

Jan RZECHOWSKI

Problemy formalnej litostratygrafii czwartorzędu w Polsce

Omówiono różne aspekty formalizacji jednostek litostratygraficznych czwartorzędu, podkreślając zagadnienia, które muszą być potraktowane odmiennie niż w odniesieniu do utworów przedczwartorzędowych. Dyskusję zilustrowano przykładem kreowania formalnej jednostki litostratygraficznej, tj. formacji z Ferdynandowa (fm).

WSTĘP

Zasady formalnej litostratygrafii czwartorzędu (*sensu stricto*) są wśród podstawowych kategorii stratygraficznych (lito-, bio- i chronostratygrafia) najbardziej zgodne z zasadami litostratygrafii proponowanymi dla utworów przedczwartorzędowych (*Zasady polskiej klasyfikacji ...*, 1975). Podstawowe pojęcia, rodzaje jednostek formalnych, sposób ustanawiania tych jednostek, czy też kreowanie stratotypów są właściwie identyczne jak w wyżej wymienionych *Zasadach*. W artykule zostaną wskazane i wyjaśnione pewne różnice czy wręcz odrębności w znaczeniu tych samych pojęć formalnych lub nawet pewne odstępstwa od ortodoksyjnie pojmowanej litostratygrafii hedbergowskiej (H.D. Hedberg, 1976; G.W. Lüttig i in., 1969).

Dla ułatwienia dyskusji i objaśnienia praktycznych aspektów formalizowania jednostek litostratygraficznych czwartorzędu posłużę się propozycją ustanowienia formalnej, podstawowej jednostki litostratygraficznej, tj. formacji z Ferdynandowa. Termin ten był już wcześniej używany w publikacjach (Z. Janczyk-Kopikowa i in., 1980), jednakże bez podania pełnego zestawu informacji, wymaganych przy kreowaniu formalnej jednostki stratygraficznej.

FORMACJA Z FERDYNANDOWA (fm)

Na z w a. Geograficzny człon nazwy formacji pochodzi od Ferdynandowa leżącego na wysoczyźnie morenowej, w odległości ok. 8 km na północ od koryta Wieprza pod Jeziorzanami oraz ok. 15 km na NW od Kocka w woj. lubelskim (fig. 1, 2).

Definicja. Formacja z Ferdynandowa (fm) obejmuje osady jezior typu ferdynandowskiego, wieku mezoplejstocenińskiego. Sekwencja osadów tej formacji składa się z piasków, mułków, ilów z wkładkami łupków bitumicznych, ziemi okrzemkowej, gytii i torfów deponowanych w czasie rozwoju, spływania, zarastania i zaniku zbiornika jeziornego. Maksymalna miąższość osadów przekracza 27 m, ale zazwyczaj jest mniejsza. W części centralnej zbiornika strop utworów sięga ok. 135 m n.p.m., zaś w częściach brzeżnych ok. 142–148 m n.p.m.

Stratotyp (holostratotyp). Stratotypem są profile wiertnicze z rejonu Ferdynandowa: Ferdynandów A, B i C, odwiercone w 1963 r. na zlecenie Instytutu Geologicznego w Warszawie przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Kielcach. Miejsce składowania próbek znajduje się w Instytucie Geologicznym w Warszawie. Współrzędne geograficzne otworów: A – 51°39'50" N, 22°12'30" E i 170 m n.p.m.; B – 51°39'55" N, 22°12'55" E i 169 m n.p.m.; C – 51°39'58" N, 22°13'15" E i 171 m n.p.m. Wszystkie trzy otwory wiertnicze leżą w granicach ark. Baranów *Szczegółowej mapy geologicznej Polski* w skali 1:50 000 na południowym skraju woj. siedleckiego.

Szczegółowy opis geologiczny formacji z Ferdynandowa w profilu B (sekwencja osadów jeziornych jest tu najpełniej wykształcona, profil jest zbadany najbardziej wszechstronnie) według J. Rzechowskiego z 1965 r. przedstawia się następująco:

Głębokość w m	Opis litologiczny
35,00–35,25	Mulek zwięzły, zbrylowany, jasnoszary, ze śladami nieregularnego warstwowania, wapnisty.
35,25–38,30	Mulek brązowoszary, ku dołowi coraz bardziej brązowy (gytia) z nieregularnymi smugami i plamami jaśniejszymi, z domieszką części organicznych, bezwapnisty.
38,30–38,65	Torf silnie sprasowany, z domieszką części mineralnych w części górnej.
38,65–39,90	Gytia lekka, brązowa z jasnymi przemazami ziemi okrzemkowej, miejscami ziclunkawa, bezwapnista.
39,90–40,30	Gytia mułkowata, brązowa, bezwapnista.
40,30–40,80	Torf jasny, słabo rozłożony, sprasowany.
40,80–41,25	Torf czarny, silnie rozłożony i sprasowany, w spągu ze zwiększoną domieszką części mineralnych
41,25–42,75	Gytia mułkowata brązowoszara, bezwapnista, spąg nieostry.
42,75–44,00	Mulek jasnoszary, w stropie szarobrązowy, ze śladami laminacji, w dolnej części sprasowany, silnie wapnisty.
44,00–45,75	Mułowiec słabo spojony z wkładkami twardych łupków bitumicznych, barwy od ciemnoszarej do jasnoszarobrązowej, słabo wapnisty.
45,75–47,25	Mulek, podobny jak ponad łupkami bitumicznymi, bardzo lekki, sprasowany, z wyraźną oddzielnnością równoległą, jasnoszarobiaławy, silnie wapnisty.
47,25–49,50	Ziemia okrzemkowa z domieszką mułku lessopodobnego, brudnobiaława; mulek silnie wapnisty, czysta ziemia okrzemkowa bezwapnista.
49,50–53,75	Mulek, w stropie wyraźnie laminowany, niżej zbrylowany; w spągu z domieszką materiału piaszczystego; od głębokości 51,0 m silnie zwięzły; jasnoszarobrązowy, silnie wapnisty; przynajmniej w części stropowej analogiczny jak w warstwie z głębokości 45,75–47,25 m.

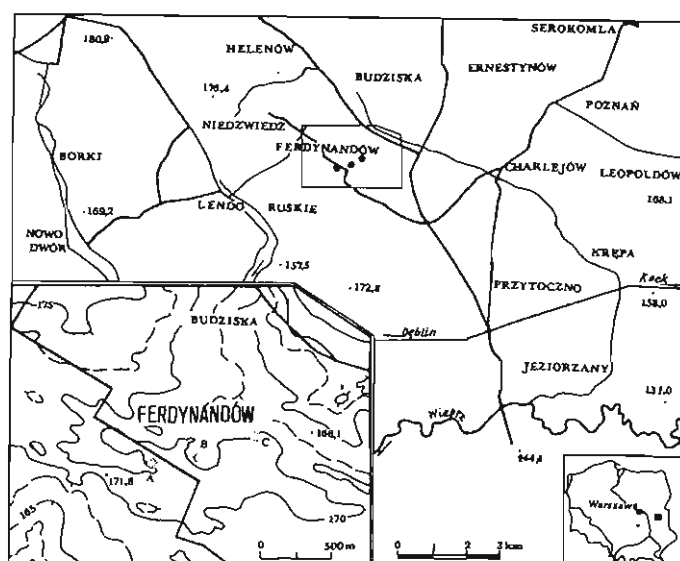
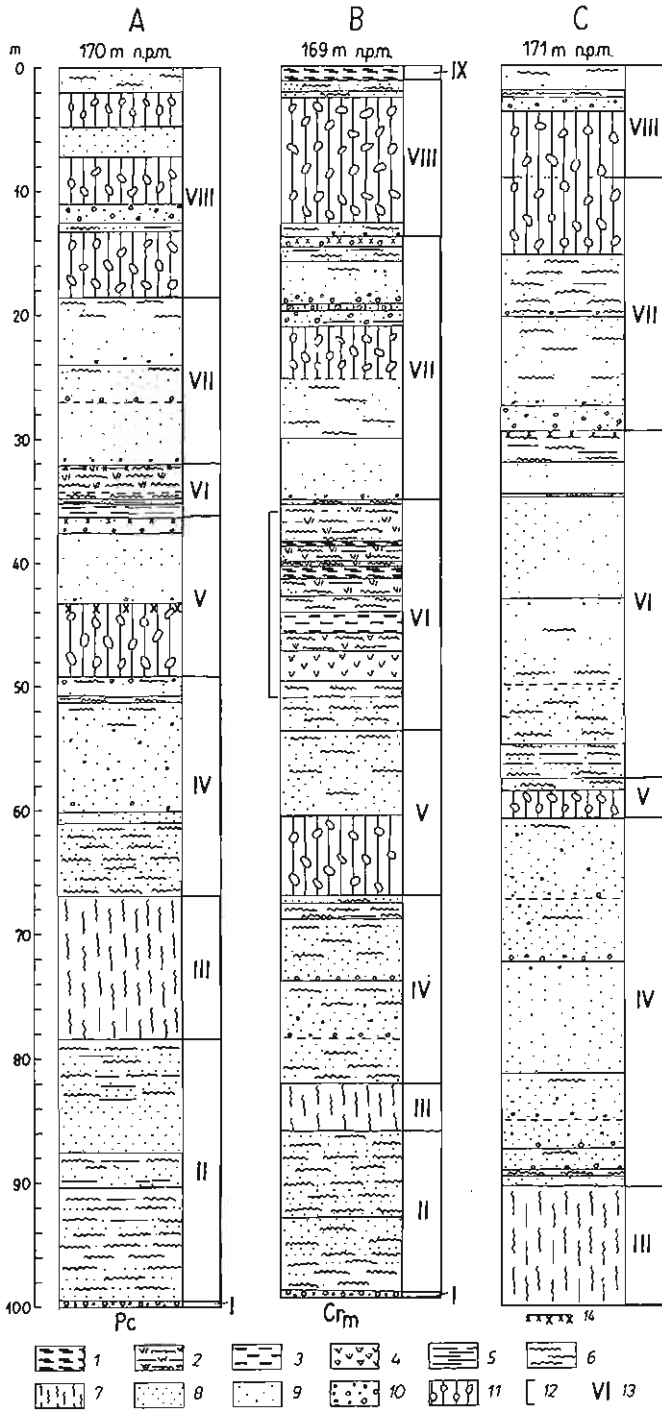


Fig. 1. Szkiec sytuacyjny okolic Ferdynandowa
 Situation sketch of the Ferdynandów vicinity

Formacja z Ferdynandowa obejmuje kompleks osadów oznaczonych nr VI (fig. 2). Profil wiertniczy B reprezentuje sekwencję osadów centralnej części zbiornika jeziornego. Brzeżne części zbiornika wynurzyły się wcześniej, co pociągnęło za sobą wykształcenie się niepełnego profilu glebowego w stropie osadów jeziornych (gleba darniowo-bielicowa w profilach A i C – fig. 2). Stropowa część osadów jeziornych w profilu B została prawdopodobnie zniszczona przez erozję wód, które osadziły wyższy, VII kompleks osadów wodnolodowcowych i lodowcowych (złodowacenie wilgi). Bliższe dane na temat składu mineralnego, petrograficznego i geochemicznego osadów jeziornych oraz diagramu pyłkowego i inwentarza okrzemek znajdują się w opracowaniach publikowanych i archiwalnych (B. Gronkowska, 1972; Z. Janczyk-Kopikowa, 1975; J. Rzechowski, 1966, 1967, 1977, 1982; Z. Janczyk-Kopikowa i in., 1981; J. Rzechowski i in., 1966; J.E. Mojski, 1969, 1985).

Definicja granic. Dolną granicę formacji z Ferdynandowa (fm) stanowią osady fluwioglacjalne lub/i gliny morenowe złodowacenia południowopolskiego. W stropie osadów glacialnych może występować kopalny poziom wietrzniowo-glebowy, jak to ma miejsce w profilu otworu Ferdynandów C (fig. 2). Górną granicę tej formacji tworzą osady fluwioglacjalne bądź fluwioperyglacialne złodowacenia wilgi (kompleks VII w profilu stratotypowym, fig. 2), a rzadziej – w przypadkach większej luki erozyjnej – gliny morenowe tegoż złodowacenia. Poza zasięgiem złodowacenia wilgi górną granicą formacji z Ferdynandowa (fm) są osady fluwioglacjalne i/lub morenowe złodowacenia środkowopolskiego (stadial maksymalny).

Formacja z Ferdynandowa (fm) ma zasięg nieciągły, występuje w postaci wypełnień kopalnych mis jeziornych. Tego typu serie stwierdzono dotychczas w kilku rejonach Polski środkowej (południowe Mazowsze, południowe Podlasie, rejon Bełchatowa). Na ogół notuje się miąższości rzędu kilku metrów, jedynie w rejonie Ferdynandowa osiągają one 27–30 m. Te małe miąższości są przede wszystkim



wynikiem erozji postsedymentacyjnej (zazwyczaj brak górnych fragmentów serii osadów jeziornych).

K o r e l a c j a i w i e k. Formacja z Ferdynandowa (fm) występuje zawsze poniżej osadów zlodowacenia wilgi, a poza zasięgiem tego zlodowacenia bezpośrednio pod osadami glacialnymi zlodowacenia środkowopolskiego (stadiał maksymalny). Górna granica tej formacji ma zwykle charakter erozyjny; rzadko zachowane są kopalne poziomy glebowe. Poniżej formacji z Ferdynandowa występują osady morenowe bądź fluwioglacjalne zlodowacenia południowopolskiego (środkowego lub najmłodszego poziomu litostratygraficznego). W stropie niżej leżących osadów glacialnych – zwłaszcza w przypadku braku osadów najmłodszego poziomu – wykształcony jest głęboki poziom gleby kopalnej.

W świetle analizy palinologicznej (Z. Janczyk-Kopikowa, 1975) w utworach jeziornych formacji z Ferdynandowa (fm) zarejestrowana jest pełna sekwencja rozwoju roślinności interglacjalnej całkowicie odmiennej od sekwencji charakterystycznej dla interglacjału mazowieckiego, co więcej jest to sekwencja (ferdynandowska) starsza od sekwencji mazowieckiej. Identyczne wnioski wynikają z analizy okrzemek, prowadzonej przez W. Przybyłowską-Lange (inf. ustna). Także badania litogenetyczne i litostratygraficzne, wykonywane przez J. Rzechowskiego ze współpracownikami, potwierdzają taką interpretację stratygraficzną. Ostatnim potwierdzeniem pozycji stratygraficznej formacji z Ferdynandowa są wyniki datowań wieku bezwzględnego metodą termoluminescencji (TL). Strop i spąg formacji mają odpowiednie datowania TL: 532 ± 64 tys. lat BP i 543 ± 65 tys. lat BP (laboratorium TL UMCS w Lublinie, J. Butrym; daty Lub-128 i Lub-129). Tymczasem datowania wszystkich profilów osadów interglacjału mazowieckiego (udokumentowane paleobotanicznie) w tym samym laboratorium są w przedziale 308–400 tys. lat BP.

Do cech wyróżniających formację z Ferdynandowa przede wszystkim należy charakter litogenetyczny sekwencji osadów (osady jeziorne) oraz następstwo litofacji w obrębie kompleksu utworów jeziornych. W dolnej części sekwencji występuje zwykle warstwa ziemi okrzemkowej, zaś bezpośrednio nad nią mułek (mułowiec) z kongrecjami bądź wkładkami łupków bitumicznych. Cała dolna część serii osadów jeziornych jest silnie wapnista i zawiera liczne wkładki ziemi okrzemkowej, natomiast górna jest całkowicie bezwapnista z przewarstwieniami torfów (Z. Janczyk-Kopikowa i in., 1981, fig. 6). Trzeba jednak podkreślić, że podane cechy wyróżniające mogą mieć tylko zasięg regionalny. Literatura dotycząca profilu stratotypowego podana jest na końcu artykułu z wyłączeniem prac cytowanych we wspomnianym parokrotnie artykule Z. Janczyk-Kopikowej i in. (1981).

Fig. 2. Ferdynandów – profile geologiczne otworów wiertniczych A, B i C
Ferdynandów – geological profiles of the boreholes A, B and C

1 – torf; 2 – gytia; 3 – il z wkładkami bituminów; 4 – ziemia okrzemkowa; 5 – il; 6 – mułek; 7 – less; 8 – piasek drobnoziarnisty; 9 – piasek średnio- i gruboziarnisty; 10 – żwiry i glazy; 11 – glina morenowa; 12 – odcinek profilu B zbadany paleobotanicznie; 13 – numer kompleksu litologicznego; 14 – kopalne poziomy glebowo-wietrzniowe; Pc – paleocen; Cr_m – kreda, mastrycht
1 – peat; 2 – gyttja; 3 – bitumen-bearing clay; 4 – diatomous earth; 5 – clay; 6 – silt; 7 – loess; 8 – fine-grained sand; 9 – medium- and coarse-grained sand; 10 – gravels and pebbles; 11 – till; 12 – B profile's fragment paleobotanically investigated; 13 – number of the lithological complex; 14 – fossil soil-weathering horizons; Pc – Paleocene; Cr_m – Cretaceous, Maestrichtian

DYSKUSJA

Propozycja ustanowienia formalnej jednostki litostratygraficznej – formacji z Ferdynandowa – jest pierwszą tego rodzaju próbą w Polsce. Już sam ten fakt może wywoływać wątpliwości i uwagi dyskusyjne. Ponadto jest to pierwszy przykład zastosowania zasad polskiego kodeksu stratygraficznego dla czwartorzędu, zasad które same w sobie zawierają elementy dyskusyjne.

Pierwsze i zasadnicze pytanie brzmi: czy potrzebna jest w ogóle formalizacja jednostek litostratygraficznych? Odpowiadam twierdząco, przyłączając się do licznych już tego rodzaju opinii, wyrażanych i w publikacjach, i w dyskusjach publicznych (A. Dreimanis, 1982; R. Dadlez, 1986; D.Q. Bowen, 1978; A.I. Gai-galas, 1976; J.E. Mojski, 1981a; J. Somme i in., 1980; M. Szulczewski, 1986). Formalizacja jednostek litostratygraficznych jest tak oczywistą koniecznością, iż uważam za zbędne uzasadnianie tej tezy. Dodam tylko, że szczególnie w stratygrafii czwartorzędu w Polsce istnieje taka dowolność i łatwość w tworzeniu wciąż nowych (nieformalnych) jednostek stratygraficznych, iż grozi to wkrótce wzajemnym niezrozumieniem i brakiem możliwości korelacji. I może nie tyle groźna jest sama mnogość wydziałów stratygraficznych, co fakt tworzenia tych wydziałów na podstawie tylko bardzo subiektywnych „koncepcji” teoretycznych, bez powoływania się na realne profile geologiczne.

W publikacjach dotyczących litostratygrafii osadów przedczwartorzędowych oraz podczas dyskusji nad *Zasadami polskiej klasyfikacji ... czwartorzędu* (w druku) powtarza się pogląd, iż całe profile geologiczne należy „wypełnić” podstawowymi jednostkami formalnymi (formacjami). O ile pogląd taki da się, być może, utrzymać w odniesieniu do sekwencji czwartorzędowych osadów morskich lub osadów wielkich zbiorników jeziornych, o tyle dla profilów kontynentalnych osadów czwartorzędowych jest to zadanie niewykonalne, a niekiedy również zbyt ciężkie.

Morskie osady czwartorzędowe występują w Polsce sporadycznie i zajmują niewielkie obszary w regionach nadbałtyckich, natomiast zdecydowana większość utworów czwartorzędowych jest wykształcona w różnorodnych facjach kontynentalnych. Osady kontynentalne wykazują ogromną zmienność tak oboczną, jak i pionową, a przy tym mają często niewielką miąższość rzędu co najwyżej kilku metrów. Co więcej cechą charakterystyczną profilów osadów czwartorzędowych są liczne granice (niezgodności) erozyjne lub nawet kątowe (glacitektonika) oraz hiatusy (D.Q. Bowen, 1978; J.E. Mojski, 1981a, b). Ważne jest stwierdzenie, że przerwy sedymentacyjne (hiatusy) trwają często wielokrotnie dłużej niż sedymentacja osadów leżących między nimi. Można tu powiedzieć, że w takiej sytuacji należałoby kreować formacje od hiatusu do hiatusu, traktując je (tzn. hiatusy) jako naturalne granice formacji w ujęciu formalnym. Na przeszkodzie takiemu postępowaniu stoi jednakże fakt, iż tylko nieliczne profile mają okresy przerw i okresy trwania sedymentacji datowane w jednostkach czasu. Dla większości profilów pozostaje tylko wiarygodne domniemanie, które nakazuje jednak daleko posuniętą ostrożność w dzieleniu profilu na formalne jednostki stratygraficzne. Ponadto, w profilach osadów czwartorzędowych występują różne typy genetyczne i facjalne osadów, mające nierówną wartość stratygraficzną. I tak, dobrymi nośnikami informacji litostratygraficznej są gliny morenowe, lessy, osady jeziorne i (oczywiście) morskie. Mniejsze znaczenie – zwykle lokalne – mają osady rzeczne, fluwioglacjalne, a już znikome np. osady deluwialne, które tylko lokalnie mogą nadawać się do korelacji. Ale nawet tak ważne serie osadów jak gliny morenowe powinny mieć najpierw dobrze określony charakter facjalny, by mogły kandydo-

wać do rangi jednostki litostratygraficznej (nawet nieformalnej!). Chodzi tu o wykluczenie facji glin spływowych (*flow till*), które stanowią redeponowany grawitacyjnie osad morenowy (*para-till*) i nie dokumentują obecności łądolodu w miejscu badanego profilu, ponieważ ich redepozycja odbywała się często poza czaszą łądolodu. Co gorsze odróżnienie gliny spływowej od grawitacyjnych spływów błotnych materiału (starszych) osadów morenowych jest praktycznie niemożliwe w profilach wiertniczych, a także w małych odślonięciach, które są zwykle obiektem badań terenowych. Jeżeli więc istnieje chociażby wątpliwość co do charakteru facjalnego gliny morenowej w badanym profilu, to warstwa takiej gliny nie może być poziomem stratygraficznym nadającym się do korelacji (nie dokumentuje obecności łądolodu), a już w żadnym wypadku nie powinna być obiektem formalizowania w postaci jednostki litostratygraficznej.

W uwagach powyższych zostało poruszone inne zagadnienie z zakresu zasad wydzielania jednostek litostratygraficznych – zagadnienie cech diagnostycznych. W literaturze dotyczącej formalizowania jednostek litostratygraficznych w osadach przedczwartorzędowych przejawia się dość często pogląd, że kryterium wyróżniającym jednostkę litostratygraficzną nie może być geneza osadu, lecz tylko „czysta litologia”. Litogeneza osadu jest pojęciem zawartym w definicji litologii jako jednej z gałęzi nauk geologicznych. W każdym bądź razie w odniesieniu do geologii czwartorzędu nie może być mowy o odrzuceniu genezy osadu jako kryterium określającego jednostki litostratygraficzne. Odwrotnie, jest to kryterium wręcz niezbędne. Gdybyśmy się ograniczyli do wyróżniania w czwartorzędzie jednostek litostratygraficznych na podstawie klasyfikacji osadów według wielkości ziarna, to praktycznie nie można by mówić o litostratygrafii czwartorzędu. Kreowalibyśmy bowiem jednostki formalne niczym się nie różniące od siebie. Zresztą od wielu dziesiątków lat są w powszechnym użyciu takie terminy, jak glina morenowa, glina zwałowa lub less, które są terminami genetycznymi, a nie (tylko) litologicznymi, chociaż potocznie używa się je także w znaczeniu litologicznym (co nie zawsze jest słuszne). Nie można zatem nawet myśleć o pomijaniu tych i podobnych terminów w kategorii jednostek litostratygraficznych. We wszystkich dotychczasowych publikacjach dotyczących formalnej litostratygrafii czwartorzędu terminy genetyczne są powszechnie stosowane, przy czym określenie genetyczne jest wyraźnie nadrzędne w stosunku do określenia granulometrycznego (D.Q. Bowen, 1978; A.I. Gaigalas, 1976; J. Mangerud i in., 1981; J.E. Mojski, J. Rzechowski, 1981; Quaternary stratotypes of North ..., 1977; G.H.J. Ruegg, J.G. Zandstra, 1977; J. Rzechowski, 1980; C. Schlüchter, 1980; J. Somme i in., 1980). Cechy genetyczne osadu są zapisane oczywiście w inwentarzu właściwości strukturalnych, teksturalnych, petrograficznych, mineralogicznych, geochemicznych itd. W świetle współczesnego stanu wiedzy trudno akceptować określanie genezy osadu na podstawie opisu wizualno-makroskopowego, zwłaszcza gdy mamy do czynienia z profilami wiertniczymi, w których struktura osadu jest często zatarta lub zniszczona. Należałoby więc sprzeciwić się formalizowaniu jednostek litostratygraficznych wyodrębnionych tylko na podstawie opisu wizualnego, bez badań i pomiarów określających zespół cech litogenetycznych osadu. Badania te są tym bardziej niezbędne, jeśli się weźmie pod uwagę fakt, że cały zespół cech – nazwijmy go dla uproszczenia umownie – litogenetycznych osadów czwartorzędowych wykazuje zmienność prawie wyłącznie natury ilościowej, a tylko wyjątkowo jakościowej.

Pogląd ten dokumentuje w sposób jednoznaczny ogromna liczba publikacji, pochodząca niemal ze wszystkich regionów świata. Zacytowanie chociażby najważniejszych pozycji zajęłoby objętość całego artykułu. Stwierdzenie to można więc przyjąć obecnie za pewnik, będący podstawą dalszych rozważań.

Profile wiertnicze z rejonu Ferdynandowa należą do najlepiej i najszczegółowiej zbadanych profilów czwartorzędu w Polsce, a nawet w całej Europie, zarówno co do zakresu badań, jak i liczby wykonanych analiz i pomiarów. Nie wynika jednak z tego, że cały profil (profile) ferdynandowski winien stać się stratotypem (stratotypami) formalnych jednostek litostratygraficznych. Oprócz proponowanej formacji z Ferdynandowa (fm) można brać pod uwagę formalizację poziomów glin morenowych oraz lessu kopalnego. Kompleksy osadów rzecznych (fluwioperyglacialnych) nr II (część), IV i VII mogą natomiast pozostać w statusie nieformalnych jednostek litostratygraficznych. Pogląd taki wynika z faktu, że brak dotychczas kryteriów pozwalających możliwie jednoznacznie odróżnić od siebie serie osadów rzecznych różnego wieku. W miarę pewnie można określić genezę (i facje) tych osadów, jednak zespół cech diagnostycznych powtarza się w różnych pozycjach stratygraficznych. Taka powtarzalność jest jedną ze specyficznych właściwości osadów czwartorzędowych, wykształconych w facjach kontynentalnych. Może to stanowić istotną przeszkodę w formalizowaniu jednostek litostratygraficznych czwartorzędu. Oczywiście wolno wyrazić nadzieję, że dalszy postęp metodyki badań umożliwi znalezienie bardziej precyzyjnych i jednoznacznych kryteriów diagnostycznych dla wszystkich odmian genetyczno-facjalnych osadów czwartorzędowych. Obecnie można wystarczająco dokładnie określać i formalizować jednostki litostratygraficzne dla następujących grup osadów: gliny morenowe (zwałowe), lessy, osady jeziorne i morskie. Nie wymieniam tu osadów i skał wulkanicznych oraz piroklastycznych, ponieważ w polskim czwartorzędzie są one dotychczas rejestrowane sporadycznie.

Istotnym zagadnieniem litostratygrafii czwartorzędu jest także sprawa jednorodności wewnętrznej wyróżnianych jednostek. Wydaje się, że jednorodność wewnętrzna winna być brana pod uwagę jako zasada generalna, ale przy uwzględnieniu faktu, iż niektóre odmiany genetyczne lub facjalne osadów czwartorzędowych wykazują jako swoją cechę charakterystyczną właśnie wewnętrzną zmienność (heterogeniczność). Przykładem mogą być niektóre odmiany facjalne glin morenowych (np. glina spływowa). Należałoby jednak czynić starania, ażeby jednostki litostratygraficzne, wykazujące większą zmienność cech wewnętrznych niż zróżnicowanie między jednostkami, nie były brane pod uwagę jako jednostki formalne.

Wracając do przykładu formacji z Ferdynandowa (fm) można by powątpiewać czy wymieniona zasada jest do utrzymania, skoro wewnętrzna zmienność sekwencji osadów zbiornika ferdynandowskiego jest tak znaczna (fig. 2, kompleks VI). Zmienność ta stanowi jednakże raczej charakterystykę wyróżniającą formację ferdynandowską od podobnych genetycznie sekwencji jeziornych innego wieku. Osady jeziorne innej pozycji stratygraficznej wykazują raczej większą jednorodność wewnętrzną.

Na tle tych uwag wyłania się jeszcze kwestia podstawowa, tj. jaki zespół osadów (sekwencji osadów) powinien być określany jako formacja. Wyrażane już były poglądy, że formacją należałoby obejmować cały kompleks osadów jednego zlodowacenia, lub – skrajnie odmienne sugestie – by formacja dotyczyła wyłącznie jednej warstwy osadu, całkowicie jednorodnej wewnętrznie. Pierwszy z tych poglądów jest raczej nie do utrzymania, chociażby z powodu występowania wielu luk sedymentacyjnych wewnątrz kompleksu osadów jednego zlodowacenia. Luki te trwają o wiele dłużej niż sedymentacja zachowanych warstw i są dokumentowane często przez jednostki pedostratygraficzne (gleby kopalne), kriostratygraficzne (poziomy struktur kriogenicznych) bądź przez powierzchnie paleomorfologiczne (jednostki morfostratygraficzne). Ponadto w takim kompleksie osadów znajduje się wiele typów genetycznych i facjalnych osadów, więc takie podejście

naruszałoby zasadę przyjętą za wiodącą w czwartorzędzie, tj. zasadę przewodniego kryterium wyróżniającego jednostki litostratygraficzne, czyli kryterium litogenezy osadu. Kreowanie pojedynczych warstw osadów jako jednostek litostratygraficznych nie narusza natomiast wskazanego kryterium, ani też proponowanych w kodeksie stratygraficznym warunków. Jednakże można wyrazić obawę, iż tak szczegółowe podejście do formalizowania litostratygrafii – przy ogromnej zmienności osadów czwartorzędowych – pomnoży liczbę kreowanych jednostek do tego stopnia, że zamiast uporządkowania stratygrafii (cel nadrzędny) powstaną jeszcze większe zamieszanie i niekomunikatywność. Istnieją przecież niższe kategorie jednostek litostratygraficznych (ogniwo, warstwa), które mogą być z powodzeniem stosowane do kreowania poszczególnych warstw osadów (nie wszystkich!) jako formalnych jednostek litostratygraficznych.

Wreszcie należy poświęcić kilka uwag modnym ostatnio propozycjom tworzenia nowej kategorii jednostek – jednostek allostratygraficznych (np. P.H. Karnkowski, 1986), które mają usunąć wszelkie niedostatki litostratygrafii. Otóż trzeba wyraźnie podkreślić, iż wszystkie „zalety” allostratygrafii, jak uwzględnianie kryterium genetycznego, granic nieciągłości (gleby kopalne) itd. są przyjęte jako kryteria niezbędne w litostratygrafii czwartorzędu. Wynika to zarówno z omówionej powyżej specyfiki kontynentalnych osadów czwartorzędowych, jak i z dokonanych już w wielu krajach działań praktycznych (publikowane katalogi stratotypów). Wszystko to co jest wymieniane jako kryteria rzekomo nieuwzględniane w litostratygrafii jest właśnie uwzględnione w kategorii jednostek litostratygraficznych czwartorzędu (klasyfikacja litogenetyczna czyli litostratygrafia *sensu stricto* + + podostratygrafia + kriostratygrafia) uzupełnionych kategorią jednostek morfostratygraficznych. Jeżeli nie zostaną wskazane inne argumenty, to w świetle dotychczasowych publikacji kategoria jednostek allostratygraficznych jest niczym innym jak powtórzeniem podstawowych założeń litostratygrafii czwartorzędu.

Zakład Zdjęć i Map Geologicznych
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 14 listopada 1985 r.

PIŚMIENICTWO

- BOWEN D.Q. (1978) – Quaternary geology. Pergamon Press.
- DADLEZ R. (1986) – Litostratygrafia w profilach wiertniczych – doświadczenia i perspektywy. *Prz. Geol.*, 34, p. 243–246, nr 5.
- DREIMANIS A. (1982) – The influence of researchers upon glacial stratigraphy. *Geosc. Canada*, 9, p. 37–42, nr 1.
- GAIGALAS A.I. (1976) – Lithogenetic, lithostratigraphic and palaeogeographic significance of the petrographic composition of Lithuanian Pleistocene moraines. W: *Till – its genesis and diagenesis*. *Zesz. Nauk. UAM, Geogr.*, 12, p. 213–217.
- GRONKOWSKA B. (1972) – Przebieg sedymentacji w zbiorniku Ferdynandowa podczas interglacjalu mazowieckiego. *Kwart. Geol.*, 16, p. 183–191, nr 1.
- HEDBERG H.D., ed. (1976) – International stratigraphic guide. A guide to stratigraphic classification, terminology and procedure. J. Wiley and Sons. New York, London, Sydney, Toronto.

- JANCZYK-KOPIKOWA Z. (1975) – Flora interglacjału mazowieckiego w Ferdynandowie. *Biul. Inst. Geol.*, 290, p. 5–94.
- JANCZYK-KOPIKOWA Z., MOJSKI J.E., RZECHOWSKI J. (1980) – Stratygrafia i zasięgi osadów glacialnych dolnego i środkowego plejstocenu między Wisłą i Bugiem. W: *Stratygrafia i chronologia lessów oraz utworów glacialnych dolnego i środkowego plejstocenu w Polsce SE*, p. 35–36. Lublin.
- JANCZYK-KOPIKOWA Z., MOJSKI J.E., RZECHOWSKI J. (1981) – Position of the Ferdynandów Interglacial, Middle Poland, in the Quaternary stratigraphy of the North European Plain. IGCP Project 73/1/24 – Quaternary. Glaciations in the Northern Hemisphere, Report nr 6, p. 146–162. Praga.
- KARNKOWSKI P.H. (1986) – Jednostki allostratygraficzne – propozycja nowych wydzieleni formalnych w polskiej klasyfikacji stratygraficznej. *Prz. Geol.*, 34, p. 255–257, nr 5.
- LÜTTIG G.W., PAEPE R., WEST R.G., ZAGWIJN W.H. (1969) – Key to the interpretation and nomenclature of Quaternary stratigraphy. INQUA Comm. Strat. Hannover.
- MANGERUD J., SØNSTEGAARD E., SEJRUP H.P., HALDORSEN S. (1981) – A continuous Eemian-Early Weichselian sequence containing pollen and marine fossils at Fjøsanger, western Norway. *Boreas*, 10, p. 137–208, nr 2.
- MOJSKI J.E. (1969) – Stratygrafia mezoplejstocenijskich osadów lodowcowych. *Kwart. Geol.*, 13, p. 385–405, nr 2.
- MOJSKI J.E. (1981a) – Niektóre ogólne problemy stratygrafii czwartorzędu w Polsce. *Prz. Geol.*, 29, p. 1–5, nr 1.
- MOJSKI J.E. (1981b) – O genezie niektórych śródplejstocenijskich powierzchni na Niziu Polskim. *Biul. Inst. Geol.*, 321, p. 83–97.
- MOJSKI J.E. (1985) – Quaternary. W: *Geology of Poland, I – Stratigraphy, Part 3b – Cainozoic*. Inst. Geol. Warszawa.
- MOJSKI J.E., RZECHOWSKI J. (1981) – Plejstocen Wielkiej Brytanii. *Biul. Inst. Geol.*, 327, p. 27–64.
- QUATERNARY STRATOTYPES OF NORTH AMERICA (1977) – The Subcomm. on North American Quaternary Stratigraphy INQUA. I.
- RUEGG G.H.J., ZANDSTRA J.G. (1977) – Pliozäne und pleistozäne gestauchte Ablagerungen bei Emmerschans (Drethe, Niederlande). *Meded. Rijks Geol. Dienst, Nieuwe, ser.* 28, p. 65–99, nr 4.
- RZECHOWSKI J. (1966) – Niektóre własności geochemiczne osadów plejstocenijskich na przykładzie przekrojów w Sernikach i Ferdynandowie. *Kwart. Geol.*, 10, p. 1131–1132, nr 4.
- RZECHOWSKI J. (1967) – Sedymentogeneza i stratygrafia plejstocenu w przekroju Ferdynandowa na obszarze południowo-wschodniego Mazowsza. *Kwart. Geol.*, 11, p. 936–938, nr 4.
- RZECHOWSKI J. (1977) – Main lithotypes of tills in the area of Central Polish Area. *Biul. Inst. Geol.*, 305, p. 31–43.
- RZECHOWSKI J. (1980) – An attempt of lithostratigraphical subdivision of the Vistulian glaciation tills in Poland. *Quatern. Stud.*, 2, p. 107–120.
- RZECHOWSKI J. (1982) – Dependence of till lithology on properties of a local Quaternary bedrock in Central Poland. *Biul. Inst. Geol.*, 343, p. 111–134.
- RZECHOWSKI J., GRONKOWSKA B., LESZKIEWICZ-BIEDOWA Z. (1966) – Charakterystyka petrograficzno-granulometryczna osadów plejstocenijskich przekroju Ferdynandowa (woj. lubelskie). *Arch. Inst. Geol. Warszawa*.
- SCHLÜCHTER C. (1980) – Remarques sur les subdivisions lithostratigraphiques du Quaternaire au nord des Alpes Centrales (Suisse). W: *Problemes de stratigraphie Quaternaire en France et dans les pays limitrophes. Suppl. Bull. AFEQ, N.S.*, 1, p. 22–30. Dijon.
- SOMME J., PAEPE R., LAUTRIDOU J.P. (1980) – Principes, methodes et système de la stratigraphie du Quaternaire dans le nordouest de la France et la Belgique. W: *Problèmes de stratigraphie du Quaternaire en France et dans les pays limitrophes. Suppl. Bull. AFEQ, N.S.*, 1, p. 148–162. Dijon.

SZULCZEWSKI M. (1986) — Koncepcje i rzeczywistość klasyfikacji stratygraficznej. *Prz. Geol.*, 34, p. 233—237, nr 5.

ZASADY POLSKIEJ KLASYFIKACJI, TERMINOLOGII I NOMENKLATURY STRATYGRAFICZNEJ (1975) — Instrukcje i metody badań geologicznych, z. 33. Inst. Geol. Warszawa.

ZASADY POLSKIEJ KLASYFIKACJI, TERMINOLOGII I NOMENKLATURY STRATYGRAFICZNEJ DLA CZWARTORZĘDU (w druku) — Instrukcje i metody badań geologicznych. Inst. Geol. Warszawa.

Ян ЖЕХОВСКИ

ПРОБЛЕМЫ ФОРМАЛЬНОЙ ЛИТОСТРАТИГРАФИИ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ПОЛЬШЕ

Резюме

Принципы формальной стратиграфии четвертичных отложений, наиболее из всех основных стратиграфических категорий, согласуются с принципами, предлагаемыми для дочетвертичных отложений (*Zasady polskiej klasyfikacji ...*, 1975). Некоторые отличия касаются понятий применяемых терминов и критериев выделения формальных литостратиграфических единиц.

Примером принципа выбора формальной литостратиграфической единицы четвертичных отложений может служить предложение выделения формации Фердинандова (fm). Определение единицы: формация Фердинандова (fm) объединяет озерные отложения мезоплейстоценового возраста. Разрез состоит из чередования песков, суглинков, битумизованных глин, диатомовой земли, гиттии и торфов, осажденных в фердинандовском озере. Максимальная мощность осадка более 27 м, обычно—меньше. Кровля осадков в центре резервуара залегает на глубине 135 м в.у.м., а по периферии примерно на 142—148 м в.у.м. Стратотип разреза (голостратотип) находится в районе деревни Фердинандув; ним является буровой разрез В и буровые разрезы А и С (фиг. 1, 2), расположенные примерно в 8 км к северу от русла реки Вепж под местечком Езежаны, и около 15 км к СЗ от Коцка в Люблинском воеводстве.

Формация Фердинандова охватывает осадки в интервале 35,0—53,75 м в разрезе В (голостратотип), т.е. комплекс VI на фиг. 2.

Приведенный пример позволяет сделать вывод о том, что основным критерием выделения литостратиграфической единицы является генетический (литогенетический) признак, а чисто литологические определения типа отложений (песок, ил и т.п.) второстепенны по значению. Такой подход составляет первое принципиальное различие понятий в сравнении с принципами формальной литостратиграфии дочетвертичных отложений. В ортодоксально понимаемых принципах формализации стратиграфических выделений предполагается формализация целых геологических разрезов. Возможно, что это выполнимо для морских четвертичных отложений. Что касается преобладающих в Польше континентальных четвертичных толщ, такая формализация невыполнима, а подчас и излишняя. Континентальные отложения отличаются огромной генетическо-фациальной изменчивостью по всем направлениям и к тому же их многочисленные разновидности неравны по своей литологической значимости. Носителями обширной литостратиграфической информации являются моренные глины, лессы, озерные и морские осадки. Локальное значение имеют речные и флювиогляциальные отложения, а делювии, на пример, почти не пригодны для литостратиграфической корреляции. Более того, для разреза четвертичных осадков типичным явлением есть множество седиментационных перерывов (гипсусов, эрозионных границ) или даже угловых несогласий, обусловленных процессами ледниковой тектоники. Протяженность во времени перерывов осадконакопления обычно намного превышала

время седиментации пластов, сохранившихся в разрезе, что препятствует формализации целых геологических разрезов четвертичных образований. По той же причине неосуществимо и предлагаемое в последнее время выделение целого комплекса осадков одного (целиком) оледенения в виде основной литостратиграфической единицы, а именно — формации.

Генетические признаки осадка заключены в целом комплексе его структурных, текстурных, петрографических, минералогических, геохимических и иных свойств. Известно также, что весь комплекс этих свойств изменчив в количественном отношении и только отчасти имеет качественный характер. Все это делает необходимым качественное определение литостратиграфических единиц, а тем самым выполнение множества анализов, а также полевых и лабораторных работ. Практически это означает, что формализация литостратиграфических единиц не должна касаться отложений, не изученных подобным образом.

В свете всех представленных аспектов, касающихся критериев определения литостратиграфических единиц, можно считать излишним введение в стратиграфию четвертичных отложений новой категории — аллостратиграфических единиц.

Jan RZECHOWSKI

THE QUESTIONS OF FORMAL LITHOSTRATIGRAPHY OF THE QUATERNARY IN POLAND

Summary

The principles of formal lithostratigraphy of the Quaternary are highly consistent with those proposed for pre-Quaternary strata (*Zasady polskiej klasyfikacji ...*, 1975) in basic stratigraphic categories. The differences are merely limited to conceptual range of the applied terms and criteria for defining formal lithostratigraphic units.

The principles for creation of formal lithostratigraphic units of the Quaternary are illustrated with the proposal of the Ferdynandów Formation. By definition this unit comprises lacustrine sediments of the Mesopleistocene age and the sedimentary sequence is built of sands, muds, bitumen-bearing clays, diatomous earth, gyttja, and peats accumulated in the Ferdynandów Lake. The maximum thickness of these sediments exceeds 27 m but they are usually thinner. Their top surface is situated at about 135 m a.s.l. in central part of the reservoir and about 142–148 m a.s.l. in marginal parts. The stratotype (holostratotype) section is situated in the vicinities of Ferdynandów village, being based on the borehole column B and those of the boreholes A and C (Figs. 1, 2), situated about 8 m north of the Wieprz River near Jeziorzany village and about 15 km north-west of Kock town, Lublin voivodeship. The Ferdynandów Formation comprises sediments from the depth interval 35.00–53.75 m in the section B (holostratotype), that is the complex no. VI (Fig. 2).

The above example clearly shows that differentiation of a lithostratigraphic unit is mainly based on genetic (lithogenetic) criterion whereas purely lithological determinations of the type of sediment (e.g. sand or clay) are treated as of subordinate importance. This is the first major conceptual difference in relation to the principles of formal lithostratigraphy of pre-Quaternary rocks. In the orthodox approach it is foreseen that the whole geological sections will be formalized as stratigraphic units. This may be accomplished in the case of marine Quaternary sediments but appears inexecutable and sometimes even impractical in that of continental sediments predominating in Poland. The latter are characterized by very high genetic-facies variability in all the directions and their numerous varieties usually differ in lithostratigraphic value. Moraine tills, loesses, and lacustrine and marine sediments may be treated as good bearers of lithostratigraphic information whereas fluvial and fluvio-glacial sediments are rather

of local value and deluvial and others may be of negligible importance for lithostratigraphic correlations. Moreover, Quaternary sequences are usually characterized by numerous sedimentary gaps (breaks in sedimentation and erosional boundaries) or even angular unconformities related to glacitectonic processes. Therefore, the time span of sedimentary gaps usually exceeds greatly that of sedimentation of layers preserved in a section. This creates a major obstacle in formalization of whole geological sections of the Quaternary as well as the recently proposed treatment of the whole complex of sediments of a given glaciation as the basic lithostratigraphic unit, that is formation.

Genetic features of a given sediment are characterized by its whole inventory of structural, textural, petrographic, mineralogical and other properties. It is also known that the whole assemblage of features primarily reflects variability of the quantitative type and only exceptionally that of the qualitative type. This makes it necessary to characterize lithostratigraphic units quantitatively and, therefore, to carry out both field and laboratory tests. Practically this means that formalization of lithostratigraphic units may be performed not before the relevant sediments are covered by analytical studies.

The discussion of criteria for differentiation of lithostratigraphic units shows that there is no need to introduce a new category of stratigraphic units for the Quaternary, that is that of allostratigraphic units.