

STREFOWOŚĆ W ROZMIESZCZENIU UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH

(Zonalność' czwartorzędnych osadzeń w Europie. **Biuletyn Komisji po izuczeniu czwartorzędowego pierioda.**

Nr 16, Moskwa 1951, pp. 8—18, 1. mapa)

STRESZCZENIE

We wstępie Mazarowicz stwierdza, że zagadnienie powiązania poszczególnych utworów czwartorzędowych w rozmaitych obszarach Europy nie zostało dotychczas opracowane definitywnie wskutek stosowania różnych metod i kierunków pracy. Toteż do chwili obecnej nie podobna ustalić szczegółowej stratygrafii czwartorzędu w Europie ani też naszkicować ogólnego obrazu pochodzenia utworów tego okresu. Dlatego też na szczególne uznanie zasługują prace uczonych radzieckich, którzy pracując jednolitymi metodami naukowymi przyczynili się do rozwiązania szeregu problemów, dotyczących geologii czwartorzędu. Jednym z tych problemów jest ustalenie strefowości w rozmieszczeniu utworów czwartorzędu, z którą ściśle wiąże się zagadnienie klimatu, tektoniki rzeźby i genezy różnych typów osadów czwartorzędowych.

Opierając się na wynikach prac uczonych radzieckich Mazarowicz wyróżnia następujące strefy ewolucji czwartorzędu:*

1. strefę centralno-lodowcową,
2. „ mórsko-lodowcową,
3. „ późno-lodowcową,
4. „ wczesno-lodowcową,
5. „ zewnętrzno-lodowcową,
6. „ górsko-lodowcową,
7. „ południowych basenów morskich.

* Zagadnienie strefowości w rozmieszczeniu utworów czwartorzędu poruszane już było przez Bubnowa, który wyróżnił 5 stref, a ostatnio także przez geologa amerykań. Raya, który wydzielił 4 strefy.

Autor słusznie sugeruje, że analogiczne strefy można wyróżniać także i na innych kontynentach, a przede wszystkim w Ameryce Północnej i Azji. Każdą z tych stref cechuje swoisty zespół utworów czwartorzędowych powstałych przez nakładanie się jednych na drugie i ujawniających wyraźną rytmiczność tego nawarstwiania. Rzecz oczywista, że wszystkie strefy są ściśle ze sobą powiązane pod względem genezy i stąd też czasem trudno je rozgraniczyć.

1. Strefa centralno-lodowcowa

Obejmuje mniej więcej obszar Fennoskandii i wyróżnia się intensywną egzaracją lodowcowa. W strefie tej spotyka się niemal wyłącznie utwory ostatniego zlodowacenia, które zatarło ślady istnienia zlodowaceń starszych. W częściach niższych tej strefy występują: moreny, kemy, drumliny i ozy zbudowane z piasków i po części z gliny, gdy tymczasem obszary wyższe zostały zupełnie pozbawione utworów lodowcowych. Bardzo charakterystycznym rysem tej strefy są ślady faz odwrotowych ostatniego zlodowacenia oraz faza postglacialna. Pierwszą z nich cechuje obecność moren stadialnych, drugą — torfowiska.

2. Strefa morsko-lodowcowa

Obrzeża od południa i wschodu Fennoskandii i pokrywa się mniej więcej z zapadliskiem tektonicznym, które powstało już w górnym permie na obszarze Morza Północnego i stopniowo rozszerzało się ku NE odgradzając Fennoskandii od obszarów bardziej ruchliwych na S i E wypełnionych utworami młodszymi.

Utwory czwartorzędowe w tej strefie składają się głównie z osadów morskich i zastoiskowych oraz z torfów poprzedzielanych nieznacznymi wkładkami glin morenowych. W morskich osadach plejstoceńskich występuje bądź fauna ciepła (eemska), bądź też borealna — chłodna (yoldiowa, holztyńska). Wyjątkowo duże znaczenie mają morskie osady czwartorzędowe na terenie Wielkiej Brytanii. Występują one na przemian z osadami słodkowodnymi, co dowodzi stopniowej regresji morza i wypiętrzania lądu tak charakterystycznego dla całej Europy północnej. Osady transgresji holztyńskiej, starszej, przykryte są na terenie Holandii i północnych Niemiec moreną największego zlodowacenia, na której z kolei spoczywają osady eemskie. Osady te dadzą się prześledzić na całym pobrzużu południowego Bałtyku aż po Sambię włącznie. Są one przykryte niezbyt grubą serią zaliczaną do najmłodszego zlodowacenia. Osady yoldiowe należy natomiast zaliczyć do najmłodszego interglacjalu.

3. Strefa późno-lodowcowa

Ogólnie rzecz biorąc strefa ta jest obszarem najmłodszego zlodowacenia i cechuje ją młodo-morenowy krajobraz z licznymi jeziorami i niezbyt ustaloną siecią rzeczna. Na znaczne trudności natrafia wyznaczenie południowej granicy tej strefy. Na terenie Niemiec można ją poprowadzić w przybliżeniu przez Góry Środkowo-niemieckie. W Polsce oznaczają ją moreny Varsovien II, dalej zaś ku wschodowi granicę może stanowić ciąg moren czołowych biegnący od Witebska poprzez Ostaszków na Wołogdę i dalej na NE, a więc zasięg zlodowacenia waldajskiego.

Jest rzeczą charakterystyczną, że moreny czołowe nie tworzą koncentrycznych ciągów dokoła obszaru najmłodszego zlodowacenia, lecz formują jakby festony, podwieszane w trzech głównych węzłach. Jeden taki węzeł znajduje się na terenie Jutlandii, drugi na dziale wód między Odrą i Łabą, trzeci w okolicy Wilna. Węzły te są odzwierciedleniem wypiętrzeń podłoża podczwartorzędowego, które stanowiły znaczne przeszkody dla ruchu lodów i tym samym doprowadziły do nagromadzenia się materiału morenowego. Te węzły morenowe stwarzają duże trudności przy synchronizacji stadiów ostatniego zlodowacenia i dlatego na razie wciąż jeszcze trzeba tu stosować lokalne terminy stratygraficzne i nie można przeprowadzić paralelizacji ze stadiami alpejskimi.

Mazarowicz uważa także, że moreny Fleming — Warta, stanowiące przez długi czas przedmiot kontrowersji co do wieku, trzeba uznać za odpowiednik moren Kalinin — Orsza — Mińsk, które stanowią niewątpliwie najstarszy stadiał ostatniego zlodowacenia.

4. Strefa wczesno-lodowcowa

Strefa ta obejmuje znaczne obszary na terenie ZSRR, natomiast na W od Warty ogranicza się do bardzo wąskiego pasa. Cechuje ją krajobraz silnie zniszczonych moren, dobrze rozwiniętych tarasów rzecznych oraz obecność grubych pokryw piaskowych i lessowych. W Europie zachodniej południową granicę tej strefy stanowią stare zręby Hercynidów (Harz, Rudawy, Sudety), na wschodzie zaś rozległe obniżenia erozyjne Donu, Dniepru i Bugu-Sanu. Jest rzeczą ciekawą, że system Prawoigi nie wywarł żadnego wpływu na rozmieszczenie lodów, które opłynęły całe Powołże.

Przekrój stratygraficzny w tej strefie przedstawia się rozmaicie. Aczkolwiek strefa ta jest na ogół zbudowana z dwu poziomów morenowych, zaliczonych do zlodowaceń mindel i riss, jednak wskutek tego, że granice obu zlodowaceń nie pokrywają się, występuje bądź jedna, bądź dwie moreny. I tak np. w Niemczech, gdzie zlodowacenie mindel miało na ogół większy zasięg, powszechnie spotyka się jeden poziom morenowy, a tylko w tych miejscach, gdzie granice zasięgów obu zlodowaceń pokrywają się albo krzyżują, mamy dwie moreny. Na wschodzie zlodowacenie mindel dotarło tylko do linii Moskwa-Kostroma, zlodowacenie zaś riss sięgnęło aż do południowej granicy strefy i stąd też wszędzie na południu Związku Radzieckiego występuje jeden poziom morenowy, gdy tymczasem na północ od wspomnianej linii — dwa.

Inną ważną cechą odróżniającą Europę zachodnią od wschodniej jest system odwadniania. O ile w tym pierwszym obszarze odwodnienie odbywało się zawsze na N lub NE i było tarasowane obecnością lodów, o tyle na wschodzie, począwszy od Bugu, odpływ wód kierował się bez przeszkód ku południowi. W konsekwencji więc na zachodzie wytworzyły się rozległe pradoliny, biegnące równoległe do granicy ostatniego zlodowacenia, i obszary piachów sandrowych. Na wschodzie natomiast rozwinęły się — jak nigdzie — systemy tarasów akumulacyjnych, z których dwa niższe związane są z pasem moren czołowych zlodowacenia würm.

Duże znaczenie litologiczne w tej strefie posiadają lessy i utwory lessopodobne. Mazarowicz w przeciwieństwie do teorii Obruczewa (eoliczne pochodzenie lessu) i Berga (wietrzelinowe pochodzenie lessu) uważa, że less jest pochodzenia subakwalnego, będąc nagromadzeniem najdrobniejszych zawieszin lodowcowych. Jedynie na zachodzie większą rolę w budowie osadów lessowych odgrywa domieszka materiału eolicznego.

5. Strefa zewnętrzno-lodowcowa

Strefa ta jest najlepiej rozwinięta w Związku Radzieckim oraz we Francji, podczas gdy w Europie środkowej ogranicza się do bardzo wąskiego pasa. Cechą charakterystyczną południowej granicy strefy jest fakt, że o ile na zachodzie dotyka ona bezpośrednio do fałdów alpejskich, to na wschodzie od gór tego wieku oddziela ją strefa południowych basenów morskich.

Najważniejszą cechą strefy zewnętrzno-lodowcowej jest silnie przeobrażona stara rzeźba miocenska. Na zachodzie Europy szeroko są rozwinięte tarasy rzeczne zbudowane na ogół z grubego materiału i przykryte tu i ówdzie lessem (z wyjątkiem Francji, gdzie spotyka się powszechnie osady jeziorne).

We wschodniej Europie strefę tę można podzielić na dwa pasy: ukraiński i nadwołżański. W pierwszym charakterystyczne są grube utwory aluwialne w dorzeczu Dniestru i Dniepru oraz szereg poziomów lessowych poprzedzielanych poziomami próchnicznymi, mającymi znamiona gwałtownych. W strefie nadwołżańskiej stwierdzono występowanie czterech tarasów akumulacyjnych oraz istnienie obszernej przestrzeni przykrytych deluwiami i utworami pokrywowymi, zwłaszcza w częściach niższych.

6. Strefa górsko-lodowcowa

Obejmuje najwyższe systemy górskie Europy: Alpy i Kaukaz. Główną jej cechą jest czterokrotność zlodowaceń w odróżnieniu od trzykrotności zlodowaceń Niżu. Ale o ile w Alpach lodowce schodziły aż na podgórze, gdzie nieraz budowały potężne moreny czółowe, o tyle na Kaukazie zajmowały tylko najwyższe partie gór.

Obecnie dzięki licznym pracom geologów radzieckich udało się bardzo szczegółowo odcyfrować stratygrafię plejstocenu na Kaukazie. Najważniejszym rezultatem tych prac jest fakt, że najstarsze zlodowacenie w tych górach określone według terminologii alpejskiej jako gūnz miało miejsce nie w plejstocenie lecz w pliocenie, czego dowodzi studium tarasów rzek płynących na N. Tarasy te zbudowane są z utworów pliocenu ze szczątkami *Bos planiformis* i *Mastodon arvensis*. Dokładne badania tarasów rzek kaukaskich pozwoliły na porównanie ich z tarasami rzek niżowych Związku Radzieckiego.

Bardziej niejasno przedstawia się obraz stratygrafii czwartorzędu w Alpach, gdzie wprawdzie występują cztery moreny, z którymi wiążą się odpowiednie tarasy Renu oraz prawych dopływów Dunaju, ale brak możliwości powiązania tarasu najstarszego zlodowacenia z morskimi utworami pliocenu tak, jak to ma miejsce na Kaukazie. Wskutek tego zlodowace-

nie gūnz zostało niewłaściwie zaliczone do plejstocenu. Mazarowicz twierdzi, że sama nomenklatura tarasów alpejskich pozostawia również wiele do życzenia, zaliczenie bowiem przez A. Heima stadiów gschnitz i daun do postglacjalu przeczy ogólnemu założeniu, jakie stawia się dla okresu polodowcowego. Wreszcie duże wątpliwości budzi sprawa klasyfikacji lessów w Alpach oraz odniesienie wyraźnej epoki erozyjnej do interglacjalu mindel-riss. Mazarowicz uważa, że poziomów lessowych bynajmniej nie należy zaliczać do okresów interglacjalnych, jak to czynią geologowie alpejscy, lecz do glacialów, jak uważają uczeni radzieccy.

7. Strefa południowych basenów morskich

Strefa ta jest zajęta przez głębokie baseny morskie i studium ich ewolucji polega na obserwacji tarasów nadbrzeżnych i materiałów, jakie je tworzą. Morze Śródziemne otrzymało swoje ostateczne granice już w połowie pliocenu w czasie tzw. transgresji placentu, która posuwała się z południa na NE. Bardziej skomplikowana jest historia basenu Morza Czarnego, które jeszcze w końcu pliocenu było zbiornikiem na pół słodkim, a podczas plejstocenu aż trzykrotnie ulegało zasoleniu na skutek obniżania się cięśnin tureckich. Tarasy Morza Czarnego nie tylko odzwierciedlają związek jego z Morzem Śródziemnym, lecz także ujawniają ruchy tektoniczne, jakie miały miejsce na terenie Kaukazu.

Morze Kaspjskie od miocenu jest zbiornikiem słodководnym, jednakże w pliocenie oraz w plejstocenie parokrotnie łączyło się z Morzem Czarnym, co spowodowało jego zasolenie, a także zostało bardzo wyraźnie splotone wskutek wielkiej suszy, jaka zaznaczyła się w drugiej połowie plejstocenu. Mazarowicz wspomina, że dotychczas nie został dostatecznie wyjaśniony związek zachodzący między tarasami Morza Czarnego i Morza Kaspjskiego. Tak samo nie udało się udowodnić łączności tarasów Morza Śródziemnego ze zlodowaczeniami w Europie północnej, gdyż badacze zachodnio-europejscy nie uwzględnili znaczenia ruchów tektonicznych w obrębie pasa fałdowań alpejskich i samego charakteru Morza Śródziemnego, które trzeba uważać za noworodzącą się geosynklinę.

W zakończeniu Mazarowicz podkreśla, że owa dość wyraźna strefowość rozmieszczenia utworów czwartorzędu odzwierciedla nie tylko zmienność stosunków klimatycznych, jakie panowały w okresie plejstocenu, lecz także ujawnia związek z ruchami tektonicznymi górotworu alpejskiego, z rozwojem basenów geosynkinalnych oraz zapadłisk podgórskich i śródgórskich, a więc odzwierciedla dokładnie historię ewolucji skorupy ziemskiej na obszarze Europy.

Z analizy rozmieszczeń utworów czwartorzędowych widać, że każda z wymienionych stref odznacza się swoistą stratygrafią, a przede wszystkim paleogeografią. Stratygrafia czwartorzędu jest skomplikowana szczególnie tam, gdzie nastąpiło zetknięcie się zlodowacenia północnego z górkim i gdzie nastąpiło nawarstwienie się szeregu poziomów czwartorzędu w związku z predyspozycją tektoniczną podłoża.

(Streścił J. Głodek)