pełnej wersji) eulerowski ruch płyt został sfalsyfikowany. Poprawną alternatywą do fałszywego paradygmatu tektoniki płyt jest Ziemia ekspandująca. Jednak tym razem nie jest to paradygmat a realne zjawisko.

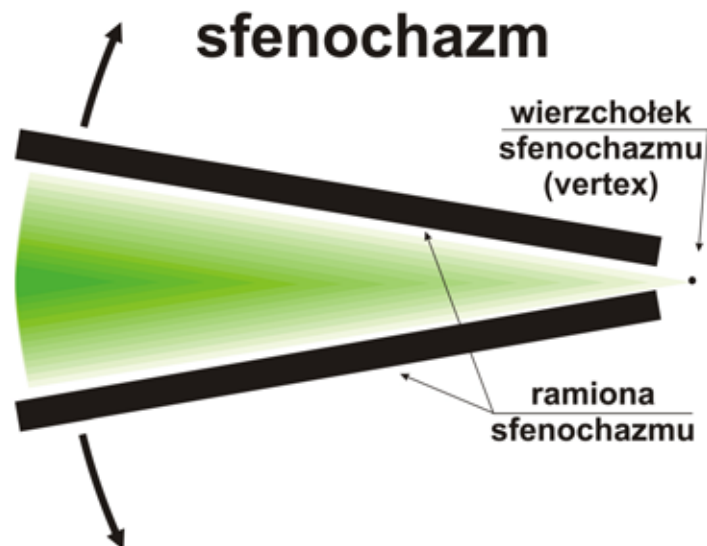


Fig. 8. Sfenochazm Careya (objaśnienie w tekście)

Literatura

- Altamini, Z., Collilieux, X., Legrand, J., Garay, T.B., Boucher, C., 2007.** ITRF2005: A new release of the International Terrestrial Reference Frame based on time series of station positions and Earth Orientation Parameters. *J. Geophys. Res.* **112**, B09401, doi:10.1029/2007JB004949.
- Bullard, E.C., Everet, J.E., Smith, A.G., 1965.** The fit of the continents around the Atlantic. In: Symposium on continental drift. *Roy. Soc. London, Phil. Trans.*, **A 258**, 1088: 41-51.
- Carey, S. W., 1958.** The tectonic approach to continental drift. In: Continental drift – A Symposium. Geology Department - University of Tasmania, Hobart: 177-383.
- Carey, S. W., 1976.** The Expanding Earth. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam - Oxford - New York.
- DeMets, C., Gordon, R.G., Argus, D.F., Stein, S., 1994.** Effect of recent revisions to the geomagnetic reversal time scale on estimates of current plate motions. *Geophys. Res. Lett.*, **21**, 20: 2191-2194.
- Koziar, J., 1980.** Ekspansja den oceanicznych i jej związek z hipotezą ekspansji Ziemi. Sprawozdania Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, **35B**. Ossolineum, Wrocław: 13-19; www.wrocgeolab.pl/floor.pdf
- Koziar, J., 1994.** Principles of the plate movements on the expanding Earth. In: *F. Salleri, M. Barone (eds.), Proceedings of the International Conference "Frontiers of Fundamental Physics" (Olympia, Greece, 27-30 September, 1993)*. Plenum Press, New York and London, p. 301-307; www.wrocgeolab.pl/plates
- Koziar, J., 2004.** Geologia wrocławska a teoria ekspansji Ziemi. In: *Ochrona Georóżnorodności. Materiały Sesji Naukowej z okazji XV Zjazdu Stowarzyszenia Geologów Wychowanków Uniwersytetu Wrocławskiego - Wrocław, 18 września, 2004 (red. K. Janaszek-Szafrańska, Cz., August, A. Świdurski, J. Cwiągalski)*, Artes, Wrocław: 39-53; www.wrocgeolab.pl/plates.pdf
- Koziar, J., 2006.** The main proofs of the expansion of the Earth. *Nachrichtenblatt zur Geschichte der Geowissenschaften*, **16**; 78; www.wrocgeolab.pl/handbook.pdf
- Koziar, J., 2011.** Expanding Earth and Space Geodesy. In: *Pre-Conference Extended Abstracts Book of the 37th Course of the International School of Geophysics. Interdisciplinary Workshop on The Earth Expansion Evidence: A challenge for Geology, Geophysics and Astronomy - Ettore Majorana Foundation and Centre for Scientific Culture, Erice, Sicily, 4-9 October, 2011 (eds. S. Cwojdzinski, G. Scalera)*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Rome: 47-53; www.wrocgeolab.pl/geodesy1.pdf
- Le Pichon, X., 1968.** Sea-Floor Spreading and Continental Drift. *J. Geophys. Res.*, **12**, 73: 3661-3697.
- McKenzie, D.P., Parke, R.L., 1967.** The North Pacific: an example of tectonics on a sphere. *Nature*, **216**: 1276-1280.
- Morgan, W.J., 1968.** Rises, trenches, great faults and crustal blocks. *J. Geophys. Res.*, **73**: 1959-1982.
- Ségoufin, J., Munsch, M., Bouysse, Ph., Mendel, V., 2004.** Structural Map of the Indian Ocean. CGMW.
- Wu, X., Collilieux, X., Altamini, Z., Vermeersen, B.L.A., Gross, R.S., Fukumori, I., 2011.** Accuracy of the International Terrestrial Reference Frame Origin and Earth expansion. *J. Geophys. Res.* **38**, L13304 doi: 10.1029/2011GL047450



ZAPOWIEDŹ KOLEJNEJ PARTII PRAC
Z ZAKRESU EKSPANSJI ZIEMI,
KTÓRE UKAŻĄ SIĘ NA STRONIE INTERNETOWEJ PRACOWNI:

