

Józef Edward MOJSKI

Instytut Geologiczny w Warszawie

## UWAGI O WIEKU OSADÓW PLEJSTOCENSKICH NA NIŻU POLSKIM

Streszczenie. Najbardziej przewodnimi dla stratygrafii plejstocenu Niżu Polskiego są utwory powstałe w ekstremalnych warunkach paleogeograficznych, a więc osady glacialne, w postaci gliny zwałowej i utwory interglacialne, występujące w postaci organogenicznych i nieorganogenicznych utworów jeziornych. Rozpoznana sekwencja tych głównych facji osadów pozwala na wyróżnienie w plejstocenie lodowcowym przynajmniej pięciu pięter interglacialnych i sześciu pięter glacialnych. Każde z nich dzieli się na mniejsze jednostki stratygraficzne, podpiętra, dokładniej poznane w neoplejstocenie.

Wiek większości pięter poznany jest niedostatecznie. Datowania powinny objąć przede wszystkim gliny zwałowe i utwory jeziorne, jako utwory przewodnie dla plejstocenu niżowego, ale także granice pięter jako jednostek stratygraficznych pierwszego rzędu w podziale stratygraficznym plejstocenu. Proponuje się, aby granice te odpowiadały w czasie ekstremalnym warunkom klimatycznym, glacialnym i interglacialnym, jakie panowały w plejstocenie.

## WSTĘP

Poznanie wieku osadów plejstocenских w obszarze zlodowaconym jest podstawowym zadaniem stojącym przed geologią czwartorzędu w Polsce. Obszar zlodowacony, a więc głównie Niż Polski, dostarcza profili, bez których wszechstronnej znajomości niemożliwe jest prawidłowe określenie stratygrafii, warunków paleogeograficznych i ewolucji środowiska przyrodniczego kraju w ostatniej epoce geologicznej. Profili takich jest wiele. W części widoczne są one w wychodniach, przeważnie jednak są nimi profile wiertnicze, pozwalające śledzić stratygrafię osadów czwartorzędowych bezpośrednio od ich podłoża. Decydującym o ponadregionalnym znaczeniu stratygraficznym takich profili są występujące w nich osady glacialne i interglacialne. I jedno i drugie powstały bowiem w ekstremalnych dla plejstocenu warunkach klimatycznych, stosunkowo łatwych do dokładniejszego określenia. Pierwsze są śladem wielkich ochłodzeń, w których rozwijały się kolejne lądolody plejstocenские w obszarze skandynawskim. Podczas zaników tych lądolodów powstała przeważająca część osadów na Niżu Polskim (J.E. Mojski, 1979). Drugie natomiast są zapisem klimatycznych okresów istnienia klimatu umiarkowanego, z zawsze czytelnym w diagramach pyłkowych optimum termicznym. Pomiędzy tymi krańcowo, jak na nasze warunki, różnymi

sytuacjami paleogeograficznymi miały miejsce zdarzenia uwarunkowane podrzędnymi rytmami zmian klimatycznych i innych, o różnym czasie ich trwania. O większości z nich wiadomo bardzo niewiele, mimo że powstała wówczas znaczna część osadów plejstocenijskich zarówno na niżu, jak i zapewne w całej pozostałej części kraju.

Warunkiem efektywności datowań plejstocenu jest sformułowanie zadań, jakie datowania takie mają do spełnienia. W zakresie stratygrafii należy do nich wydatowanie osadów przewodnich oraz wydatowanie granic najważniejszych jednostek podziału stratygraficznego.

## ZARYS STRATYGRAFII PLEJSTOCENU

Początek czwartorzędu należy wyznaczyć na początku zdarzenia paleomagnetycznego olduwał, tj. około 1,8 miliona lat temu. System czwartorzędowy w Polsce powinien być dzielony na dwie jednostki w randze oddziały: plejstocen i holocen. Plejstocen natomiast na trzy pododdziały, tj. eoplejstocen, mezoplejstocen i neoplejstocen.

Eoplejstocen obejmuje dolną w przewadze przedlodowcową część plejstocenu. Jego górna granica umownie odpowiadać może granicy epok paleomagnetycznych brunhes/matuyama. Granica ta nie odpowiada jednak większym zmianom warunków paleogeograficznych w Polsce. W górnej części tak zdefiniowanego eoplejstocenu Niż Polski był bowiem już przynajmniej dwukrotnie zlodowacony (T. Wysoczański-Minkowicz, 1980; J.E. Mojski, 1982, w druku).

Mezoplejstocen obejmuje dolną część plejstocenu lodowcowego, z wyjątkiem obu starszych pięter górneoplejstocenijskich, a więc poczynając od piętra przasnyskiego do mazowieckiego włącznie. Jego górna granica przypada około 400 000 lat temu.

Neoplejstocen obejmuje górną część plejstocenu lodowcowego, aż do granicy pomiędzy plejstocenem i holocenem, tj. 10 200 lat temu (L. Starkel, 1977).

Jako piętro glacialne (zlodowacenie) należy rozumieć każdy odcinek plejstocenu, w którym przynajmniej w północnej części Niżu Polskiego istniał lądolód skandynawski. Piętro glacialne musi znajdować się przy tym pomiędzy piętrami interglacialnymi (interglacjami), tj. takimi odcinkami plejstocenu, w których klimat był przynajmniej tak ciepły, jak w holocenijskim optimum klimatycznym.

W górnym eoplejstocenie występują na Niżu Polskim ślady dwóch zlodowaceń. Pierwsze z nich, a więc najstarsze (piętro najniższe) z dotychczas rozpoznanych reprezentowane jest przez osady wodnolodowcowe i lodowcowe bądź przez rezidua tych osadów na rozległych, nisko położonych częściach powierzchni podczwartorzędowej, głównie północno-wschodniej Polski. W jednym z takich miejsc, w Ferdynandowie (Z. Janczyk-Kopikowa, J.E. Mojski, J. Rzechowski, 1981) wiek mułków jeziornych, leżących na bruku powstałym z osadów glacialnych wynosi 790 000 lat (J. Rzechowski, materiały prezen-

towane na XI Kongresie INQUA, 1982). Jest to najstarsza data z dotychczas stwierdzonych odnosząca się do plejstocenu lodowcowego w Polsce. Wynika z niej, że zlodowacenie, z osadów którego powstał bruk musi być starsze. Mułki jeziorne w Ferdynandowie przykryte są osadami również jeziornymi z florą wskazującą na klimat umiarkowany, a więc interglacjalny (Z. Janczyk-Kopikowa, materiały niepublikowane). J. Rzechowski proponuje dla tego najstarszego ciepłego piętra plejstocenu lodowcowego nazwę interglacjalną lubartowskiego o wieku orientacyjnym 790 000 do 750 000 lat.

Ślady górnego, młodszego zimnego piętra eoplejstocenijskiego występują również w północno-wschodniej i wschodniej części kraju. Są nimi osady wodnolodowcowe, zastoiskowe i lodowcowe. W Wągorzewie i w Przasnyszu są one przykryte przez osady jeziorne, o spornym, jak dotychczas, wieku wyznaczonym przez charakter diagramów pyłkowych. Badany obecnie profil w Przasnyszu (A. Bażukowa i K. Mamakowa), w którym utwory organogeniczne były datowane różnie, został wydatowany metodą termoluminescencji. Seria jeziorna (A. Bażukowa, materiały niepublikowane) powstała pomiędzy 680 000 i 650 000 lat temu. Poniżej w profilu Przasnysza leżą dwa poziomy glacialne. Wiek utworów jeziornych wskazuje, że powstały one wcześniej niż granica epok brunhes/matuyama. A zatem ciepłe piętro przasnyskie znajduje się powyżej dwóch pięter chłodnych rozdzielonych piętrem lubartowskim.

Mezoplejstocen składa się z dwóch pięter glacialnych i dwóch interglacjalnych. Najstarszym jest piętro południowopolskie. W obszarze stratypowym można podzielić je na glacialne podpiętro kockie, interstadialne luszawskie i glacialne lubartowskie (J.E. Mojski, 1969). Oba podpiętra glacialne reprezentowane są powszechnie przez mięszne utwory lodowcowe, natomiast podpiętro luszawskie jedynie, a w innych obszarach głównie przez piaski rzeczne, osadzone przynajmniej w warunkach klimatu borealnego (badania J. Rzechowskiego). Podpiętro lubartowskie odpowiada najprawdopodobniej w czasie maksymalnemu zasięgowi lądolodu podczas piętra południowopolskiego.

Drugim, licząc od dołu, piętrem mezoplejstocenu jest piętro ferdynandowskie. Jest ono reprezentowane głównie przez utwory jeziorne na północnym przedpolu Wyżyny Lubelskiej i Wyżyny Małopolskiej. Powstały one, jak wynika z datowania ich w profilu stratypowym w Ferdynandowie, pomiędzy 535 000 i 518 000 lat temu (J. Rzechowski, materiały prezentowane na XI Kongresie INQUA, 1982). Diagramy pyłkowe (Z. Janczyk-Kopikowa, 1975) dzielą piętro to na trzy części. Część dolna obejmuje pełny interglacjalny rozwój roślinności w optimum klimatycznym z lasami mieszanymi wskazującymi na klimat cieplejszy niż obecnie. Przewodnią cechą tej dolnej części jest zupełny brak *Carpinus*. Część środkowa świadczy o wyraźnym ochłodzeniu. Reprezentują ją bowiem spektra chłodnej tajgi. Wreszcie część górna jest świadectwem bardzo wyraźnego ocieplenia, z panowaniem lasów liściastych, przy znacznym udziale *Carpinus*.

Następne po ferdynandowskim jest zimne piętro wilgi. Jego osady glacialne rozpoznane zostały, jak na razie, w miejscach, w których występują

osady jeziorne piętra ferdynandowskiego. Składają się na nie niewielkiej miąższości utwory lodowcowe.

Najmłodszym piętrem mezoplejstocenu jest piętro mazowieckie. Jest ono znane od dziesiątków lat z licznych profili osadów jeziornych z dużą zawartością szczątków flory i fauny. Znane są również osady rzeczne tego wieku, a także gleba kopalna. Datowania piętra mazowieckiego świadczą, że trwało ono od 450 000 do 400 000 lat (m.in. L. Lindner, K. Grzybowski, 1982).

Neoplejstocen rozpoczyna się piętrem środkowopolskim. Składa się ono z trzech podpięter. Dolnym jest podpiętro liwca (stadiał przedmaksymalny) z gliną zwałową i osadami jej towarzyszącymi głównie we wschodniej części kraju. Młodsze jest podpiętro zbójna (L. Lindner, Z. Brykczyńska, 1980). Diagram pyłkowy profilu stratotypowego świadczy, że było to podpiętro ciepłe o warunkach klimatycznych bardzo zbliżonych do interglacjalnych. Górnym podpiętre m środkowopolskim jest podpiętro odry. Łądolód osiągnął wówczas swój największy zasięg. Jego zanik odbywał się najprawdopodobniej etapami, stosunkowo szybko. Etapy te oddzielone były dłuższymi postojami czoła lodolodu. W Polsce brak jest przekonujących dowodów na obecność ciepłego interstadiału oddzielającego "stadiał maksymalny" od wydzielanej często jednostki nazywanej wartą, jak również na obecność jeszcze młodszych jednostek stadialnych i interstadialnych piętra środkowopolskiego na Niżu Polskim.

Piętro eemskie reprezentowane jest głównie przez osady morskie, jeziorne i gleby kopalne. Osady morskie, występujące w dolinie dolnej Wisły są dwudzielne (poziom sztumski i poziomy tychnowski, A. Makowska, (1979). Osadom tychnowskim odpowiada w czasie pełny rozwój interglacjalnej szaty roślinnej zapisany w ponad stu diagramach pyłkowych. Zalew sztumski jest więc starszy od interglacjalnego eemskiego zdefiniowanego na podstawach biostratygraficznych. Osady tychnowskie powstały około 130 000 lat temu (datowania M. Prószyńskiego). Wiek ten odpowiada przerwie w akumulacji lessu w Polsce. Miała ona miejsce pomiędzy 140 000 i 110 000 lat temu. Wówczas to powstała interglacjalna gleba leśna typu gleby płowej.

Ostatnie piętro neoplejstocenijskie, północnopolskie (wisły) obejmuje czas od około 120 000 do 10 200 lat temu. Składa się ono z pięciu podpięter, w tym trzech chłodnych i dwóch ciepłych (J.E. Mojski, 1980). Podpiętro najniższe, kaszubskie, jest reprezentowane przez osady lodowcowe w dolinie dolnej Wisły oraz przez less w obszarze wyżyn. Datowania jego świadczą, że górną granicę podpiętra stawiać należy nie później niż 80000 lat temu. Następujące po nim ciepłe podpiętro konińskie (flory Konina-Marrantowa, Podgłębokiego, Łańcuchowa, Wadowic i in.) trwało najprawdopodobniej około 15 000 lat, a warunki klimatyczne w optimum były zbliżone do interglacjalnych. Podpiętro środkowe, tj. przedgrudziadzkie, reprezentowane jest również przez osady lodowcowe w obszarze doliny dolnej Wisły i wyżejległe osady limnoglacjalne powstałe w czasie od 50 000 do 42 000 lat

temu (E. Drozdowski, 1980). Przedostatnią jednostką stratygraficzną piętra północnopolskiego jest podpiętro grudziądzkie. Trwało ono od około 50 000 do 20 000 lat temu. Z tego czasu pochodzi przynajmniej kilkadziesiąt dat dla osadów jeziornych, lessów i utworów jaskiniowych. Świadczą one że początek i schyłek tego podpiętra był wyraźnie cieplejszy aniżeli jego część środkowa.

Wreszcie podpiętro leszczyńskie jest najmłodszą jednostką stratygraficzną tej rangi w piętrze północnopolskim. Odpowiadają mu utwory lodowcowe powstałe podczas największego zasięgu lądolodu w czasie tego piętra. Brak jest dowodów na znaczniejszą rangę stratygraficzną jednostki poznańskiej i pomorskiej. Obie one mogą być co najwyżej morfofazami.

### O WIEKU ZDARZEŃ EKSTREMALNYCH W POLSCE

Dla wydatowania wieku głównych zdarzeń, jakie miały miejsce na obszarze kraju podczas plejstocenu, należy zdać sobie sprawę z czasu trwania tych zdarzeń. Jest wiele wyliczeń i ocen pośrednich świadczących, że czas trwania pobytu lądolodów plejstocenijskich na obszarze kraju, jak również optymalnych warunków termicznych w interglacjalach był bardzo krótki. W przypadku lądolodów można tak sądzić na podstawie wyliczeń dotyczących ostatniego nasunięcia lądolodu plejstocenijskiego. Północne części kraju osiągnął on około 22 000 lat temu, a może i nieco później. Natomiast już 12 000 lat temu lądolód zanikał, pozostawiając miejscami tylko różnej wielkości płyty lodu martwego. Otrzymana wartość 10 000 lat obejmuje więc cały rozwój i zanik skandynawskiej czaszy lodowej w Polsce w młodziej części piętra północnopolskiego. Jeżeli zgodzimy się, że podczas tego piętra nasunięć było 3, to przy znanej długości jego, równej 110 000 lat obecność lądolodu objęła jedynie 27% czasu objętego tym piętrzem. Maksymalny zasięg każdego z tych nasunięć trwał oczywiście wiele krócej. Wstępnie szacować można około 1000 lat.

Brak jest natomiast dostatecznych podstaw do określenia pobytu lądolodu skandynawskiego w Polsce podczas starszych zlodowaceń. Wiadomo, że lądolód sięgał wówczas bardziej na południe niż w ostatnim piętrze zimnym. Różnica wynosiła do kilkuset kilometrów. W skali naszego kraju było to wiele, ale w stosunku do ośrodka lądolodu różnica ta nie była wielka. Wydaje się, że wartość 10 000 lat, otrzymaną dla ostatniego lądolodu plejstocenijskiego, należy dla starszych nasunięć powiększyć czterokrotnie, do 40 000 lat, mając na uwadze ewentualne wahania zasięgu lądolodu. Wówczas na sześc nasunięć i trwania plejstocenu lodowcowego nie mniej niż 900 000 lat (co wynika z daty np. w Ferdynandowie) otrzymuje się 27% tego czasu, w którym istniał lądolód skandynawski.

Jeszcze krócej trwały piętra interglacjalne, jeśli przyjmie się ich definicję paleobotaniczną. Tak właśnie zdefiniowany eem trwał zaledwie 11 000 lat. Nieco dłuższy był okres masowiecki, około 15 000 lat. Piętro

ferdynandowskie trwało jeszcze dłużej, około 20 000 lat, jak świadczą odpowiednie daty dla profilu reperowego. Można więc przyjąć, że piętro interglacjalne obejmowało średnio czas około 15 000 lat. Pięć takich pięter, dotychczas rozpoznanych, daje w sumie 75 000 lat, czyli łącznie nieco ponad 8% trwania plejstocenu lodowcowego. Optima termiczne w każdym z tych pięter trwały dziesięciokrotnie krócej. Wynika to z obliczeń dla piętra eemskiego.

Tak więc zapisane w osadach swych facji przewodnich piętra plejstocenu lodowcowego tworzą do 35% czasu ich trwania. Tyle czasu potrzeba było dla powstania facji glacialnych (glin zwałowych, pokryw wodnolodowcowych) i interglacjalnych (utworów jeziornych).

#### DATOWANIE PRZEWODNICH OSADÓW PLEJSTOCENU LODOWCOWEGO

Z powyższych rozważań wynika celowość datowania w pierwszym rzędzie utworów glacialnych i jeziornych. Obie te facje spełniają warunki uzyskania najbardziej efektywnych informacji o wieku głównych zdarzeń, jakie miały miejsce w plejstocenie. Dotyczy to zwłaszcza optimów termicznych pięter ciepłych, te bowiem są dokładnie zlokalizowane w profilu osadów, a to dzięki diagramom pyłkowym. Mniej jasna jest sytuacja z glinami zwałowymi. Są one przecież rezultatem postępującego ocieplenia, a więc powstały po pesimum klimatycznym. Jego miejsce przypada przy spągowej powierzchni gliny zwałowej. Jest to miejsce praktycznie nie do wydatowania. Z tego względu datowanie można przenieść na osady korelatywne. Można uznać, że są nimi dolne części sandrów sypanych na przedpolu lądolodu podczas jego maksymalnego zasięgu.

Mniejszą rangę w geochronologii ma datowanie momentów ekstremalnych niższego rzędu. W plejstocenie było ich znacznie więcej, aniżeli pięter glacialnych i interglacjalnych. Informacje dotyczące piętra północnopolskiego świadczą, że jest w nim rozpoznanych do 20 jednostek o randze poziomu (fazy - interfazy) o długości trwania od kilkuset do kilkuset tysięcy lat. Jednostki te w większości reprezentowane są przez osady jeziorne, a w nich przez odpowiednie zespoły roślinne. Młodsze z tych jednostek datowane są metodą  $C^{14}$ . Natomiast starsze mogą być datowane innymi metodami.

Jeżeli dla ostatniego piętra zimnego rozpoznanych jest do 20 jednostek stratygraficznych, to dla starszych pięter zimnych można oczekiwać łącznie przynajmniej 100 takich jednostek. Obecnie nie ma jednak możliwości wydatowania osadów każdej z nich w sposób dający największe efekty dla całego profilu stratygraficznego plejstocenu glacialnego.

O WYZNACZANIU I DATOWANIU GRANIC JEDNOSTEK STRATYGRAFICZNYCH  
W PLEJSTOCENIE

Drugim, oprócz datowania osadów przewodnich, ważnym zadaniem jakie powinno być realizowane, jest datowanie granic jednostek stratygraficznych podziału plejstocenu glacialnego. Przede wszystkim pięter, ale również niższych jednostek chronostratygraficznych. W tym celu należy wydatować osady, w których granice takie zostały wyznaczone. Chodzi tu o profile stratotypowe. Stan badań nad podziałem chronostratygraficznym plejstocenu tylko w małej części umożliwia wykonanie takich datowań. Te bowiem powinny być przeprowadzone dla pięter spełniających wymogi formalnych jednostek chronostratygraficznych. Jednym z takich wymogów jest określenie kryteriów, na podstawie których wyznaczać się ma granice pomiędzy piętrami. Dla plejstocenu kryteria takie nie są określone. Należy mieć nadzieję, że w najbliższym czasie nastąpi postęp w tej dziedzinie. Kończą się bowiem odpowiednie prace podjęte przez Komisję Stratygrafii i Paleogeografii Komitetu Badań Czwartorzędu Polskiej Akademii Nauk. Jest więc okazja, aby przedstawić pogląd autora w tej sprawie.

Pogląd ten oparty jest na założeniu, powszechnie w naukach geologicznych uważanym za decydujące, że granice pomiędzy jednostkami chronostratygraficznymi plejstocenu powinny być łatwo wyznaczane w profilach geologicznych. Jeśli tak, to granice te należy wyznaczać w takich miejscach, które dadzą się określić różnymi metodami. Miejscami takimi są opisane już wyżej ślady zdarzeń ekstremalnych w dziejach plejstocenu, a więc ślady interglacialnych optimumów i glacialnych pesimumów klimatycznych. Zdarzenia te były w skali obszaru naszego kraju praktycznie synchroniczne, a także zaznaczyły się w profilach osadów w sposób umożliwiający ich zlokalizowanie. Pamiętać przy tym należy, że depozycja osadów glacialnych, podobnie jak i rozwój oraz zanik lodolodu odbywał się z pewnym opóźnieniem w stosunku do odpowiadających tym zdarzeniom warunków klimatycznych. Pesimum termiczne w Polsce zawsze poprzedzało w czasie największy rozwój lodolodu skandynawskiego w każdym piętrze glacialnym. Różnica ta w latach nie jest obecnie możliwa do określenia. Można przypuszczać, że nie były to setki lat, ale przynajmniej tysięcy.

Propozycja powyższa powoduje istotne zmiany w zasadach podziału chronostratygraficznego plejstocenu lodowcowego w Polsce. Ich wprowadzenie ułatwiłoby jednak definiowanie jednostek formalnych i usunęło element subiektywizmu, jaki panuje do tej pory. Podobne postępowanie należałoby przyjąć dla jednostek formalnych hierarchicznie niższego rzędu niż piętro (podpięter, poziomów wiekowych itd.). Ich granicami winny być miejsca w profilach geologicznych odpowiadające ekstremalnym warunkom paleogeograficznym drugiego rzędu i niższym.

## LITERATURA

- Drozdowski E., 1980, Chronostratigraphy of the Vistulian Glaciation on the Lower Vistula region; Quatern. Stud. Poland, 2, 13-20.
- Janczyk-Kopikowa Z., 1975, Flora interglacjału mazowieckiego w Ferdynandowie; Biul. Inst. Geol., 290, 5-94.
- Janczyk-Kopikowa Z., Mojski J.E., Rzechowski J., 1981, Position of the Ferdynandów Interglacial, Middle Poland, in the Quaternary stratigraphy of North European Plain; [W:] V. Sibrava (ed.), Rept. 6 on session IGCP Project 73/1/24 Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere 146-162. Prague.
- Lindner L., Brykczyńska E., 1980, Organogenic deposits at Zbójno by Przedbórz, western slopes of the Holy Cross Mts. and their bearing on stratigraphy of the Pleistocene of Poland; Acta Geol. Polon., 30 (2), 153-163.
- Lindner L., Grzybowski K., 1982, Middle-Polish glaciations (Odranian, Wartanian) in southern Central Poland; Acta Geol. Polon. 32 (3-4), 191-206.
- Lindner L., 1982, South-Polish glaciations (Nidanian, Sanian) in southern Central Poland; Acta Geol. Polon., 32 (3-4), 163-178.
- Makowska A., 1979, Interglacjał weemski w dolinie dolnej Wisły; Studia Geol. Polon., 63, 1-90.
- Mojski J.E., 1969, Stratygrafia mezoplejstocenijskich osadów lodowcowych; Kwart. Geol., 13 385-407.
- Mojski J.E., 1979, Uwagi o szybkości procesów akumulacyjnych w czwartorzędzie na Niżu Polskim; Kwart. Geol., 23, 827-835.
- Mojski J.E., 1980, Vistulian stratigraphy in the glaciated area of the Polish Lowlands; Quatern. Stud. Poland, 2, 76-98.
- Mojski J.E., 1982 Outline of the Pleistocene stratigraphy in Poland; Biul. Inst. Geol., 342, 9-29..
- Mojski J.E., Quaternary. Geology of Poland. Stratigraphy; Instytut Geologiczny. Warszawa (w druku).
- Starkel L., 1977, Paleogeografia holocenu; PWN, Warszawa.
- Wysoczański-Minkowicz T., 1980, Datowanie szczątków kostnych jako podstawa dla ustalenia stratygrafii i chronologii plejstocenu w Polsce; [W:] H. Maruszczak, (red.), Przewodnik Seminarium Terenowego. Stratygrafia i chronologia lessów oraz utworów glacialnych dolnego i środkowego plejstocenu w Polsce; 23-28. Lublin.

ЗАМЕЧАНИЯ О ВОЗРАСТЕ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ  
НА ПОЛЬСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

## Р е з ю м е

Основными горизонтами для стратиграфии плейстоцена Польской Низменности являются серии осадков накопленных во время экстремальных палеогеографических условий. Такие серии составлены из ледниковых (суглиноки) и межледниковых (озерных) отложений. Порядок следования этих ключевых горизонтов обосновывает утверждение об наличии по крайней мере пяти межледниковых и шести ледниковых периодов ледникового плейстоцена Польши. Абсолютный возраст большинства выделяемых периодов знаком в неудовлетворенной степени. Необходимо датирование прежде всего суглинков и озерных отложений как основных горизонтов плейстоцена Польской низменности, а тоже границ стратиграфического



расчленения плейстоцена. Предлагается принимать эти границы как совпадающие с экстремальными климатическими условиями (оледенение и межледниковье).

#### SOME REMARKS ABOUT THE AGE OF PLEISTOCENE DEPOSITS IN POLISH PLAIN

##### S u m m a r y

The key horizons for Pleistocene stratigraphy of Polish Plain there are the beds which have originated during the extremal palaeogeographical conditions. Such beds consist of glacial deposits (till) and interglacial (lake sediments) ones. The sequence of these key horizons is the base for the statement at least the fifth interglacial stages in Polish glacial Pleistocene and sixth glacial ones. Each stage consists of minor stratigraphic units (substages), examined in details for Neopleistocene especially.

The absolute age of most part the stages is known unsufficiently. The dating is necessary to do above all for both the tills as well limnic beds, as for the key horizons in Pleistocene sequence in Polish Plain, as well as for stages boundaries. It is proposed, to state these boundaries exactly in the time in which extremal climatic conditions (glacial and interglacial) took place.