

ODBITKA

Z „KOSMOSU“, CZASOPISMA POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA (Serja B. PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ NAUKOWYCH)
TOM LXII. — ZESZYT I. — 1937.

LUDWIK SAWICKI

W SPRAWIE METODY BADAŃ
DYLUWJALNYCH



LWÓW

PIERWSZA ZWIĄZKOWA DRUKARNIA WE LWOWIE, UL. LINDEGO 4

1 9 3 7

*Kochanaj Ziemi
ad Lwina*

ODBITKA

15. IV. 37 v.

Z „KOSMOSU“, CZASOPISMA POLSKIEGO TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA (Serja B. PRZEGLĄD ZAGADNIENI NAUKOWYCH)
TOM LXII. — ZESZYT I. — 1937.



B 2404

LUDWIK SAWICKI

W sprawie metody badań dyluwjalnych¹⁾.

Niedawno odbyty w Poznaniu (II. 1936 r.) ogólnopolski zjazd dyluwjalny uwiłdocił tak poważną rozbieżność poglądów na kwestje podstawowe naszego dyluwjum, oraz — tak poważną rozbieżność wyników prac badawczych terenowych, że z faktu tego niepodobna nie wyciągnąć należytych konsekwencyj. Wprawdzie, pod tym względem, nie stanowimy wyjątku, gdyż podobny stan rzeczy panuje niemal powszechnie, nie pomniejsza to jednak odpowiedzialności naszej za istnienie takiego stanu rzeczy u nas.

Jaka jest przyczyna tego zjawiska? Sądzę, że jest niejedna, a istnieje pewien zespół przyczyn: zarówno natury organizacyjnej, jak metodologicznej. Niedomagania metodologiczne, bezsprzecznie, uznać należy za najważniejsze i jako takie wysunąć na plan pierwszy²⁾. Co się tyczy

¹⁾ Referat ten był przedstawiony dnia 16. VI. 1936 r., na posiedzeniu naukowym Towarzystwa Muzeum Ziemi w Warszawie.

²⁾ Zagadnienie to poruszył niedawno R. Galon, w publikacji p. t.: „Kilka uwag o metodach badań dyluwjalnych w Polsce“ („Czasopismo Geograficzne“, 1935, str. 221—231).

Wielka szkoda, że nieliczne słuszne uwagi (zresztą, dotyczące raczej spraw peryferycznych) toną w powodzi uogólnień nieprzemyślanych gruntownie i do końca, oraz w powodzi założeń i wniosków, świadczących o nieopanowaniu przez autora zarówno materiału faktycznego, jak i istoty zagadnienia metody badań dyluwjalnych w Polsce. Wobec tych

niedomagań organizacyjnych, to odegrały one niemniej poważną rolę. Źródła ich dopatrywać się należy w braku oparcia organizacyjnego prac badawczych dyluwjalnych o instytucję, która, w zasadzie, w badaniach tych jest zainteresowana, mianowicie — o Państwowy Instytut Geologiczny. Ponieważ w tych warunkach nie mogło być mowy o koordynacji badań w tej dziedzinie, wytworzył się przeto stan zupełnej bezprogramowości prac, dowolności tematycznej i przypadkowości obiektów badanych. Nie bez związku z tem pozostaje fakt niedostatecznego udziału geologów w badaniach dyluwjalnych, w porównaniu z udziałem przedstawicieli dziedzin pokrewnych. Spowodowało to nawet, że tak powiem — in wersję ról specjalności współuczestniczących w tych badaniach. I tak: geografowie oraz paleobotanicy podjęli prace stratygraficzne, przyczem pierwsi nie pominęli tektoniki niżu; geologowie natomiast w pracach swych poważny nacisk położyli na kryterjum morfologiczne (przypisując mu, niekiedy, znaczenie dominujące), w zakresie zaś badań stratygraficznych — niemal powszechnie podporządkowali wyniki swych prac znanemu schematowi podziału dylu-

właściwości tej publikacji, szczegółowe omawianie jej następcza poważne trudności.

Wszakże, niepodobna pominąć milczeniem podstawowego założenia metodologicznego autora, do którego — jak przypuszczać należy — autor stosuje się w swych pracach. Polega ono na twierdzeniu, że badania naszego dyluwjum niżowego winny być „dostosowane (moje podkreślenia) do najnowszych obowiązujących poglądów“ (str. 221). Na korzyść takiego postawienia sprawy przemawiają względy, które można by nazwać praktycznymi, gdyż — jak tę rzecz przedstawia autor, — prace, które nie „mają doprowadzić do uzgodnienia wyników z wynikami badań w krajach ościennych“ (oczywista — w Niemczech — Woldstedt'a; porów. następ. cytate), poprostu „skazane są na niepowodzenie i nieuwzględnienie przez badaczy zagranicznych“ (str. 224). Stąd już prosty wniosek, „Należy wreszcie dążyć do nawiązania do niemieckich badań dyluwjalno-morfologicznych“... (str. 229). Rekompensatą za tego rodzaju „nawiązanie“ byłaby okoliczność, że „ułatwiając przez to pracę glaciologom sowieckim“, moglibyśmy nawet (gdyby nie chcieli z tego ułatwienia skorzystać) „narzucić im poniekąd nasz punkt widzenia“ (str. 229).

Zacytowane tu ujęcie zagadnienia metody badań dyluwjalnych w Polsce nie wymaga komentarzy. Należy mieć nadzieję, że proponowana „metoda“ niewiele znajdzie zwolenników, a można wątpić, czy uda się ją „narzucić“.

wjum W. Szafera (1928), opartemu — jak to stwierdza sam autor tego schematu — na podstawach florystycznych¹⁾.

W rozwoju badań dyluwjalnych w Polsce niepodległej dadzą się wyróżnić dwa etapy ewolucyjne, z których ostatni charakteryzuje przemożny wpływ wymienionego powyżej schematu W. Szafera. Etap poprzedni zapoczątkowała, pierwsza w naszej literaturze glaciologicznej, rozprawa o charakterze metodologicznym M. Limanowskiego: „O znaczeniu iłów wstęgowych (warwowych) Chełmna dla stratygrafii dyluwjum Pomorza“ (1922)²⁾. Abstrahując od sugestij tektonicznych, w stylu tektoniki alpejskiej, zawartych w terminologii zastosowanej przez tego autora do zjawisk morfologicznych i paleomorfologicznych oraz glacijotektonicznych (a nawet osuwiskowych), rozprawa ta, dzięki autorytetowi autora oraz wysoce sugestywnemu ujęciu i przedstawieniu kwestji podziału naszego dyluwjum, w sposób bardzo wydatny zaciążyła na całości dorobku naukowego w tej dziedzinie szeregu lat następnych, a niektóre jej sugestje utrzymały się nawet dotąd.

Niezależnie jednak od tego, jakbyśmy obecnie oceniali obie wymienione powyżej publikacje — M. Limanowskiego i W. Szafera, stwierdzić należy, iż spełniły one swoją rolę historyczną. Wprawdzie, pod ich wpływem nastąpiła schematyzacja zagadnienia stratygrafji i chronologii naszego dyluwjum, oraz — schematyzacja interpretacji odnośnych faktów, nie pomniejsza to znaczenia tych publikacyj, jako pierwszych prób syntetycznego przedstawienia stratygrafji dyluwjum Polski.

* * *

Ponieważ zagadnienie metodologii badań dyluwjalnych, w swym całokształcie, przedstawia problem wielce skomplikowany, zmusza mnie to do uproszczenia sobie zadania. Zgodnie z tem, za punkty wyjścia swoich rozważań przyjmuję fakty następujące: po pierwsze — zlodowacenie niżu europejskiego, jako zjawisko geologiczne, stanowi przedmiot badań geologii; po drugie — znajomość przebiegu tego zjawiska jest niedostateczna.

1) Roczn. Pols. Tow. Geolog., t. V, str. 21—33.

2) Sprawozd. Pol. Instytutu Geolog., t. I, str. 337—371.

Ze stwierdzenia powyższych bezspornych faktów wynika: 1° iż z pośród gałęzi wiedzy współuczestniczących w badaniach dyluwjalnych — geologia zajmuje miejsce naczelne, oraz 2° że w badaniach tych winny być stosowane metody badawcze właściwe geologii, a przedewszystkiem metoda stratygraficzna, będąca podstawową metodą badań geologicznych. Precyzuje to stosunek do wyników badań dziedzin pokrewnych — petrograficznych, morfologicznych, paleontologicznych, prehistorycznych i in., które to wyniki, w badaniach dyluwjalnych geologicznych, winny spełniać rolę kryterjów pomocniczych. Odwrócenie tego stosunku, jak to wykazał przykład paleobotaniki, prowadzi do poważnych rozbieżności w interpretacji faktów geologicznych, a w konsekwencji — do poważnej rozbieżności poglądów i wniosków ostatecznych.

Przyznanie priorytetu metodzie stratygraficznej, poza względami natury zasadniczej, uzasadnia również względem podstawowe zadanie badań dyluwjalnych — wyjaśnienie kwestji ilości zlodowaceń. Jest to zagadnienie *par excellence* stratygraficzne i jako takie wymaga ono zastosowania tej właśnie, a nie innej metody badawczej. Przesądza to ostatecznie, na korzyść geologii, wynik ewentualnych sporów „kompetencyjnych“ przedstawicieli pokrewnych gałęzi wiedzy, współpracujących z geologią w dziedzinie badań dyluwjalnych.

* * *

W badaniach stratygraficznych czwartorzędu, na którego całość składają się głównie utwory lądowe, nie były dotąd uwzględniane w dostatecznej mierze kryterja geologii dynamicznej oraz kryterja morfologiczne i paleogeograficzne. Wobec niemal zupełnego braku t. zw. „skamielin przewodnich“ (roślinnych i zwierzęcych), o ściśle ustalonej wartości stratygraficznej, oraz wobec fragmentaryczności, a przedewszystkiem niepewności wieku geologicznego prehistorycznych danych, które w wielu wypadkach mogłyby zastąpić „skamieliny przewodnie“, powyżej wymienione kryterja pomocnicze nabierają tem większego znaczenia. Wynika to również z faktu stosunkowo dużej rzadkości występowania, w serjach dyluwjalnych, złóż zawierających materiały paleontologiczne *in situ*, dzięki którym

wyodrębnienie utworów glacialnych od interglacialnych, względnie interstadjalnych, jest wydatnie ułatwione.

Zasada, że tylko obecność złóż tego rodzaju upoważnia do zaliczenia danej serji utworów do przerwy międzylodowcowej, uprościła nadmiernie zadanie badań stratygraficznych. Wyrazem tego jest terminologia stratygraficzna — terminologia konwencjonalna, przeważnie stosowana „na oko“ (mimo, iż w swej treści zawiera często definicje genetyczne i czasowe utworów), a skutkiem tego — zniekształcająca rzeczywisty obraz stosunków. Wyrosła ona z założeń teoretycznych, których słuszności — w odniesieniu do naszego terenu — nikt dotąd nie udowodnił.

Według tych założeń, zlodowacenia oraz towarzyszące im zjawiska miały przebieg następujący:

Nasunięcie, maksimum zasięgu i odwrót lodowca, połączony ewentualnie z ruchami oscylacyjnymi. Podczas tych faz, wody wypływające z lodowca — w czasie transgresji i stagnacji, jak również pochodzące z topnienia jego — w czasie regresji, osadzały na przedpolu piaski i żwiry (zwane fluwjo-glacjałem, względnie sandrem) oraz materiał pyłowy ilów warwowych. Prócz tego, podczas postojów i oscylacji, lodowiec sypał moreny czołowe, a po stopnieniu — pozostawiał morenę denną; przy nasuwaniu i przy odwrocie — barykadował odpływy rzek, powodując powstawanie t. zw. zastoisk — jezior zaporowych.

Podczas okresów międzylodowcowych miały miejsce procesy denudacji oraz odnawiania i żłobienia przez rzeki swych dolin. Ponadto, okresy te charakteryzuje rozwój szaty roślinnej i świata zwierzęcego, których szczątki występują w osadach rzecznych i jeziorowych.

Jak wynika z powyższego zestawienia — jest to obraz niezmiernie uproszczony. Ponieważ przez długi czas stanowił on, a nawet i obecnie stanowi jeszcze, pewnego rodzaju klucz dla interpretacji profilów dyluwjalnych, przesądzało to zgóry wyniki tak zorientowanych badań stratygraficznych.

Nie kwestjonując roboczej wartości założeń teoretycznych, zastrzedz się jednak należy przeciwko nadawaniu im innego znaczenia niż to, że służą one jedynie do postawienia danego zagadnienia, a nie są wyjaśnieniem jego. Tak np., przyjmuje

się, że każde zlodowacenie przechodziło przez fazy transgresji, maksimum i recesji — czyż jednak wyjaśnia nam to przebieg procesu zlodowacenia oraz poszczególnych jego stadjów? Przyjmuje się również, iż t. zw. moreny czołowe reprezentują utwory terminalnej akumulacji lodowca — czyż jednak wynika z tego, że dają one rzeczywiście dostatecznie poważną podstawę do wytyczania zarówno zasięgu maksymalnego, jako też recesywnych stadjów postępu danego lodowca? A przecież, wychodząc z tych założeń i w oparciu o kryterjum morfologiczne, ustala się zasięgi zlodowaceń, a nawet ich chronologję!

Uwagi te dotyczą również kwestji utworów ekstraglacialnych, do których zaliczane są, prócz ilów warwowych, osady piaszczyste i piaszczysto-żwirowe, wyróżniane bądź pod nazwą utworów fluwjoglacialnych, bądź sandru. Czyż z założenia, że utwory tego rodzaju mogły być osadzone przez wody lodowcowe wynika, że każdy utwór piaszczysty (oczywista, wyłączając wydmy), występujący na powierzchni w warunkach pozornie odpowiednich, jest utworem fluwjoglacialnym, względnie sandrem? A następnie — czyż z przyjęcia tego założenia wynika również, że piaski i żwiry, występujące — jak to się często zdarza — pomiędzy dwiema morenami, reprezentują utwory fluwjoglacialne, a nie poprostu fluwjalne?

Jest rzeczą niewątpliwą, że dotychczasowy sposób definiowania pewnych poziomów stratygraficznych nasuwa poważne zastrzeżenia. Ażeby dyskusja na ten temat mogła dać wyniki pozytywne, należy przenieść ją z płaszczyzny rozważań teoretycznych na grunt konkretnych faktów. Zgodnie z tem, poniżej poddaję analizie krytycznej kilka znanych z literatury profilów dyluwjalnych, a mianowicie: Ludwinowa, Bohatyrewicz (Samostrzelnik), Szeląga i Cimoszkowicz.

1. Ludwinów. Ważne to stanowisko fauny i flory kopalnej było przedmiotem źródłowych publikacyj szeregu specjalistów: W. Kuźniara (1910)¹⁾, A. J. Żmudy (1914)²⁾,

¹⁾ W. Kuźniar: Przyczynki do znajomości geologicznej Wielkiego Księstwa Krakowskiego. „Sprawozd. Komisji Fizyograficznej, t. XLIV, 1910, dz. IV, str. 3—18. Kraków.

²⁾ A. J. Żmuda: Fossile Flora des Krakauer Diluviums. „Bull. Intern. de l'Acad. des Sciences de Cracovie“. Nr. 2 B, 1914. Kraków.

Wł. Polińskiego (1914)¹⁾ oraz J. Lilpopa i W. Szafera (1922)²⁾. Z pośród tych publikacyj, za podstawową uznać należy publikację W. Kuźniara, ponieważ zawiera ona wyniki szczegółowych badań geologicznych profilu ludwinowskiego. Stratygrafię tego profilu podał również A. J. Żmuda; w zestawieniu jednak z wynikami badań W. Kuźniara, ujawnia ona pewne rozbieżności. Nie pomniejsza to wartości stratygraficznej danych paleobotanicznych, jakie zawdzięczamy temu badaczowi. Dotyczy to również wyników badań malakologicznych Wł. Polińskiego, który — podobnie jak to uczynili Lilpop i Szafer — nawiązał się do stratygrafji A. J. Żmudy, nie zaś W. Kuźniara. Według tego ostatniego, stratygrafia profilu ludwinowskiego przedstawiała się — poczynając od góry — w sposób następujący³⁾:

IV.

10. Głina brunatnawo-żółta; 1 m.
9. Głina ciemno-brunatna, ziemista; 20 cm.
8. Głina brunatna; 20 cm.
7. Głina jasno-żółta; 20 cm.
6. Głina popielata; 20 cm.
5. Brunatny ił, względnie glina z nieregularnymi, nielicznymi plamami barwy błękitnawej i zielonawej; 50—90 cm.
4. Wkładki piasku gruboziarnistego, spojonego limonitem; do 10 cm grub.
3. Ił żelazisty, rudy; 5 cm.
2. Głina popielata, zbita; 10 cm.
1. Warstwa czarnej, tłustej, zbitej gliny; 0—10 cm.

III.

4. Piaski rdzawe, warstwowane; 10 cm.
3. Żwirry i piaski gruboziarniste, wypełniające zagłębienia w powierzchni utworu podścielającego.

¹⁾ Wł. Poliński: Quartäre Mollusken aus den Tonen von Ludwinów bei Krakau. „Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie“. Seria B, VII, 1914.

²⁾ J. Lilpop, W. Szafer: Przyczynek do znajomości flory i klimatu dyluwjum Polskiego. „Sprawozdanie Pol. Instytutu Geologicznego“, t. I, str. 445—479.

³⁾ Numeracje seryj I—IV, a w serji ostatniej — numeracje poziomów 1—10, podaje zgodnie z W. Kuźniarem. W serjach II i III oznaczenia poziomów cyframi 1—2 i 1—4 zostały przeze mnie wprowadzone.

2. Utwór ilasto-torfowy, składający się z warstw, względnie smug, barwy brunatnej, siwawej, brunatnawo-czerwonej i t. p., zawierający szczątki flory leśnej; ok. 50 cm.

1. Piaski różnoziarniste i drobne żwiry, o zmiennem i soczewkowatym uwarstwieniu; ku górze przechodzą w ił piaszczysty, a „wreszcie w czysty ił torfowy lub torf“; ok. 30 cm.

II.

1. Serja piasków różnoziarnistych i żwirów z gładzikami, posegregowanych „wedle wielkości składników i ułożonych we warstwy“; w poziomach środkowym i dolnym, sporadycznie — dość duże głązy i brukowce narzutowe. „Ku górze przechodzą w warstwę rudych, mocno rdzawych piasków warstwowanych“, średnioziarnistych, ze smugami cieniutkimi piasków białych i żyłami niemal czystego limonitu (2). Miąższość tej serji zmienna — od ok. 1:30 do ok. 1:80 m.

I.

1. Żwiry z gładzikami i piaski różnoziarniste z wkładkami ładu piaszczystego; sporadycznie — grubszy materiał narzutowy, dosięgający wielkości normalnych brukowców. Wypełniają zagłębienia w powierzchni podłoża; od góry ścięte przez nadległą serję piaszczysto-żwirową. Są bardzo silnie pogniecione i zaburzone przez lodowiec; z poziomu stropowego pochodzą szczątki mamuta (*Elephas primigenius* Bl.), nosorożca (*Rhinoceros tichorhinus* (?)) i żubra (*Bison priscus*)¹⁾.

Podłoże preglacjalne — ił mioceniński niewarstwowany, barwy brudno ciemno-zielonawej, zawierający otwornice — *Globigerina*, *Cristellaria* i *Nodosaria*.

Wychodząc z założenia, że jedynie zestawienie porównawcze szeregu profilów może być miarodajne dla powzięcia pewnych wniosków ogólnych, co do rodzaju i następczości procesów fizjograficznych, których wynikiem jest układ stratygraficzny oraz charakter utworów występujących w profilach dyluwjalnych, powstrzymuję się narazie od szczegółowej analizy stratygrafji profilu ludwinowskiego.

¹⁾ Dr. E. Kiernik: Materyały do paleontologii dyluwjalnych ssaków ziem Polskich. I. Jeleń olbrzymi (*Cervus euryceros* Aldr.) z dyluwium z Ludwinowa ad Podgórze. „Kosmos“, t. XXXVI, 1911; str. 345—371.

W. Szafer, w swoim schemacie podziału naszego dyluwjum (1928), uwzględnił również profil Ludwinowa. Ponieważ schemat ten został niemal powszechnie uznany za obowiązujący, ważnym przeto będzie zestawienie podanej w nim interpretacji profilu omawianego z odnośnymi wynikami badań stratygraficznych W. Kuźniara. Podaję je na załączonej tablicy porównawczej (tabl. I.) wraz z własną próbą interpretacji tego profilu.

Ponieważ badań na terenie Ludwinowa nie prowadziłem, a nawet nie znam próbek utworów, które niewątpliwie były pobrane, przeto interpretacja moja posiada charakter teoretyczny. Oparłem ją na analogji z faktami znanymi mi skądinąd, przyczem — co uważam za swój obowiązek podkreślić — miałem w tym względzie zadanie ułatwione, dzięki publikacji W. Kuźniara, zawierającej cenny materiał faktyczny oraz zasadniczo właściwe ujęcie sprawy stratygrafji Ludwinowa. Na specjalne podkreślenie zasługuje fakt wyróżnienia przez tego badacza śladów dwukrotnego zlodowacenia okolic Krakowa, co w publikacjach późniejszych zostało całkowicie pominięte. Podnieść też należy stronę metodologiczną badań W. Kuźniara, daleką od schematyzowania zadań pracy badawczej terenowej i zagadnień.

Interpretacja W. Szafera stratygrafji profilu ludwinowskiego nasuwa zastrzeżenia, których tu szczegółowo uzasadniać niepodobna. Wynikają one — ujmując rzecz najogólniej — z faktu niezgodnienia profilu paleobotanicznego A. J. Żmudy z profilem geologicznym W. Kuźniara, oraz — z faktu wtórności złoża szczątków roślinnych (jak się zdaje — łącznie z florą lasu mieszanego), co skonstatował już dawniej A. J. Żmuda. Z faktem tym wiązałyby się obecność, w tych samych poziomach stratygraficznych, szczątków roślin reprezentujących różne elementy florystyczno - klimatyczne, oraz brak układu rozwojowego w pionowym rozmieszczeniu florystycznej zawartości warstwy ze szczątkami lasu mieszanego. Niesłusznym też wydaje się przesunięcie tego ostatniego poziomu (z *Betula nana*, a bez *Braseni* i towarzyszących jej gatunków) poza fazę optimum klimatycznego z obu *Braseni*ami. Co zaś się tyczy poziomu ze szczątkami *Dryas octopetala*, oznaczonego przez Żmudę znakami 1, a-b, to — według

Tabl. I. Zestawienie porównawcze interpretacji profilu Ludwinowa.

| W. Kuźniar (1910) | | | W. Szafer (1928) | | L. Sawicki (1936) | |
|-------------------|--------------|--|--------------------------|---|---|--|
| Syg. | Stratygrafia | Interpretacja | Interpretacja | | Interpretacja | |
| IV | 10 | Gлина brunatno-żółta | Zlodowacenie Varsovien I | „Okres wzmózonej akumulacji wietrznej, tworzenie się niby lessu“ (J. Lilpop i W. Szafer, 1922) | Zlodowacenie Środkowo-Polskie II { Less młodszy górny | |
| | 9 | Gлина ciemna, brunat-ziemista | | | Interglacjal { Gleba kopalna | |
| | 8 | Gлина brunatna | | | Zlodowacenie Środkowo-Polskie I { Less młodszy dolny | |
| | 7 | Gлина jasno-żółta | | | | |
| | 6 | Gлина popielata | | | | |
| | 5 | II, względnie glina brunatna, płamista | | | | |
| | 4 | Piasek gruboziarnisty | | | Krótka przerwa czasowa | |
| | 3 | II żelazisty | | | Osady biornika wód stojących | |
| | 2 | Gлина popielata | | | | |
| | 1 | Gлина czarna, tłusta | | | | |
| III | 4 | Piaski rdzawe | Długa przerwa czasowa | Przerwa czasowa obejmująca fazy klimatu borealnego i subarktycznego | Akumulacja rzeczna | |
| | 3 | Żwiry i piaski gruboziarniste | | | Erozja | |
| | 2 | Utwór torfowy i ilasto-torfowy, z bogatą florą ciepłego lasu mieszanego oraz szczątkami owadów | | | Faza klimatu subatlantyckiego (po optimum) z florą lasu mieszanego z jodłą i bukiem | |
| | 1 | II piaszczysty Piaski różnoziarn. i drob. żwir. | | | Przerwa czasowa Tundra lesista z limbą i modrzewiem | |
| II | 2 | Piaski średnioziarn. żelaziste, warstw. | Interglacjal Masovien I | Faza klimatu subarktycznego; tundra krzewiasta z limbą i modrzewiem | Akumulacja rzeczna | |
| | 1 | Piaski różnoziarn. i żwiry z głazkami i głazami, grubo uławiczone <small>Szczałki ssaków (El. primig. Rhin. Vieh., Bis. prisc.)</small> | | | Erozja | |
| I | 1 | Żwiry z głazik. i głazami oraz piaski różnoziarn. silnie zaburzone wskutek nacisku lodow. | Zlodow. Czarnotien | Glacjal | Przerwa czasowa | |
| | | II mioceni | Podłoże preglacjalne | | Podłoże preglacjalne | |

wszelkiego prawdopodobieństwa — nie odpowiada on poziomowi I-mu W. Kuźniara, lecz dolnej partji jego serji II-ej. Zatem, zidentyfikowanie tego poziomu z utworem piaszczysto-żwirowo-głazowym, występującym w spodzie profilu W. Kuźniara, stanowi, conajmniej, kwestję otwartą, natomiast uznanie go za utwór glacialny *sensu stricto* jest bezwzględnie niesłuszne. Przy sposobności należy zaznaczyć, iż, w przeciwieństwie do innych stanowisk, utwory interglacialne Ludwinowa — sądząc z publikacji A. J. Żmudy — były niezmiernie ubogie w materiał pyłkowy, wobec czego stratygrafia paleobotaniczna tego stanowiska jest oparta wyłącznie na wynikach badań makroskopowych szczątków roślinnych.

Jak z tego przykładu wynika, podstawy florystyczne nie mogą zastąpić kryterjów geologicznych, zarówno przy interpretacji profilów, jak i przy próbach podziału naszego dyluwjum¹⁾.

¹⁾ Ilustrują to fakty następujące. J. Trela, w publikacji przedstawiającej wyniki ponownie wykonanej analizy pyłkowej interglacialu bohатыrewickiego (1935), interglacial ten oznaczył — zgodnie z pierwotnym datowaniem W. Szafera (1925) — jako *Masovien I*, w przeciwieństwie do stanowisk interglacialnych w Żydowszczyźnie i Poniemuniu, które zalicza — zgodnie z obecnie panującą opinią (J. Premik i K. Piech, 1932; B. Jaroń, 1933) — do interglacialu *Masovien II*.

Zdawałoby się, że kwestja wieku tych trzech podstawowych stanowisk interglacialnych okolic Grodna jest już ostatecznie wyjaśniona, tem bardziej, że w latach ostatnich były one przedmiotem powtórnych szczegółowych badań paleobotanicznych. Okazuje się jednak, że tak nie jest, mimo że wchodzą tu w grę te same fakty geologiczne oraz te same fakty i kryterja florystyczne. Oto w publikacji paleobotanicznej, dotyczącej Poniemunia (publikacja ta okazała się w 1936 r., w tym samym wydawnictwie, co powyżej wzmiankowana), autorka jej — J. Dyakowska, pisze w odniesieniu do kwestji wieku tego stanowiska co następuje: „Jeden rzut oka na djagramy tych trzech profili wystarczy, ażeby stwierdzić, że Poniemuń jest tego samego wieku co Samostrzelniki (Bohатыrewicze — mój przypis.), a więc jest to interglacial Mazowiecki I⁴. Zatem, które z powyżej przytoczonych datowań uznać należy za miarodajne?

Podobne pytanie nasuwa się również w stosunku do stanowiska interglacialnego w Żydowszczyźnie. Stanowisko to początkowo zostało zaliczone do interglacialu *Masovien I* i wówczas przyjmowano, że ma ono w stropie morenę czerwoną górną (*Varsovien I*); ostatnio natomiast zaliczono je do interglacialu *Masovien II* i uznano, że jest ono pozbawione pokrycia morenowego. A jaki jest stan faktyczny? Otóż, jak wykazały badania przeprowadzone w lecie 1936 r., interglacial ten pokrywa

2. Bohatyrewicze. Profil Bohatyrewicz (niesłusznie wprowadzony do literatury pod nazwą miejscowości Samostrzelniki) był przedmiotem badań W. Szafera¹⁾, B. Rydzewskiego²⁾, a ostatnio Br. Halickiego i L. Sawickiego³⁾.

Nie wdając się, narazie, w omawianie szczegółowe tego profilu, podaję poniżej zestawienie jego interpretacji, zgodnie z wynikami badań ostatnich oraz W. Szafera (tabl. II).

3. Szelaąg. Profil ten był przedmiotem badań (1928) St. Pawłowskiego, E. L. Niezabitowskiego oraz W. Szafera i J. Treli⁴⁾. Stratygrafję oraz interpretację tego profilu ilustruje podane poniżej zestawienie (tabl. III).

4. Cimoszkowicze. Kontrolne badania stratygraficzne profilu cimoszkowickiego przeprowadzili ostatnio Br. Halicki i L. Sawicki (1932)⁵⁾. Ponadto, profil ten został ponownie

bezpośrednio typowa morena denna brunatno-czerwona, powyżej której występuje gruba serja piasków i żwirów glaci-fluwjalnych, ze zwartym poziomem głazów w stropie. Te ostatnie, prawdopodobnie, reprezentują jeszcze jeden poziom moreny, jak to ma miejsce na stanowisku nowoodkrytem — Żydowszczyzna IV., gdzie utwory interglacialne o charakterze identycznym są przykryte dwoma odrębnymi poziomami typowej moreny dennej, przedzielonemi glaci-flowjałem oraz (od dołu) serją utworów, odpowiadających — według wszelkiego prawdopodobieństwa — interglacjowi Szczecynowa (nowe stanowisko, oddalone o kilka kilometrów w górę Niemna). J. Treli: Interglacjał w Samostrzelnikach pod Grodnem. „Starunia“, nr. 9, 1935. J. Dyakowska: Interglacjał w Poniemuniu pod Grodnem. „Starunia“, nr. 14, 1936.

¹⁾ W. Szafer: O florze i klimacie okresu międzylodowcowego pod Grodnem. „Sprawozd. Komisji Fizjograficznej“, t. LX, 1926; str. 1—40. Kraków.

²⁾ B. Rydzewski: Studja nad dyluwjum doliny Niemna. „Prace Zakładu Geologicznego Uniwersytetu S. B. w Wilnie“, Nr. 2, 1927. Wilno.

³⁾ B. Halicki i L. Sawicki: Sprawozdanie z badań nad stratygrafją czwartorzędu w dolinie środkowego Niemna. „Posiedz. Nauk. Państw. Inst. Geolog.“, Nr. 43, 1935, str. 3—6.

⁴⁾ St. Pawłowski: Warunki występowania interglacjału poznańskiego. E. L. Niezabitowski: Fauna pokładów drugiego okresu międzylodowcowego w Szelaągu. W. Szafer i J. Treli: Flora międzylodowcowa z Szelaąga pod Poznaniem. „Sprawozd. Komisji Fizjograficznej“, t. XLIII, 1929, str. 39—49; 51—70; 71—82. Kraków.

⁵⁾ Br. Halicki i L. Sawicki: Less nowogródzki. Zbiór prac poświęcony przez Tow. Geograf. we Lwowie Eug. Romerowi w 40-lecie Jego twórczości naukowej. Lwów, 1934. Str. 229—252.

Tabl. II. Zestawienie porównawcze interpretacji profilu Bohatyrewicz.

| L. S a w i c k i (1936) | | | W. S z a f e r (1925, 1928) | |
|-------------------------|---|---|--|--|
| Syg. | Stratygrafia | Interpretacja | Interpretacja | |
| IV | Piaski drobnowarstwowane z wstęgami orsztynowymi i soczewkami piasku grubego | Postglacja, lokal. | Sedymentacja rzeczna powstanie platformy tarasu erozyj.-akumul. | Jasno-żółtawe warwy (5 m) |
| 2 a | Iły zastoiiskowe jasne (ok. 4 m) | | | |
| III | | Okres transgresji zlodowaczenia Środk.-Polskie II (?) | Akumulacja jeziorowa | Gлина czerwona ciężka i plastyczna |
| 1 a | Piaski mialkie jasne, żółtawo-kremowawe, drobno, poziomo warstwowane | | | |
| 2 | Mułki ilaste warwowate, czerwono-brunatne, drobno warstwowane | | | |
| 1 | Piaski mialkie i drobnoziarn., jasne, żółtawe o odcieniu czerwonym, z wkładkami mułków ilastych, poziomo drobno warstwowane | | | |
| 2 | Nieregularna ławica piasków i żwirów | Interglacja | Erozja, sedyment. i denudac. | Siwy il piaszczysty |
| 1 c | Il jeziorowy, stalowy o odcieniu zielonkawym, z czarniawymi plamami i smugami | | Akumulacja jeziorowa | |
| 1 b | Piasek humusowy różnoziarnisty | | Krótką przerwę czasową, słabą erozję | |
| 1 a | Il czarny torfowy | | Stagnacja: tworzenie się osadów torfowo-giłowych w basenie zanikającego zbiornika wody | |
| II 1 | Torf | | | |
| I | Morena denna czerwona dolna | Erozja | Zlodowaczenie Środk.-Polskie I (?) | Przerwa czasowa |
| | | | | Zlodowaczenie Cracovien (Morena denna szara) |

Transgresja zlodowaczenia Varsovien I

(Brak szczątków florystycz.)

Interglacja Masov. I.

H piaszcz. z humus. Fazy: lasu szpilkow. borealnego, subatlantyckiego lasu mieszanego, ciepłego lasu liściastego (optimum klimat.)

W sprawie metody badań dyfuzyjnych

Tabl. III. Zestawienie porównawcze interpretacyj profilu odkrywki w Szelągu pod Poznaniem.

| E. L. Niezabitowski (1929) | | St. Pawłowski (1929) | W. Szafer (1929) | L. Sawicki (1936) |
|----------------------------|---|--------------------------|-------------------------|---|
| Syg. | Stratygrafia | Interpretacja | Interpretacja | Interpretacja |
| 1 | Humus (16 cm) | Margiel lodowcowy górny | Glacjał | Złodowacenie Środkowo-Polskie II. |
| 2 | Morena zwietrzała (83 cm) | | | |
| 3 | Morena denna jasna (2·90 m) | | | |
| 4 | Piaski białe kwarcowe (1·80 m) drobnoziarniste | Transgresja lodowca | Transgresja | Interglacjał Bilżej nie dajace się określić (asy interglacjał) |
| | Piaski ciemne o warstwach krzyżujących się (8·10 m) z wkładami jasnych ilów (0·2—0·5 m grub.) | | | |
| 5 | Żwir z głazami w dolnej części (3·20) | | | |
| 6 | Piasek o uwarstw. poziomem (33 cm) | | | |
| 7 | Torf (22 cm) | | | |
| 8 | Margiel jeziorowa ze skójkami (1 m) | Okres między-lodowcowy | Interglacjał Masovien I | Interglacjał |
| 9 | Margiel jezior. z muszulkami (53 cm) | | | |
| 10 | Piasek gliniasty z muszulkami (63 cm) | | | |
| 11 | Piasek przepojony wodą (do 1·70 m) | Okresy złodow. starszego | | Akumulacja jeziorowo-rzeczna |

zbadany pod względem paleobotanicznym przez M. Gawłowską (1934)¹⁾. Zestawienie wyników tych badań przedstawia załączona tablica IV.

* * *

Podane tu profile, rzecz oczywista, nie przedstawiają pełnego obrazu stratygraficznego ani okresu zlodowacenia, ani okresu międzylodowcowego. Bardziej wyczerpujące zilustrowanie stosunków stratygraficznych wymagałoby uwzględnienia znacznie większego materiału faktycznego, co było niemożliwe: zarówno ze względu na ramy niniejszej publikacji, jak i ze względu na niemal zupełny brak materiałów przekontrolowanych w terenie. Dla zorientowania się jednak w charakterze i następstwie pewnych zjawisk, profile te dają dostatecznie poważną podstawę, a to tem bardziej, że są różnego wieku i dotyczą różnych terenów.

Przy interpretacji profilów dyluwjalnych jedynie utwory typowej moreny dennej, jako reprezentujące produkt niewątpliwej akumulacji lodowcowej, a z innych utworów — jedynie te, których zawartość paleontologiczna wskazuje na głębokie wahnięcia klimatyczne, nie następują wątpliwości co do ich pozycji w schemacie stratygraficznym czwartorzędu. Ponieważ jednak, prócz tych poziomów, które należy uznać za przewodnie, występują różnorodne utwory piaszczysto-żwirowe i ilaste, powstaje przeto pytanie — jaki jest ich stosunek do wymienionych powyżej poziomów przewodnich? Jest to sprawa bardzo ważna. Wiąże się ona ściśle z kwestją rozgraniczenia utworów glacialnych i interglacialnych, a więc z kwestją, mającą znaczenie podstawowe dla stratygrafii geologicznej dyluwjum.

W. Szafer, wychodząc z założeń teoretycznych i opierając się na kryterjum paleobotanicznem, ustalił swego czasu (1926)²⁾ następujący schemat rozgraniczenia zlodowaceń od okresów międzylodowcowych: 1. Glacja I: morena denna oraz

¹⁾ M. Gawłowska: Przyczynek do znajomości flory kopalnej w Cimoszkowiczach. „Rocznik Pol. Tow. Geologicznego“, t. X, 1934; str. 519—545. Kraków.

²⁾ W. Szafer: O florze i klimacie okresu międzylodowcowego pod Grodnem. „Sprawozd. Komisji Fizjograf.“, t. LX, 1926.

Tabl. IV. Zestawienie porównawcze interpretacji profilu Cimoszkowicze.

| B. Halicki i L. Sawicki (1984) | | | M. Gawłowska (1984) | | |
|--------------------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------|
| Syg. | Stratygrafia | Interpretacja | | Interpretacja | |
| 1 | Deluwja postlessowe górne | Erozja Akumulacja | Recent | Zlodowacenie pd. Skandynawji (?). Less górny | |
| 2 | „Gleba kopalna“ (łąkowo-leśna) | Stagnacja | Holocen | Torf kopalny. (Flora klimatu dość chłodnego) | |
| 3 | Deluwja postlessowe dolne | Akumulacja. Erozja | Epiglacjał | Zlodowacenie bałtyckie (Less dolny) | |
| 4 | Less subaeralny | Akumulacja eoliczna | Zlodowacenie bałtyckie | | |
| 5 | Less warstwow. z wkładk. piasków ze żwirem i głazkami; less jeziorowy | Akumulacja, denudacja i soliflukcja | Interglacjał Faza subarktyczna | | |
| 6 | Torfy, gitja, mulki jeziorowe | Erozja Akumulacja jeziorowa | | | Optimum klimatyczne |
| 7 | Piaski bezwapienne z wkładk. żwiru i głazików | Akumulacja wodna | | | ? |
| 8 | Bruk | Erozja | ? | Zlodowacenie Środkowo-Polskie (Varsovien I) | |
| 9 | Morena czerwono-brunatna | Akumulacja lodowcowa | Nasunięcie <i>b</i> | | |
| 10 | Piaski dobrze przemyte z warstewk. żwirów | Akumulacja wodna Erozja | Oscylacja | | |
| 11 | Morena denna czerwono-brunatna | Akumulacja lodowcowa | Nasunięcie <i>a</i> | | |

utwory fluwjoglacjalne i zastoiskowe, związane z regresją lodowca; klimat arktyczny — z florą dryasową, i subarktyczny — z florą tundry krzewiastej, reprezentującą poziom graniczny z interglacją. 2. Interglacja: „klimat rozmaity“ flory leśnej, z poziomami granicznymi: subarktycznym — tundry lesistej (spąg) i subarktycznego lasu szpilkowego (strop). 3. Glacja: morena denna oraz utwory fluwjoglacjalne i zastoiskowe z transgresji lodowca; klimat, początkowo — subarktyczny, z florą tundry krzewiastej, jako poziomem granicznym z interglacją. następnie — arktyczny.

Zgodnie z powyższym schematem stratygraficznym, który uznany został za schemat uniwersalny, utwory piaszczysto-żwirowe, występujące bądź w stropie, bądź w spągu warstw interglacjalnych (ze szczątkami flory leśnej), względnie w obu tych poziomach naraz, lub też, w wypadkach, kiedy były one jedynymi utworami, dzielącymi moreny denne — interpretowano jako utwory fluwjoglacjalne. Ponieważ utwory objęte tym schematem odzwierciedlają przebieg pewnych procesów fizycznych, traktując je przeto z tego punktu widzenia, należałoby przyjąć, iż wskazują one na istnienie permanentnego cyklu akumulacyjnego, składającego się z akumulacji lodowcowej i lodowcowo-rzecznej — w glacialu, rzeczno-jeziorowej i jeziorowo-bagiennej — w interglacialu, oraz ponownie lodowcowo-rzecznej i lodowcowej — w glacialu zamykającym ten cykl. Jak widzimy — obraz rzeczywiście bardzo uproszczony, a co najważniejsza — niezgodny ze stanem faktycznym.

Do sprawy tej powrócimy jeszcze, narazie zaś przechodzę do kwestji zasadniczej, a mianowicie: czy w zagadnieniu rozgraniczenia glacialu od interglacialu chodzi o rozgraniczenie klimatyczno-florystyczne — rozgraniczenie, powiedziałbym — abstrakcyjne, gdyż — jak obecnie sprawa ta jest stawiana — nie zlokalizowane do określonych stref paleoklimatycznych (których istnienie, mówiąc nawiasem — w dotychczasowych rekonstrukcjach florystyczno-klimatycznych nie było zupełnie brane pod uwagę), czy też chodzi o rozgraniczenie stratygraficzne utworów glacialnych *sensu lato*, od utworów powstałych pod wpływem normalnych czynników dynamicznych? Gdyby chodziło o to ostatnie, to przeprowadzenie tego rodzaju

rozgraniczenia nie nastęrczałoby specjalnych trudności. Pokrywa się ono bowiem z podstawowem zadaniem badań stratygraficznych, polegajacem na wyodrębnianiu utworów glacialnych i ekstraglacialnych *sensu stricto* od utworów, które ani glacialnymi ani ekstraglacialnymi nie są, chociaż mogły się tworzyć w reżimie klimatycznym bądź nastającego, bądź ustępującego zlodowacenia. W przeciwieństwie do stratygraficznego ujęcia tej kwestji — kwestja klimatyczno-florystycznego rozgraniczenia glacialu od interglacialu nasuwa bardzo poważne trudności. Chodzi tu bowiem o przeprowadzenie granic między różnowartościowemi kulminacjami procesu klimatycznego, składającego się z szeregu ściśle związanych ze sobą faz przejściowych: od minimum — poprzez optimum — do minimum klimatycznego. W jakich punktach tego procesu i na podstawie jakiego kryterjum granice te winny być przeprowadzone? Według koncepcji W. Szafera, opartej na kryterjum florystycznym, poziom graniczny glacialu z interglaciałem reprezentuje faza klimatu subarktycznego z florą tundry krzewiastej. Rozgraniczenie to jednak nie uwględnia strony geograficznej zagadnienia, jak również możliwej i, mówiąc nawiasem — wielce prawdopodobnej nierównomierności przebiegu procesu zmian klimatycznych (pod względem natężenia i szybkości przebiegu) podczas następowania i ustępowania lodowca. Nasuwałyby się tu jeszcze i inne zastrzeżenia, a przedewszystkiem zastrzeżenia natury zasadniczej — dotyczące wartości wyników analizy pyłkowej, jako podstawowej metody badań paleobotanicznych. Niema bowiem żadnej racji przypuszczać, ażeby stosunki florystyczno-klimatyczne, istniejące w interglacialach, różniły się zasadniczo od obecnych; ażeby i wówczas o współwystępowaniu pewnych zespołów, czy tylko skupień florystycznych, różnych pod względem swego składu, nie decydowały warunki lokalne: glebowo-geologiczne, hydrologiczne, mikroklimatyczne i in., dające w sumie obraz wielce urozmaicony pod względem florystycznym. Sprawę komplikuje jeszcze fakt wtórności złoza materiałów pyłkowych, których provenjencja, wobec tego, może być w różny sposób interpretowana¹⁾. Dla wyjaśnienia tej i innych kwestyj, nie-

¹⁾ Już po napisaniu tej pracy zapoznałem się z bardzo interesującą i cenną publikacją Johs. Iversen'a, noszącą znamieny tytuł: „Sekun-

zbędne byłyby badania pyłkowe porównawcze różnych utworów współczesnych oraz dotyczące warunków akumulacji i konserwacji pyłków. Ważnym też byłoby uwzględnianie, obok wyników analizy pyłkowej, wyników badań makroskopowych kopalnych szczątków roślinnych; następnie — wyników badań faunistycznych, zwłaszcza fauny malakologicznej, której szczątki, w licznych wypadkach, występują w tych samych warstwach interglacialnych¹⁾.

Z powyższych uwag wynikałoby, iż — w obecnym stanie badań dyluwjalnych — kwestję rozgraniczenia glacjału od interglacjału należy traktować wyłącznie w płaszczyźnie zagadnienia stratygrafii geologicznej. Wobec niedostateczności i niepewności stratygraficznych danych, istniejące próby podziału dyluwjum oraz interpretacji faktów geologicznych na podstawie kryterjów florystycznych — uznać należy, co najmniej, za przedwczesne.

* * *

däres Pollen als Fehlerquelle. Eine Korrektionsmethode zur Pollenanalyse minerogener Sedimente". (Danmarks Geologiske Undersögelse. IV. Raekke. Bd. 2. Nr. 15. Kopenhaga, 1936).

Wobec stwierdzenia obecności pyłków trzeciorzędowych i interglacialnych w glinie morenowej oraz w iłach wstęgowych (na trzeciorzędem, względnie drugorzędem złożu) i wobec tego, że w dotychczasowych badaniach pyłkowych u nas metoda subtrakcji nie była stosowana — stawia to cały nasz obecny dorobek naukowy w tej dziedzinie pod znakiem zapytania. Jest przeto rzeczą wprost palącą podjęcie badań nad zagadnieniem występowania pyłków w różnych utworach naszego dyluwjum niżowego oraz nad zagadnieniem ewentualnego ich udziału w spektrach pyłkowych utworów inter- i postglacialnych. Wyniki tych badań posłużyłyby za podstawę dla ustalenia zasad metody subtrakcji (względnie korekty — Korrektionsmethode), która — jak należy przypuszczać — i u nas znajdzie zastosowanie.

Badania nad zawartością pyłków w glinie zwałowej morenowej mają doniosłe znaczenie i z tego jeszcze względu, że na tej drodze — jak to stwierdza J. Iversen — może być uzyskane bardzo ważne kryterjum stratygraficzne, bardziej miarodajne od kryterjum wskaźnika głazowego.

¹⁾ W podobny sposób stawia sprawę E. Pop w rozprawie p. t.: Analizele de polen și insemnătatea lor fitogeografică (Die Pollenanalysen und ihre phytogeographische Bedeutung). „Buletinul Societății Regale Române de Geografie“, rocz. III, 1933; str. 90—147. Bukareszt, 1934.

Przechodząc do analizy profilów powyżej przedstawionych: Ludwinowa, Bohatyrewicz, Szeląga i Cimoszkowicz, zaznaczam, iż w danym wypadku nie chodzi o kwestje chronologiczne, lecz o analizę ich układu stratygraficznego, opartą na założeniu, że zarówno poszczególne serje utworów, jak i charakter ich ułożenia, są wynikiem pewnych procesów fizycznych. Obecność warstw interglacjalnych stanowi okoliczność bardzo ważną: reprezentują one bowiem kryterjum czasowe w stosunku do dolnych i górnych części tych profilów. Niestety, profile te nie są pełne, to znaczy — nie są zamknięte od spodu i od góry poziomami moreny dennej. W profilu ludwinowskim, w przeciwieństwie do pozostałych, wogóle brak jest typowej moreny dennej; miejsce jej zajmują utwory, których pozycja stratygraficzna może być interpretowana w różny sposób.

Poziom spągowy (I) tego profilu, składający się z ławic żwirów z głazikami i głazami oraz piasku i ilów spiaszczonych, silnie zaburzonych — jakby powgniatanych w podłoże, przedstawia — według wszelkiego prawdopodobieństwa — produkt soliflukcji przemytej uprzednio moreny dennej i występujących w jej spągu ilów mioceńskich. Natomiast ścinająca ten poziom nadległa (II) serja piaszczysto-mułkowo-żwirowa (z warstwą cienkosłoiowych, średnio i drobnoziarnistych piasków żelazistych w stropie), w dolnej części której również gruby materiał eratyczny występuje, reprezentuje osad rzeczny, składający się bądź z materiału nie mającego nic wspólnego z materiałem krystalicznym poziomu spągowego, bądź z materiału pochodzącego ze złóż, które stanowiły dla obu tych poziomów (I i II) wspólne źródło. Pierwsza z tych ewentualności, do której — jeżeli chodzi o mnie — ustosunkowuję się pozytywnie, przesądzałaby sprawę dwukrotności zlodowacenia w sensie dodatnim, a więc na korzyść tezy W. Kuźniara. Przyjęcie natomiast drugiej ewentualności — kwestję tę przesądzałoby w sensie negatywnym, na korzyść poglądu o jednokrotności zlodowacenia okolic Krakowa. Uzasadnienie jednak tego stanowiska obecnie, przy uwzględnieniu faktów, których dostarczyły wyniki badań dyluwjum Ludwinowa, nastęrczałoby poważne trudności.

Powyżej pokładu piaszczysto-żwirowego (II) leży serja interglacjalna, do której włączyłem (warunkowo) utwory części

dolnej serji IV W. Kuźniara (poziomy 1-4). Pokrywa je kompleks lessowy, składający się — sądząc z podanej przez tego badacza charakterystyki — z dwóch różnowiekowych poziomów lessu, przedzielonych warstwą gleby kopalnej (poziom 9 — „głina ciemno-brunatna, ziemista“), poniżej której występuje poziom zglinienia („głina brunatna“), a następnie less typowy (głina „jasno-żółta“ i „popielata“). Stwierdzenie faktu obecności dwóch odrębnych poziomów lessu młodszego, stanowi okoliczność bardzo ważną, stawiającą w nowem świetle kwestję wieku warstw interglacjalnych Ludwinowa.

Podobnie jak to miało miejsce w stosunku do profilu ludwinowskiego, również interpretacja dotychczasowa stratygrafji profilu Szelağa wymaga pewnej korekty. Według St. Pawłowskiego (*l. c.*, str. 39—49), twory interglacjalne — torfowo-jeziorowe, leżą tu „na żwirach i piaskach starszego zlodowacenia“, przykryte zaś są grubą serją fluwioglacjalnych piasków i żwirów z głazami. Fluwjoglacjał ten Pawłowski wiąże ze zlodowaceniem, którego pozostałością jest występujący w jego stropie „górny margiel lodowcowy“. Zgodnie z tem, W. Szafer, w swojej tablicy stratygraficznej dyluwjum Polski (1928), pomieścił warstwy interglacjalne Szelağa pomiędzy swoim zlodowaceniem *Cracovien* a *Varsovien I*. W tejże publikacji, na mapce przedstawiającej rozmieszczenie stanowisk interglacjalnych, a zarazem zasięgi zlodowaceń — Szelağ figuruje na obszarze zlodowacenia *Varsovien II*. Sprzeczność tę pierwszy ujawnił St. Pawłowski (1930)¹⁾ i być może temu przypisać należy, że w rozprawie J. Premika i K. Piecha (1932)²⁾, wiek tego stanowiska został przesunięty ku górze — o jedno zlodowacenie, mianowicie do okresu interglacjalnego *Masovien II*. Mówiąc nawiasem, sprzeczności tego rodzaju jest więcej. Podobnie bowiem jak Szelağ, stanowiska interglacjalne Poniemunia, Żydowszczyzny, Bohatyrewicz i Cimoszkowicz, zaliczone przez W. Szafera do interglacjału *Masovien I*, na mapce figurują na obszarze zlodowacenia *Varsovien II*.

¹⁾ St. Pawłowski: Kryterja morfologiczne i inne w ocenie dyluwjum Danji i Polski. „Kosmos“, t. 55. str. 303—338.

²⁾ J. Premik i K. Piech: Zur Kenntniss des Diluviums im südwestlichen Mittelpolen. „Rocznik Pol. Tow. Geologicznego“, t. VIII, z. 2. str. 1—32. Kraków, 1932.

Odnosnie do kwestji stratygrafji omawianego profilu, to oglądając go, przy sposobności wycieczki poznańskiego zjazdu dyluwjalnego (1936), doszedłem do wniosku, iż utwór piaszczysto-żwirowy z materiałem eratycznym w dolnej części, występujący w stropie warstw interglacjalnych, nie jest utworem fluwjoglacjalnym, związanym genetycznie z „górnym marglem lodowcowym“. Według mojej oceny, jest to utwór fluwjalny, związany, prawdopodobnie — z wczesną fazą następnego okresu międzylodowcowego. Znajdujący się w nim, w wielkiej obfitości, materiał eratyczny wiąże z przemyciem *in situ* moreny dennej, pokrywającej pierwotnie serję interglacjalną, starszej od „górnego marglu lodowcowego“. Na słuszność tej oceny wskazują pewne dane, jakie w swej publikacji podaje St. Pawłowski, a przedewszystkiem fakt — stwierdzony i opisany przez J. Gołąba (1934) — występowania, w poziomie spągowym rzekomego fluwjoglacjału, typowych „toczeńców“ z gliny morenowej¹⁾. Występowanie tego rodzaju toczeńców w poziomach spągowych seryj piaszczystych, zarówno dyluwjalnych (z moreny dennej, ilów warwowych, mułków, torfów), jak i preglacjalnych (z ilów poznańskich), obserwowałem wielokrotnie przy sposobności badań stratygraficznych. Opierając się przeto na własnych spostrzeżeniach, stwierdzam, iż obecność ich zawsze pozostawała w związku z intensywnym rozmywaniem *in situ* utworów kompaktnych, podścielających serje piaszczyste. Spostrzeżenia te pokrywają się z wynikami obserwacji N. I. Krisztafowicza, znanego geologa rosyjskiego, który u nas bodaj pierwszy zwrócił uwagę na toczeńce, poświęcając im specjalne studjum²⁾. Podkreślić przytem należy, iż publikacja ta dotyczy toczeńców tworzących się w współczesnej dolinie Wisły (w okolicy Puław), co jest okolicznością bardzo ważną, a to ze względu na potrzebę stosowania w badaniach dyluwjalnych metody aktualistycznej. Zatem, rekonstruując w spągu rzekomego fluwjoglacjału morenę

¹⁾ J. Gołab: Toczeńce z gliny morenowej w Szelażu pod Poznaniem. „Rocznik Polsk. Tow. Geologicznego“, t. X, str. 546—553.

²⁾ N. I. Krisztafowicz: Pribreżnyje gliniannyje katuny r. Wisły, a także woobszce o pribreżnych (riecznych, oziernych i morskich) gliniannyh katunach, sowriemiennyh i iskopajemyh. „Jeżegodnik po Geologii i Minierologii Rosii“, t. XI, str. 265—285. Moskwa, 1911.

denną, przyjąć należy nie jeden, lecz dwa odrębne poziomy morenowe w stropie warstw interglacjalnych — torfowo-jeziorowych Szeląga, przedzielone serją piaszczysto-żwirową, reprezentującą bliżej nie dające się określić fazy okresu międzylodowcowego.

Przyjmując, za punkt wyjścia dla analizy układu stratygraficznego profili omawianych, warstwy zawierające szczątki florystyczne i faunistyczne, jako bezspornie należące do interglacjału, konstatujemy — poczynając od spągu serji międzylodowcowej *sensu lato* — następujący przebieg zjawisk:

1. Intensywna erozja wgłębna i boczna; wyprzątnięcie utworów ekstraglacialnych (z recesji lodowca), pokrywających morenę denną, niekiedy całkowite usunięcie tej ostatniej na danym odcinku oraz erozja utworów podścielających.

2. Przerwa czasowa: intensywna działalność czynników eolicznych — korrozja materiału eratycznego, tworzenie się graniaków.

3. Sedymentacja rzeczna, zazwyczaj przechodząca w sedymentację rzeczno-jeziorową, następnie akumulację jeziorową i jeziorowo-bagienną; tworzenie się pokładów gitji i torfów interglacjalnych *sensu stricto*.

4. Zmiana warunków hydrograficznych: ponowna erozja wgłębna i boczna, ścinanie utworów interglacjalnych; ponowna sedymentacja rzeczna, a następnie rzeczno-jeziorowa; tworzenie się ilów warwowych, względnie analogicznych osadów jeziorowych.

5. Strop serji — transgresja lodowca i akumulacja utworów lodowcowych.

Schemat ten, oczywista, przedstawia jedynie przebieg głównych zjawisk, to znaczy takich, które niemal w każdym pełnym profilu dyluwjalnym mogą być stwierdzone. Nie wynika z tego jednak, ażeby nie istniały pewne odchylenia od tego schematu. Znane mi są one zarówno z własnych badań terenowych, jak i z obserwacji innych badaczy. Ostatnio np. skonstatowałem (w cegielniach okolic Baniochy pod Warszawą) występowanie, w stropie zerodowanych ilów zastoiskowych, serji mialkich i drobnoziarnistych piasków, ku górze grubiejących, w środkowej i dolnej części z wkładkami mułkowo-ila-stemi, a co najważniejsza — z warstewkami i warstwami detritusu roślinnego oraz drobnych, otoczonych okruchów łądyg

roślinnych — w dolnej części tej serji. Serja ta, wraz z podścielającymi ją łałami zastoiskowymi, jest bardzo silnie glacyjotektonicznie zaburzona: pognieciona, powgniatana i poprzesuwaną pionowo i ukośnie; od góry ścina ją nierównomiernej miąższości pokład piasków powierzchniowych (miejscami o charakterze typowych sedymentów rzecznych) tarasu Błońskiego, ze zwartym poziomem korrodowanych głazików i głazów narzutowych (w tem dość często duże bloki) w spągu. Ponieważ brak jest jakichkolwiek danych na to, żeby serję tę oddzielało od łał zastoiskowych zlodowacenie, należy więc przyjąć, że reprezentuje ona — w stosunku do tych ostatnich — poziom bezpośrednio nadległy. Zatem, w świetle tego faktu i faktów analogicznych, nie może nie budzić poważnych zastrzeżeń nieograniczone stosowanie terminu fluwjoglacjał, dla określania utworów piaszczystych, występujących w profilach dyluwjalnych.

Wnioski, jakie z całokształtu tych rozważań oraz przedstawionych tu faktów należałoby wysunąć, pokrywają się ze stanowiskiem, jakie w odniesieniu do tych kwestyj zajął swego czasu J. Lewiński (1928)¹). Wykazując niewłaściwość stosowania nazwy fluwjoglacjał do „wszelkich piasków i żwirów, podścielających lub pokrywających morenę“, Lewiński pierwszy uczynił poważny wyłom w ogólnie doniedawna przyjętym szablonie stratygraficznym. Uczony ten bowiem stwierdza najzupełniej słusznie, że fluwjoglacjału w utworach uważanych za fluwjoglacjalne „jest... tylko drobny ułamek, główną masę stanowią osady żwirowe i piaszczyste normalnych cyklów sedymentacyjnych po ustąpieniu jednego a przed nasunięciem się drugiego zlodowacenia, a więc osady interglacjalne dla naszego terenu“. Wynika to również z faktu, iż utwory zawierające szczątki roślinne odpowiadają „tylko pewnym częściom interglacjału, z osłabioną erozją i miłąką sedymentacją“, przyczem utwory te „zajmują z konieczności ograniczone terytorja“. W uzasadnieniu swego stanowiska, Lewiński powołuje się na fakt, iż „wszystkie piaski razem“, pokrywające morenę górną, zajmują w Polsce 15 do 20% powierzchni. Ponieważ na całość tej pokrywy piaszczystej składają się „piaski dolinowe, piaski

¹) J. Lewiński: Utwory preglacjalne i glacialne Piotrkowa i okolic. „Sprawozdanie z posiedzeń Tow. Nauk. Warszaw.“, X, 1928, str. 49—66.

głazowe, piaski z przemycia późniejszego moreny, piaski wydymowe, więc utwory nie glacialne a extra lub postglacialne, należące do normalnego wodnego cyklu sedymentacyjnego“, wynika stąd, że fluwjoglacjału jest w tem bardzo mało“. „Jeśli tak mało fluwjoglacjału zostawiło cofające się i intensywnie topniejące zlodowacenie, to — jak słusznie wnosi Lewiński — napewno nie więcej powstało go podczas nasuwania się lodu, gdy materiał opadowy się w nim gromadził, a nie odpływał“.

Ważne to stwierdzenie istnienia różnicy w warunkach odpływu wód glacialnych podczas transgresji i regresji lodowca nie zostało ani przyjęte, ani obalone. Jest to fakt, dla naszych stosunków, wielce charakterystyczny. Możliwość go tłumaczyć bądź niechęcią poddania rewizji utartych koncepcyj, bądź niemożnością obrony zakwestjonowanych poglądów. W danym wypadku zakwestjonowaniu uległy koncepcje: fluwjoglacjału, masowości odpływu wód od lodowca podczas jego następowania oraz zapełnienia temi wodami istniejących dolin rzecznych. Dotyczy to również koncepcji genezy t. zw. zastoisk i utworów zastoiskowych, zgodnie z którą — tworzyły się one na przedpolu lodowców, w strefie periglacialnej, obfitującej w wody odpływowe. Momenty paleogeograficzne, kryterja czasowe oraz charakter sedymentu i warunki sedymentacji, poprostu nie zostały wzięte pod uwagę. Poza tem, z kwestją lodowcowych wód roztopowych związana jest również koncepcja dolin odpływowych (pradolin) i wogóle postglacialnej sieci hydrograficznej. W koncepcji tej, a ściślej mówiąc — w pracach na niej opartych — czego klasycznym przykładem jest rozprawa B. Zaborskiego o morfologii Podlasia (1927)¹⁾ — nad materiałem faktycznym przeważa sugestia tematu, a często duży zasób twórczej fantazji autora.

Na całość seryj utworów międzylodowcowych składają się głównie utwory sedymentacji wodnej: rzecznej, rzeczno-jeziorowej. Nie są one jednak, jak to powyżej zostało wykazane, wynikiem nieprzerwanego cyklu sedymentacyjnego, lecz szeregu cykli tego rodzaju. Z faktem tym wiążą się różne zagadnienia, a przede wszystkim jedno — zagadnienie przy-

¹⁾ B. Zaborski: Studja nad morfologią dyluwjum Podlasia i terenów sąsiednich. „Przegląd Geograficzny“, t. VII, str. 1—52. Warszawa 1927.

czynny powstawania tych przerw oraz powtarzania się warunków umożliwiających sedymentację, czy to rzeczną, czy to jeziorową. Patrząc bowiem na fakty wyprzątnięcia całkowitego lub częściowego bądź moreny, bądź utworów interglacjalnych, jako na zjawiska ożywionej erozji wgłębnej danej pra-rzeki, na osady zaś piaszczyste — jako na rezultat zasypania erozyjnego dna jej doliny, a na utwory jeziorowe — jako na dowód pewnego zastoju działalności czynników dynamicznych, nie można w przebiegu tych procesów nie widzieć odbicia podstawowych praw, rządzących życiem rzek, jak: zmiany poziomu bazy erozyjnej, zaburzeń spowodowanych ruchami tektonicznymi, lub też — stabilizacji stosunków hydrologicznych. Zwroćenie uwagi na tę dziedzinę zjawisk miałoby bardzo doniosłe znaczenie, nie tylko ogólne, lecz również z punktu widzenia potrzeb stratygrafji geologicznej utworów dylujalnych, których interpretacja ujawnia obecnie tak poważne rozbieżności poglądów.

* * *

Przechodząc zkolei do kwestji stratygrafji podstawowej — podziału naszego dyluwjum według zlodowaceń, muszę stwierdzić, iż podział wprowadzony przez W. Szafera oraz zastosowana do tego podziału nomenklatura, nie mogą się nadal utrzymać. Podział ten bowiem nie odpowiada stosunkom rzeczywistym, a co się tyczy nomenklatury, to uznać ją należy za najzupełniej nieuzasadnioną.

Stratygrafia dyluwjum Polski nie może przedstawiać schematu zamkniętego, lecz musi być schematem roboczym, stawiającym zagadnienie stratygrafji naszego czwartorzędu, nie zaś stabilizującym tę stratygrafję, jak to czyni schemat Szafera. Wobec wysoce nierównomiernej znajomości naszego dyluwjum, należałoby przyjąć za podstawę jego podziału jakiś jeden poziom zlodowacenia, jako poziom przewodni, wyodrębniony nietylko na zasadzie kryterjum stratygraficznego, lecz również innych kryterjów pomocniczych. Z pośród znanych nam dotąd poziomów lodowcowych jedynie zlodowacenie Środkowo-Polskie najlepiej odpowiada temu celowi. Przemawiają za tem względy następujące: 1° że jest to obecnie stosunkowo najlepiej poznany (to nie znaczy, że dostatecznie) poziom glacjału; 2° że towarzyszy mu odrębny poziom

lessu, który na terenach nie objętych tem zlodowaceniem reprezentuje utwór zastępczy; 3° że jest prehistorycznie dobrze datowany. Ta ostatnia okoliczność jest szczególnie ważna, umożliwia bowiem nawiązania chronologiczne z terenami sąsiednimi.

Traktując kwestję podziału naszego dyluwjum jako zagadnienie *par excellence* robocze, uważam wprowadzanie nowych, względnie ulepszanie już istniejących schematów stratygraficznych, za przedwczesne i niecelowe. Ze względu jednak na potrzebę nawiązania wyników badań stratygraficznych do określonych poziomów lodowcowych, niezbędne jest prowizoryczne wyodrębnienie trzech podstawowych naszych zlodowaceń, dla których — opierając się na kryterjum geograficznym — proponuję następujące nazwy: 1) zlodowacenie Południowo-Polskie, 2) zlodowacenie Środkowo-Polskie, 3) zlodowacenie Północno-Polskie. Podział ten ma tę dobrą stronę, że 1° niczego nie przesądza (w wypadku dwudzielności danego zlodowacenia — poszczególne poziomy mogą być wyróżniane terminami dodatkowymi: górne — dolne lub pierwsze — drugie); 2° jest podziałem roboczym; 3° nawiązuje do nazwy doniedawna ogólnie stosowanej, wprowadzonej przez Ludomira Sawickiego (1922), mianowicie do nazwy „zlodowacenie Środkowo-Polskie“.

Ten ostatni wzgląd jest niemniej ważny od innych, gdyż czyni on zadość potrzebie kontynuacji dorobku naukowego, w oparciu o istniejące, bezsporne zdobycze w danej gałęzi wiedzy. Miarą bowiem postępu wiedzy nie jest suma nowych koncepcyj, lecz suma dobrze poznanych i dobrze zdefiniowanych faktów naukowych. Gdyby według tego kryterjum poddać ocenie dotychczasowy nasz dorobek naukowy w dziedzinie badań dyluwjalnych, to okazałoby się, że jest on niezmiernie ubogi. Nad materiałem faktycznym dominują koncepcje, zarówno własne, jak i zapożyczone, a przede wszystkim — gotowe wzory definicyj zjawisk, które winny być przedmiotem badań szczegółowych. W konsekwencji, pomnażanie istniejącego dorobku naukowego przybrało kierunek, że tak powiem — peryferyczny, w stosunku do istotnych zadań i celów pracy badawczej w tej gałęzi wiedzy. Stąd nieaktualność zagadnień metodologicznych i organizacyjnych (czego dowodem zupełny brak publikacyj omawiających te zagadnienia); stąd zupełna dowolność sposobów

prowadzenia badań terenowych oraz publikowania uzyskanych wyników; wreszcie — stąd zupełna bezplanowość i brak koordynacji tych badań. Reasumując, należy stwierdzić, iż stan faktyczny naszego dorobku naukowego w dziedzinie dyluwjum jest tego rodzaju, jak gdybyśmy się znajdowali u początku prac badawczych, z tą jednak tylko różnicą, że mamy już za sobą bogate doświadczenie, jak tych prac prowadzić nie należy.

Oceniając obecny stan rzeczy w dziedzinie badań dyluwjalnych, jako objaw ogólnego kryzysu naukowego, nasuwałoby się pytanie zasadnicze: jakie są istotne przyczyny tego zjawiska? Według mojej oceny, przyczyn tych doszukiwać się należy w strukturze obecnego aparatu naukowego, jako nadbudowy obecnego ustroju, który również przeżywa głęboki kryzys wewnętrzny. Od tego, jak ten kryzys zostanie rozwiązany, zależy — sądząc z przykładu Niemiec — przyszłość nauki, jej rozwój i rola w życiu społeczeństwa i państwa.

* * *

Publikacja niniejsza, rzecz oczywista, nie wyczerpuje bardzo rozległego i wielce skomplikowanego tematu metody badań dyluwjalnych. W rozważaniach swych, z konieczności, ograniczyć się musiałem do omówienia jedynie najważniejszych kwestyj, dotyczących metody badań stratygraficznych, jako podstawowej metody prac badawczych terenowych w dziedzinie dyluwjum. Zapoczątkowanie dyskusji na ten temat jest obecnie zewszecmiar potrzebne i może przynieść poważne korzyści naukowe.

IHKM

13-2104

Alce 69/129