

## NIEKTÓRE OGÓLNE PROBLEMY STRATYGRAFII CZWARTORZĘDU W POLSCE

(poszerzony tekst referatu wygłoszonego na posiedzeniu Komitetu Badań Czwartorzędu PAN w dniu 29 VI 1979 r.)

UKD 551.79-01(438:24):550.8.01[551.324.05:551.33''7''

Rozwijające się w ostatnim trzydziestoleciu bardzo intensywnie badania czwartorzędu w Polsce zapoczątkowane zostały przez Instytut Geologiczny szeroko zakrojonymi pracami terenowymi w postaci szczegółowego zdjęcia geologicznego na wybranych obszarach kraju, rozwiercaniem ważnych stanowisk, głównie flor plejstocenских i sporządzeniem Mapy geologicznej utworów czwartorzędowych w skali 1:300 000. Badania te zainicjowane i wykonane w latach pięćdziesiątych pod kierunkiem prof. Edwarda Rühlego były nieodzowną koniecznością w sytuacji gwałtownego narastania potrzeb gospodarczych, jakie wówczas stanęły przed państwową służbą geologiczną. Stworzyły one właściwą podstawę dla dalszych poczynań geologii stosowanej w dziedzinie geologii czwartorzędu. Badania kluczowych profilów czwartorzędu doprowadziły do uzyskania podstaw dla przedstawienia nowych ujęć stratygrafii plejstocenu w Polsce, sformułowanych i rozwijanych na podstawie florystycznej przez W. Szafera (22) i współpracowników, jak też z pełnym uwzględnieniem rozpoznania geologicznego przez E. Rühlego (11, 16, 17) i innych pracowników Instytutu Geologicznego.

Bez ustalenia podstaw podziału stratygraficznego osadów czwartorzędowych trudno było oczekiwać istotnego postępu w rozpoznaniu budowy geologicznej pokrywy osadowej tego wieku w Polsce. Uporządkowanie stratygraficzne osadów jest bowiem niezbędne dla ich dokładniejszego rozpoznania, odtworzenia warunków ich powstania i paleogeografii czwartorzędu. Jest też koniecznym, choć często pomijanym i nie docenianym warunkiem właściwego rozpoznania surowcowego i hydrogeologicznego. I tak też należy patrzeć na wszelkie działania Instytutu Geologicznego, zmierzające do ugruntowania i aktualizacji podziału stratygraficznego osadów czwartorzędowych w Polsce i korelacji z obszarami sąsiednimi. Tak należy widzieć wszystkie inne próby stratygrafii czwartorzędu czynione dla całości obszaru naszego kraju bądź jego części, bez względu na metody i kryteria zastosowane do rozpoziomowania osadów, bądź określenia ich wieku absolutnego.

Późniejsze lata przyniosły dalszy, wszechstronny rozwój badań stratygraficznych. W 1962 r. prof. S.Z. Różycki opublikował podział klimatostratygraficzny, rozwijany w latach następnych i aktualizowany w miarę napływu nowych materiałów (12, 13). Kolejną wersję, z daleko idącymi zmianami, S.Z. Różycki opublikował w 1978 r. (14). Znane są i inne podziały stratygraficzne, wypracowane przez geomorfologów, prahistoryków, litologów i przez inne dziedziny badań. Wszystkie one mają swoje znaczenie i to nie tylko w danej dyscyplinie badawczej, ale również ogólniejsze; przybliżają nas bowiem do pełnego rozpoznania profilu stratygraficznego, jego cech regionalnych i poszerzają podstawę dla definicji jednostek stratygraficznych różnego rzędu i znaczenia.

Do końca 1978 r. wprowadzonych zostało do piśmiennictwa około 200 nieformalnych nazw jednostek stratygraficznych dla czwartorzędu polskiego i niewiele mniej nazw synonimicznych. Czwarła część z nich dotyczy głównego podziału czwartorzędu, plejstocenu i eoplejstocenu, a pozostałe obejmują nazwy jednostek w obrębie zlodowaceń interglacjałów w proporcji 5:1. Niemal trzecia część nazw jednostek dotyczy zlodowacenia środkowopolskiego, a prawie czwarła część zlodowacenia północnopolskiego. Do najstarszych należy wprowadzona przez A. Jentzscha w 1877 r. nazwa „iły elbłaskie”. Około 30 nieformalnych jednostek zdefiniowanych zostało do 1939 r., a również tyle do 1961 r., kiedy to odbył się w Polsce VI Kongres INQUA i ukazały się pierwsze publikacje S.Z. Różyckiego o nowym podziale stratygraficznym.

Wszystkie dotychczasowe podziały korzystają przede wszystkim z dorobku paleobotaniki dla jednostek wyższego rzędu, a głównie z kryteriów litofacjalnych dla jednostek niższego rzędu. Inne kryteria mają zupełnie podrzędne znaczenie, a kryteria geomorfologiczne i morfogenetyczne tracą na znaczeniu. To ostatnie spowodowane jest nie tylko przez nieuwzględnianie ich przez geologów, ale ma swe źródło w rozwoju geomorfologii glacialnej, głównie koncepcji sposobów zaniku lądolodu.

Dyskusja na temat stratygrafii czwartorzędu może mieć charakter wieloraki, powinna jednak dotyczyć zwłaszcza dwóch zagadnień: ogólnych założeń, jakie były przyjęte dla konstrukcji podziału i zasadności wydzielonych jednostek, tj. ich dokumentacji w profilach. Treść niniejszego artykułu dotyczy właśnie niektórych z tych ogólnych założeń, z pominięciem pewnych ważnych zagadnień, takich jak analizy kopalnych powierzchni śródplejstoceńskich oraz relacji pomiędzy czasem i szybkością narastania osadów w plejstocenie. Te bowiem zagadnienia zostały przez autora rozpatrzone na innym miejscu (9, 10) i w zakończeniu niniejszego artykułu podane zostały tylko zasadnicze wnioski. Niżej natomiast poruszone są kwestie znaczenia badań litologicznych i geomorfologicznych dla ustalenia stratygrafii czwartorzędu. Te bowiem badania odgrywają decydującą rolę podczas zdjęcia geologicznego i większości innych prac polowych nad osadami czwartorzędowymi. Badania litologiczne i geomorfologiczne określają zazwyczaj profil stratygraficzny obszaru badań, bez względu na występowanie w nim stanowisk paleontologicznych. Te ostatnie mogą decydować o ogólnym przyporządkowaniu stratygraficznym i wiekowym całego profilu plejstocenu, ale nie mogą przeważnie wiele pomóc w istotnych szczegółach jego rozpoziomowania, które, jak już wspomniano, wiąże się z cechami litofacyjnymi osadów. Uwaga ta dotyczy w jeszcze większym stopniu profili wiertniczych, bez których znajomości nie byłoby możliwe badania i rozpoznanie stratygrafii całego czwartorzędu.

Nadrzędnym warunkiem badań stratygraficznych nad czwartorzędem, zwłaszcza niżowym w kraju, jest zdanie sobie sprawy z konieczności badań regionalnych. Regiony powinny być jednak zdefiniowane i opisane nie na podstawie aktualnej rzeźby powierzchni i znajomości podłoża podczwartorzędowego, ale na podstawie dotychczasowej znajomości budowy geologicznej w miarę wszystkich osadów i ich zmienności przestrzennej na niżu. Pierwszą próbę tego rodzaju podjął niedawno autor (8), głównie na podstawie znajomości całego czwartorzędu w wyniku redakcji naukowej niżowych arkuszy Mapy geologicznej Polski 1:200 000. Propozycja ta wymaga obecnie miejscami istotnych zmian, ale oddaje intencje, które należy utrzymać przy dalszych próbach. Każdy region powinien mieć ustalany profil stratygraficzny, na podstawie tych samych kryteriów i podobnego zakresu badań i dopiero tak skonstruowane profile mogą być podstawą do opracowania pełnego podziału stratygrafii czwartorzędu. Dotychczasowe opracowania regionów aczkolwiek liczne i bardzo cenne, choćby ze względu na ilość zawartego w nich materiału faktycznego, nie mogą być obecnie w pełni przydatne, ponieważ regiony, w których badania przeprowadzono definiowane były na podstawie znajomości stosunków geomorfologicznych obecnej powierzchni i jej morfogenezy. Powierzchnia dzisiejsza, jako podstawa do klasyfikacji regionalnej jednostek czwartorzędu, składa się przeważnie z elementów zupełnie przypadkowych dla potrzeb takiej klasyfikacji.

Dorobek badań litologicznych dla rozpoziomowania i korelacji osadów czwartorzędowych na Niżu Polskim jest bardzo znaczny. Wszystkie poziomy glin zwałowych w środkowej i wschodniej części niżu mają stosunkowo pełną charakterystykę swych cech litologicznych, a zwłaszcza składu granulometrycznego, mineralnego i petrograficznego. Charakterystykę taką mają także osady plejstoceńskie innej genezy, zwłaszcza w profilach szczególnie ważnych dla stratygrafii, bo zawierających szczątki flory. Dorobek ten zawarty jest w pionie państwowej służby

geologicznej głównie w pracach J. Rzechowskiego i współpracowników (18–21). Nie jest on jednak w pełni doceniany i wykorzystywany w opracowaniach stratygraficznych, nie jest zresztą w dostatecznym stopniu opublikowany. A ilościowe cechy litologiczne są przecież przy korelacjach międzyregionalnych jedynym kryterium względnie obiektywnym, zwłaszcza przy braku stanowisk roślinności plejstoceńskiej. Kryterium względnej obiektywności jest w najmniejszym stopniu zachowane w stosowaniu metody paleogeomorfologicznej. Ta ostatnia stosowana jest raczej z konieczności, bowiem jej wartość nie tkwi w obiektywnych zaletach, ale w tym, że jest jedyną możliwością do zastosowania przy zestawieniu profili wiertniczych, w przypadkach kiedy brak jest danych paleontologicznych bądź litologicznych. Subiektywizm jest oczywiście w każdych badaniach nieodzowny, ale w przypadku dysponowania małą ilością danych efekty jego stosowania są przeważnie bardziej wątpliwe niż życzyłyby sobie tego sam autor. Dotychczasowe wreszcie analizy paleogeomorfologiczne regionalne wykonywane były bez dostatecznego uwzględnienia nowszych zdobyczy w dziedzinie badań morfologicznych, a zwłaszcza morfogenetycznych na Niżu Polskim i innych obszarach niegdyś zlodowaconych. O tym będzie mowa niżej.

Spośród innych metod badawczych służących stratygrafii czwartorzędu, na bliższą uwagę zasługują obecnie badania geomorfologiczne. Wiadomo, że dawniej, przy wysoce niedostatecznej ilości wierceń kryteria geomorfologiczne były zasadniczą podstawą do ustalania stratygrafii plejstocenu. Dotyczyło to zwłaszcza znaczenia stref moren czołowych i innych form marginalnych oraz tarasów rzecznych. Później kryteria geomorfologiczne straciły na znaczeniu. Jednakże najnowsze wyniki badań geomorfologicznych uzasadniają potrzebę jakościowo nowego spojrzenia na genezę niektórych form rzeźby polodowcowej na Niżu Polskim, a tym samym również na ich znaczenie stratygraficzne. Chodzi tu głównie o badania dotyczące efektów procesów określonych najogólniej jako glaciektoniczne, badania nad morfogenezą peryglacialną oraz badania warunków rozwoju rzeźby form powstałych podczas zaniku lodu martwego i stagnującego. Tu zaliczyć można również formułujące się poglądy na nie doceniane morfogenetyczne efekty działalności lobów lodowcowych. Stratygraficzne konsekwencje tych zdobyczy badań geomorfologicznych są, jak się zdaje, znacznie większe niż wynikałoby to z dotychczasowych prób, a być może nie mniejsze niż konsekwencje stosowania kryteriów paleontologicznych i litofacyjnych. Odpowiednie wyjaśnienie podano niżej na kilku przykładach.

Pierwszym z nich może być pogląd, że struktury glaciektoniczne o znacznych rozmiarach i sięgające głęboko, a występujące w licznych wychodniach na obszarze objętych lądolodem ostatniego zlodowacenia, są od tegoż zlodowacenia starsze. Pogląd taki opiera autor na znajomości wielu odpowiednich obszarów: od wyspy Wolin i Wzgórz Trzebnickich na zachodzie, aż do Pojezierza Suwalskiego na wschodzie. Jest on zresztą kontynuacją dawniej już formułowanych podobnych opinii (np. 1, 5, 6 i in.) tyle, że w odniesieniu do części Niżu Polskiego. Struktury glaciektoniczne lepiej poznane w zachodniej części Niżu Polskiego zbudowane są z osadów starszego plejstocenu, często z osadów trzeciorzędowych. Osady ostatniego zlodowacenia tworzą jedynie cienką i nieciągłą powłokę na tych wysoko zalegających powierzchniach struktur starszych. Powłoka ta jest w przewodzie piaszczysto-żwirowa i jako taka jest rezultatem akumulacji wodnolodowcowej, odbywającej się w wczesnych etapach zaniku lodu, stagnu-

jącego bądź martwego, ostatniego lądolodu. Wiele stref z występowaniem struktur glaciektonicznych określanych wciąż jeszcze jako rezultat oscylacji, bądź „nasunięć recesyjnych” lądolodu ostatniego zlodowacenia powstało w rzeczywistości znacznie wcześniej, a więc w czasie rozwoju lądolodu ostatniego zlodowacenia w okresie zlodowacenia środkowopolskiego i południowopolskiego. Rozwój i zanik ostatniego lądolodu bardziej przystosowywał się do istniejących wcześniej form powierzchni terenu aniżeli utworzył nowe formy. Konsekwencją stratygraficzną przyjęcia takiej interpretacji jest zmniejszenie ilości poziomów i miąższości osadów ostatniego zlodowacenia w tych miejscach, gdzie przyjmowano ich zbyt dużą miąższość i zbytne zubożenie litofacjalne.

Badania nad morfogenezą peryglacialną doprowadziły nie tylko do wniosków dotyczących intensywności i następstw poszczególnych rodzajów procesów i ich efektów w tym środowisku (3 i in.), ale wskazują na możliwość uznawania za peryglacialne szeregu pokryw osadów o miąższościach przynajmniej kilkumetrowych, a napotykanym w profilach wiertniczych. Na możliwość taką zwracało się dotychczas zbyt mało uwagi (7). Już dość dawno miąższe pokrywy peryglacialne stwierdzono na głębokości kilkudziesięciu metrów, np. w Sernikach w dolinie Wieprza (badania J. Rzechowskiego). Z peryglacialną redepozycją należy liczyć się przy analizowaniu sytuacji niezbyt grubych warstw osadów lodowcowych napotykanym w nie zawsze jasnej sytuacji w wielu profilach wiertniczych. Na osuwiskową genezę niektórych słusznie zwrócił swego czasu uwagę E. Rutkowski (15). Peryglacialne pochodzenie takich przewarstwień jest jednak bardziej pospolite. Konsekwencje stratygraficzne są jednoznaczne i prowadzą do zachowania większej ostrożności przy wydzieleniu jednostek stratygraficznych na podstawie cienkich warstw osadów glacialnych, występujących w profilach wiertniczych.

Badania nad formami rzeźby powstałymi podczas deglacjacji arealnej doprowadziły m.in. do zakwestionowania występowania w wielu miejscach moren czołowych. Przyjęcie poglądu, że zamieranie lądolodu odbywało się jednocześnie na wielkich obszarach stworzyło zupełnie nowy obraz następstwa zdarzeń i procesów oraz ich zapisu w profilu osadów. Okazuje się, że osady glacialne tego samego lądolodu mogą być w stosunku do siebie starsze na północy i młodsze na południu. Stawia to w nowym świetle zagadnienia wyznaczenia maksymalnego zasięgu lądolodu w dowolnej jednostce stratygraficznej plejstocenu na wielu obszarach, gdzie, jak się wydawało, zasięg ten nie mógł już budzić wątpliwości. Konsekwencje takich poglądów mogą być bardzo widoczne przy krytycznym przeglądzie młodszej części profilu stratygraficznego zlodowacenia środkowopolskiego w różnych miejscach Polski środkowej, a zwłaszcza Niziny Mazowieckiej i Niziny Podlaskiej.

Stwierdzenie obecności na niżu osadów kemowych i moren martwego lodu o miąższości kilkudziesięciu, a miejscami i ponad 100 m i zajmujących powierzchnię wielu dziesiątków kilometrów kwadratowych uzasadnia szukanie podobnych osadów w profilach wiertniczych. Przykładem mogą być osady drobnofrakcyjne z przewarstwieniami glin zwałowych i ilów zastoiskowych mające tworzyć, w myśl dotychczasowych poglądów, górne części profilów, wypełniające wielkie doliny i datowane na rozwój lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego (m.in. tzw. seria zasypania; 2). Wolno sądzić, że część tych osadów zajmuje w rzeczywistości sytuację odwrotną, tzn. tworzą one w paleoreliefie wypukłe formy rzeźby, powstałe w warunkach zaniku miąższych brył lodu

martwego. Ich powstanie należy wiązać z osadami lodowcowymi leżącymi niżej, a nie wyżej nich.

Uwagi powyższe uwidaczniają skalę zagadnienia. Nie miejsce tu na bliższą analizę. Wydaje się jednak, że konsekwencje nowszych badań nad morfogenezą glacialną Niżu Polskiego są we wszelkich rekonstrukcjach paleogeomorfologicznych znacznie większe aniżeli przyjmuje się dotychczas w niektórych opracowaniach tego typu. Opracowania te prowadzą do niepotrzebnego skomplikowania profilu stratygraficznego i wbrew pozorom do zbyt dużego schematyzmu w odtwarzaniu rozwoju geomorfologicznego Niżu Polskiego w plejstocenie.

Postępy nad stratygrafią plejstocenu ujawniają, w miarę ich rozwoju słabości podstaw tej stratygrafii. Bardzo rozbudowane najnowsze podziały stratygraficzne zarówno w Polsce (koncepty S. Z. Różyckiego) jak i w wielu przypadkach zagranicą, wynikające z faktów dobrze rozpoznanych w obszarach dawniej zlodowaconych są coraz trudniejsze w konkretnych zastosowaniach podczas prac terenowych. Obejmują one z konieczności cały czwartorzęd, ale nie dają badaczowi do ręki klucza, który pomógłby do stosowania tych podziałów w najdrobniejszych szczegółach podczas badań terenowych. Brak bowiem łatwych w użyciu i pewnych w wynikach podstaw do korelacji. Tak chętnie stosowane, zwłaszcza w Polsce metody paleogeomorfologiczne (rekonstrukcje kopalnych powierzchni itp.), mają u swych podstaw sporo jeszcze nie udowodnionych dostatecznie założeń i dlatego nie mogą przynosić jednoznacznych i efektywnych wyników dla rozpoziomowania i korelacji osadów. Metody petrograficzne wydają się być bardziej obiecujące, ale wymagają dużego nakładu czasu i kosztów. Pozostają metody datowania bezwzględne osadów. Jest ich jeszcze zbyt mało, a metodycznie, z wyjątkiem metody  $C^{14}$ , budzą różne wątpliwości. Jest to jednak przyszłość badań utworów czwartorzędowych w poszukiwaniach dotyczących ich stratygrafii. Chodzi tu nie tylko o metodę kolagenową i termoluminescencji, ale przede wszystkim o badania nad nowymi sposobami datowania osadów czwartorzędowych, bez względu na ich rodzaj i genezę. Tylko one bowiem mogą przynieść decydujący krok w rozpoznaniu jednoznacznych zjawisk jakie zachodziły w najmłodszej epoce dziejów Ziemi w kraju.

Wiadomo, że stratygrafia czwartorzędu nie podporządkowuje się zasadom stratygraficznym stosowanym dla podziału starszych formacji geologicznych. Opracowane w Polsce „Zasady ...” nie obejmują czwartorzędu, zapewne głównie ze względu na niemożliwość stosowania dla jego podziału klasycznych kryteriów paleontologicznych. Dyskutowana jest w literaturze światowej, a zwłaszcza radzieckiej ranga stratygraficzna czwartorzędu, głównie ze względu na bardzo krótki czas jego trwania w stosunku do starszych jednostek podziału historii Ziemi.

Jednakże względy praktyczne nakazują, tak jak to dzieje się we wszystkich służbach geologicznych, traktować czwartorzęd jako jednostkę porównywalną, choćby tylko formalnie, ze starszymi formacjami geologicznymi. Tak też jest w polskiej służbie geologicznej. W instrukcjach do kartowania geologicznego i do sporządzania szczegółowych map geologicznych seryjnych, czwartorzęd nazywany jest systemem; plejstocen pododdziałem. Kolejne zlodowacenia i interglacjacje odpowiadają piętrům. O ile ranga czwartorzędu i plejstocenu może być przedmiotem dyskusji, to obecne tendencje zmierzają do uznania zlodowaceń i interglacjacji za odpowiedniki pięter. Można również zaproponować rezygnację ze słów „zlodowacenie” i „interglacja” dla tych właśnie jednostek i nazywać je odpowied-

nio pięciem południowopolskim, mazowieckim, środkowopolskim, eemskim, północnopolskim itp. Podobną drogą można by pójść w nomenklaturze dla jednostek niższego rzędu. Stosowanie nazw regionalnych i pomijania słów „zlodowacenie”, „interstadiał” itp. znacznie uprości nomenklaturę i zmniejszy wielką dowolność, jaka obecnie panuje w używaniu tych słów, lepiej jest też pomijać w nazwach jednostek takie słowa jak: „maksymalny”, „główny”, „pierwszy”, „najstarszy” itp. To co jest maksymalne dla jednego regionu, nie musi być maksymalne dla innego, położonego w bliskim sąsiedztwie poprzedniego.

Należy sprecyzować wymogi stawiane profilom uznanym za stratotypowe. Dla czwartorzędu są to przeważnie grupy profilów, może być nawet region występowania osadów o określonych cechach litofacyjnych i in. Powinny też ulec zweryfikowaniu jednostki już istniejące, wprowadzone do literatury dawniej. Około 80% wszystkich nieformalnych jednostek stratygraficznych czwartorzędu w Polsce nie ma wystarczająco dokładnej definicji, dokładnego opisu profilu litofacyjnego; znaczna część nie ma podanej lokalizacji profilu, a o niektórych nie wiadomo nic w ogóle, ponadto, że są one nazwane. Najbardziej odczuwa się brak dokładnego opisu osadów i uwypuklenia tych cech, na podstawie których osady uznawane są za przewodnie dla zdefiniowanej jednostki stratygraficznej. Dotyczy to przede wszystkim jednostek niższego rzędu.

Rozważania powyższe jak też uwagi opublikowane na innym miejscu (9, 10) pozwalają na sformułowanie następujących uwag końcowych:

1. Do rozpoznania stratygrafii czwartorzędu Niżu Polskiego bardzo przydatna może okazać się próba regionalizacji budowy geologicznej osadów tego wieku i prace nad stratygrafią czwartorzędu w każdym z regionów.

2. W każdym z regionów celowe jest dalsze poznawanie ilościowe przewodnich cech litologicznych osadów, a zwłaszcza glin zwałowych w celu uzyskania możliwie obiektywnych podstaw do korelacji międzyregionalnej.

3. Badania nad glacitektoniką zdają się uwzględniać tezę, że czołowe moreny spiętrzone występujące w wielkich masywach w strefach przypowierzchniowych zwłaszcza Polski Zachodniej są w rzeczywistości strukturami powstałymi w procesie egzaracji lądolodów zlodowaceń starszych. Moreny takie nie mogą być brane pod uwagę przy wyznaczeniu zasięgu lądolodu ostatniego zlodowacenia i granic jego stadialnych i fazowych nasunięć.

4. Rozpoznanie zaniku lądolodu poprzez fazę martwego lodu nakazuje zachowanie dużej ostrożności w wyznaczaniu zasięgów lądolodów skandynawskich. Następuje stała redukcja ilości stref moren czołowych a tym samym redukcja ilości postojów krawędzi lądolodów. Dotyczy to zwłaszcza obszaru ostatniego zlodowacenia; wydaje się jednak, że to samo dotyczyć może obszaru zlodowacenia środkowopolskiego zwłaszcza na Nizinie Mazowieckiej w sposób, w jaki rysuje się to na Nizinie Podlaskiej.

5. Śródplejstocenijskie powierzchnie oddzielają pakiety osadów o bardzo różnej randze stratygraficznej, a same w sobie mają bardzo różnorodną genezę. Wydaje się, że w badaniach dotychczasowych, a zwłaszcza w rekonstrukcjach paleogeograficznych przeceniana była stratygraficzna rola osadów wypełniających formy opisywane jako doliny rzeczne, osadów jakoby akumulacji rzecznej powstałych w warunkach klimatu interglacjalnego, bądź właściwego interstadiału. Należy wyrazić pogląd, że większość tego rodzaju form ma zapewne genezę subglacjalną. Są to więc rynny podlodowcowe z materiałem fluwioglacjalnym w swych dnach. Rynny te odwzorowują się bardzo często w rzeźbie powierzchni podczwartorzędowej i to nie tylko

na obszarze Niżu Polskiego, ale, jak świadczą o tym niektóre wyniki prowadzonych obecnie zdjęciowych badań, również na północnych przedpolach wyżyn środkowopolskich.

6. Obecność rzecznych osadów powstałych w warunkach interglacjalnych w profilach wiertniczych i w wychodniach powinna być definiowana za pomocą badań laboratoryjnych i przez zastosowanie kryteriów litologicznych, bądź innych pozwalających na stwierdzenie, że osady są rzeczywiście rzeczne i że powstały w warunkach klimatu umiarkowanego. Zbyt duże znaczenie przypisywano dotychczas odtwarzaniu kopalnych sieci rzecznych z okresów interglacjalnych a nawet interstadialnych, pomijając zupełnie wiele istotnych czynników jakie później wpłynęły na deformację tej sieci (neotektonika, glacitektonika, egzaracja itd.) i osadów ją wypełniających.

7. Osady plejstocenijskie (mezo- i neoplejstocenijskie) Niżu Polskiego złożone są w 90% z osadów lodowcowych, wodnolodowcowych i zastoiskowych, powstałych głównie podczas każdorazowego zaniku lądolodu w stosunkowo bardzo krótkim (9) okresie (np. w stadiale głównym ostatniego zlodowacenia w czasie kilku tysięcy lat). Również osady interglacjalne zdefiniowane paleobotanicznie powstały w czasie od kilku do kilkunastu tysięcy lat (osady jeziorne), tworząc pełną sukcesję interglacjalną. Obie te wielkości obejmują tylko małą część czasu trwania kolejnych zlodowaceń i interglacjalów plejstocenijskich. Tak więc, osady plejstocenijskie zachowane na Niżu Polskim można uznać za efekty procesów ekstremalnych, krótkotrwałych i bardzo intensywnych, a zatem oznaczających pewne granice w historii czwartorzędu, będące być może granicami pomiędzy jednostkami jego podziału.

8. Wskazane jest podjęcie prac nad formalnymi jednostkami podziału stratygraficznego czwartorzędu w Polsce, na formułowanych i wchodzących w życie zasadach międzynarodowych (4 i in.).

## L I T E R A T U R A

1. Bartkowski T. — Zagadnienie genezy i wieku spiętrzeń glacitektonicznych okolicy Szczecina. Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk 1966 nr 1.
2. Domosławska-Baraniecka M. D. — Z zagadnień czwartorzędu okolic Łęczycy i Kłodawy. Prz. Geol. 1959 nr 12.
3. Dylík J. — Sur le système tripartite de la stratigraphie du Pléistocène dans les pays d'accumulation glaciaire. Biul. Perygl. 1960 nr 9.
4. Hedberg H. D. (Ed.) — International stratigraphic guide. John Wiley and Sons. 1976.
5. Krygowski B. — O związkach rzeźby dzisiejszej powierzchni ze strukturą podłoża na Pomorzu szcześcińskim. Zesz. Nauk. Uniw. A. Mickiewicza w Poznaniu. Geografia 1959 nr 2.
6. Krygowski B. — Old structures in young and moraines. Prz. Geogr., vol. 32 Supplement 1960.
7. Mojski J. E. — Periglacial deposits and structures in the stratigraphy of the Quaternary in Poland. Pr. Inst. Geol. t. 34 1961.
8. Mojski J. E. — Main structural units of the Quaternary of the Polish Lowlands. Biul. Inst. Geol. 1977 nr 305.
9. Mojski J. E. — Uwagi o szybkości procesów akumulacyjnych w czwartorzędzie na Niżu Polskim. Kwart. Geol. 1979 nr 4.

10. Mojski J. E. — O genezie niektórych śródpolejskich powierzchni na Niżu Polskim. Biul. Inst. Geol. 1980 nr 321.
11. Mojski J. E., Rühle E. — Atlas geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne 1:3000000. Zesz. 12. Czwartorzęd 1965.
12. Różycki S. Z. — Guide-book of excursion. From the Baltic to the Tatras. Part 2, vol. 1, Middle Poland. VI INQUA Congress, 1962.
13. Różycki S. Z. — Plejstocen Polski środkowej na tle przeszłości w górnym trzeciorzędzie, PWN 1967.
14. Różycki S. Z. — Od „Mocht” do syntezy stratygrafii plejstocenu Polski. Roczn. Pol. Tow. Geol., 1978 z. 3—4.
15. Rutkowski E. — Gliny pseudozwałowe w profilu czwartorzędu niektórych miejscowości Polski środkowej. Kwart. Geol. 1961 nr 1.
16. Rühle E. — Stratygrafia czwartorzędu Polski w świetle publikacji w latach 1945—1953. Biul. Inst. Geol. 1955 nr 70.
17. Rühle E. — Stratygrafia czwartorzędu Polski. [W:] Metodyka badań osadów czwartorzędowych. Wyd. Geol. 1973.
18. Rzechowski J. — Genetyczna klasyfikacja osadów morenowych. Kwart. Geol. 1969 nr 2.
19. Rzechowski J. — Granulometryczno-petrograficzne własności glin zwałowych w dorzeczu środkowej Widawki. Biul. Inst. Geol. 1971 nr 254.
20. Rzechowski J. — O litotypach glin zwałowych dolnego i środkowego plejstocenu na Niżu Polskim. Zesz. nauk. Uniw. A. Mickiewicza w Poznaniu. Geografia 1974 nr 10.
21. Rzechowski J. — Main litotypes of till in the central Polish area. Biul. Inst. Geol. 1977 nr 305.
22. Szafer W. — Stratygrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1952 z. 1.
23. Zasady polskiej klasyfikacji, terminologii i nomenklatury stratygraficznej. Ilustracja i metody badań geologicznych. Wyd. Geol. 1975.

## SUMMARY

Some current problems of the Quaternary stratigraphy in Poland are discussed at the background of developments in other fields of geology of the Quaternary. There is an urgent need for regionalization of Quaternary cover in the Polish Lowlands and to introduce the use of quantitative indices for the purposes of correlation in each of the regions. It would be also desirable to revise extents of Pleistocene isochrons, established with reference to distribution of front moraines which often appear older than it was hitherto assumed. Deep incisions marked in intra-Pleistocene surfaces usually are not related to river erosion but rather subglacial processes, which has significant implications for stratigraphy of the Pleistocene. The results of studies on the rate of accumulation in the Pleistocene show that stratigraphy of these deposits comprises only small fragments of the time of duration of the whole Quaternary.

## РЕЗЮМЕ

В статье представлены некоторые актуальные вопросы стратиграфии четвертичного периода в Польше на фоне достижений в исследовании геологии других вопросов четвертичного периода. Существует нужда регионализации четвертичного покрова на Польской низменности, а в каждом регионе — нужда применения количественных показателей для корреляции. Целесообразна также проверка дальности материковых ледников плейстоценовых оледенений на основании конечных морен, так как они часто являются старшими структурами. Глубокие разрезы наблюдаемые в среднеплейстоценовых поверхностях являются обычно эффектами субгляциальных процессов, а не речной эрозии, что имеет большие импликации в стратиграфии четвертичного периода. Результаты исследований скорости аккумуляции плейстоценовых осадков указывают на то, что стратиграфия этих осадков охватывает только небольшие периоды времени в продолжительности четвертичного периода.