

## PROFIL PLEJSTOCENU W DWIKOZACH NAD OPATÓWKĄ

UKD 551.791:551.332(498.132 Dwikozy)

Szczegółowe penetracje terenowe dostarczają interesujących spostrzeżeń, które przy braku wystarczających dokumentów florystycznych mogą stać się przesłanką nie bez znaczenia dla nasświetlenia ciągle jeszcze dyskusyjnego problemu liczby zlodowaceń w regionie świętokrzyskim. Takich spostrzeżeń dostarcza nam głównie profil plejstocenu w Dwikozach, gdzie w jednym i tym samym odsłonięciu występują dwie gliny zwałowe z wyraźnymi śladami mycia na powierzchni gliny dolnej i z dwiema seriami międzymorenowych piasków rzecznych. Profil ten znaleziony został przez autorkę w czasie geologicznych prac zdjęciowych prowadzonych przez Instytut Geologiczny w 1962 r.

Na możliwość natrafienia na pełniejszy profil plejstocenu autorka zwróciła uwagę przy badaniu zboczy wąwozu, rozcinającego lewe zbocze doliny Opatówki na zachodnim krańcu osady Dwikozy. Prace ziemne wykonane na stromym, lewym zboczu wąwozu potwierdziły te przypuszczenia i odsłoniły profil zilustrowany na załączonym szkicu. Poszczególne elementy tego profilu są następujące:

1. **Piaskowiec kwarcowo-wapienny**, jasnoszary z odcieniem kremowym, złożony z ziarn kwarcu i drobnego detrytusu wapiennego, przeważnie pochodzenia organicznego, o zmieniającym się w obrębie skały stosunku procentowym materiału kwarcowego i wapiennego. W dolnej części odsłonięcia materiał ten jest silnie spojony substancją ilasto-wapienną, tworząc skałę zwięzłą o dużej stosunkowo bloczności. Ku górze skała staje się rozsypliwą, a stropowe jej warstwy reprezentowane są już przez luźny detrytus kwarcowo-wapienny. W skałe obecna jest fauna *Ervilia dissita dissita* (Eichw), *Potomides pictus mitralis* (Eichw), *Mohrensternia inflata*

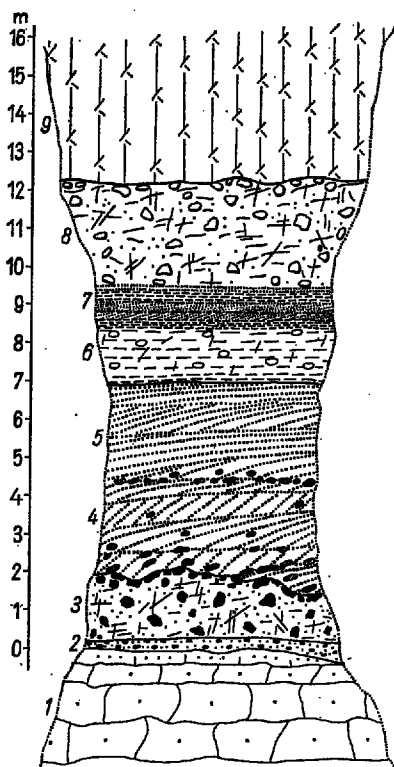
(Andrz.). Gatunki te dokumentują sarmacki wiek omawianej skały, która stanowi podłoże nadległej serii plejstocenu.

2. **Srednioziarnisty piasek popielaty** z bardzo gęsto zgrupowanym materiałem żwirowym, w którego składzie występują otoczaki kwarcu, litydy, wapienie bitumiczne i piaskowce. Na uwagę zasługuje zupełny brak materiału krystalicznego pochodzenia północnego. W piasku sporadycznie występuje glaukonit, być może na wtórnym złożu. W odsłonięciu miąższość omawianego utworu wynosi około 0,30 m.

Zarówno w opisywanym profilu, jak i w sąsiednich odsłonięciach utwór ten spoczywa bezpośrednio na stropowych warstwach sarmackiego podłoża, na poziomie około 165 m n.p.m., tj. mniej więcej 25 m powyżej współczesnego tarasu zalewowego doliny Wisły. Charakter piasku (bardziej zbliżony do utworów mioceńskich), jak i skład obecnego w piasku żwiru, odróżnia go od serii żwirowo-piaszczystych niewątpliwego czwartorzędu. Jednak ślady zaawansowanego wietrzenia, jakiemu podlegały górne warstwy sarmackiego podłoża przed złożeniem opisywanej serii żwirowo-piaszczystej, nie pozwalają wiązać jej genezy z końcowymi fazami sedymentacji górno-mioceńskiej.

Prawdopodobnie okres powstawania tej serii poprzedzony był okresem niszczenia i przekształcenia powierzchni trzeciorzędowego podłoża. Wyprzedzał jednak znacznie najstarsze na tym terenie nasunięcie lodolodu.

Na podstawie powyższych przesłanek opisaną serię autorka łączy z tzw. preglacjałem, traktując to jako założenie tymczasowe, wymagające sprecyzowania i skorelowania z wyróżnianymi na innych terenach jednostkami klimatostatygraficznymi eoplejstocenu.



Profil plejstocenu w Dwikozach.

Miocen: 1 — piaskowiec podłoża sarmackiego. Plejstocen: 2 — piasek ze żwirzem (preglacja), 3 — glina zwałowa szara (złodowacenie południowopolskie), 4, 5 — piaski rzeczne (interglacja wielka?), 6 — ły zastolskowe, 7 — ły z piaskiem, 8 — glina zwałowa brązowa (warstwy 6, 7 i 8 — złodowacenie środkowopolskie?), 9 — less (złodowacenie północnopolskie).

*Pleistocene profile at Dwikozy.*

Miocene: 1 — sandstone of the Sarmatian substratum. Pleistocene: 2 — sand with gravel (Preglacial), 3 — grey boulder clay (South Polish Glaciation), 4, 5 — fluvial sands (Great interglacial?), 6 — ice-dammed lake clays, 7 — clay with sand, 8 — brown boulder clay (beds 6, 7, and 8 — Middle Polish Glaciation?), 9 — loess (North Polish Glaciation).

**3. Szaropielata glina zwałowa, ilasto-piaszczysta, silnie spoiwista, od stropu do spągu zawierająca rozproszony węgiel wapnia. Wśród tkwiących w niej okruchów skalnych, obok materiału krystalicznego pochodzenia północnego, najczęstsze są odłamy kredy reprezentowanej głównie przez krzemienie tuonu. Miąższość omawianej gliny w odsłonięciu nie przekracza 2 m. Na powierzchni gliny widoczne są wyraźne ślady mycia i erozji, zaakcentowane nagromadzeniem rezydualnych żwirów, przy czym zauważa się niekiedy wtórne wzbogacenie w żwiru pochodzenia północnego, wynikające ze zniszczenia mniej odpornych okruchów kredowych.**

Nagromadzone w stropie gliny głaziki krystaliczne są niekiedy w znacznym stopniu zwiędzłe, czego wyrazem jest łatwość rozkruszania ich przy zgniataniu dłonią. Sama glina jednak nie wykazuje śladów zwiędzenia, co wynika z obecności węgla wapnia w stropowej partii zachowanego w odsłonięciu utworu morenowego. Prawdopodobnie nadległe, odwapnione i zwiędzłe partie tego utworu zostały usunięte przez erozję, której uległy również i ły warwowe występujące prawdopodobnie ongiś powyżej omawianej gliny zwałowej. Ślady ich w postaci otoczków odnajdujemy w nadległych piaskach rzecznych wchodzących w skład serii międzymorenowej.

Reprezentowany przez tę glinę zwałową poziom morenowy koreluje z dolną gliną zwałową nawierconą w otworze Łukowa (3), na północnym brzegu

obszaru zlewni Opatówki. W otworze tym miąższość dolnej gliny zwałowej wynosi 10 m, przy czym zachowane są jej stropowe, zwiędzłe partie, zabarwione brązowo lub płowobiałe, natomiast niższe partie (podobnie jak w Dwikozach) posiadają barwę szaropielatą. A więc miąższość dolnej gliny w Dwikozach jest o 8 m mniejsza niż w Łukowie. Strzępy ze zerodowania omawianej gliny w profilu Dwikoz odnajdujemy w nadległych piaskach rzecznych. Dalej ku W (w okolicach Gór Wysokich) śladem dolnej gliny zwałowej są już tylko rezydualne glazy spoczywające bezpośrednio na sarmackim podłożu.

Omawianą glinę zwałową, występującą w spągu serii plejstocenijskiej, autorka łączy ze złodowaceniem południowopolskim. Okres akumulacji glacialnej związanej z tym złodowaceniem oddzielony był od następujących cykli akumulacyjnych znacznym dystansem czasu, w ciągu którego rozwinęły się działalność procesy wietrzenia i erozji, doprowadzające do daleko niekiedy posuniętego zniszczenia świeżo powstałych utworów lodowcowych i do wytworzenia nowych form morfologicznych.

**4. Piaski jasno i ciemnopomarańczowe, średnio oraz gruboziarniste, przekątnie uławiczone o dużym kącie pochyłu lamin w obrębie poszczególnych ławic. Pochylenie ławic ku E i NE. W piaskach tych obecne są soczewki żwirów, w składzie których występuje zarówno miejscowy materiał świeżolawicki, jak i drobne żwiru krystaliczne. Znajdujemy tu również rozwleczone wśród piasków fragmenty gliny zwałowej wyrwane przez erozję z niżej zalegającej moreny oraz otoczki rozmytych całkowicie ły warwowych. Resztki utworów glacialnych są szczególnie częste w spągowej partii omawianej serii, co sprawia, iż piaski są tu zbliżone miejscami do utworu gliniastego. W stropowej partii tej serii piaski są bardzo sypkie, przemyte i jaśniejszej barwy, przy czym strop zaakcentowany jest nagromadzeniem żwirów, zaznaczających granicę z następną, serią piaszczystą. Obserwowana w odsłonięciu miąższość omawianej serii wynosi 2,5 m.**

**5. Piaski jasnożółte, miejscami kremowe lub prawie białe, średnioziarniste, przesegregowane, przemyte, uwarstwione przekątnie, lecz znacznie spokojniej niż piaski serii niżej występującej; sporadycznie pojawiają się pojedyncze, drobne na ogół otoczki, rzadko również obecne są drobniutkie wkładki lub soczewki piasku grubego. Strop tej serii, wyraźnie zaznaczony, odcina się od nadległych utworów ostrą granicą.**

Oblicze opisane powyżej serie piaszczyste są to osady rzeczne, powstałe w dwu różnych cyklach akumulacyjnych. Starsza z nich została złożona przez obfite wody, o silniejszym prądzie, większej sile mośnej i znaczniejszej dynamice niszczenia. Wskazywałoby to na klimat wilgotny i na wyraźniejsze deniwelacje w obrębie powierzchni terenu. Prawdopodobnie do zaakcentowania tych deniwelacji przyczyniły się także i procesy erozji, które w czasie wyprzedziły okres akumulowania omawianych piasków.

Okres ten został zamknięty wypełnieniem dolin powstałych po wycofaniu się lądolodu złodowacenia krakowskiego. Świeżo powstałe pokrywy lodne były następnie atakowane przez procesy niszczące, związane z nowym cyklem erozyjnym. Wskazuje na to nagromadzenie żwirów w stropie dolnej serii piaszczystej oraz zabarwienie piasków. Cykl erozyjny został przerwany w wyniku ponownych zmian klimatycznych, powodujących większy dopływ wód, z którymi z kolei związana była akumulacja górnej serii piaszczystej. Wody te jednak były mniej obfite i o spokojniejszym prądzie, o czym świadczą wysegregowanie materiału piaszczystego oraz jego spokojniejsze uwarstwienie. Nowe wahnięcia klimatyczne, prawdopodobnie ostatnie przed ponowną transgresją lądolodu, przyniosło chwilowe ożywienie procesów erozji, które zostały zahamowane jednak w wyniku zmian, związanych z następnym złodowaceniem.

Z podanych powyżej uwag wynikałoby, że w interwale czasowym, jaki dzieli oba okresy glacialne zaznaczają się dwa cykle akumulacyjne oraz trzy

przegradzające je cykle erozyjne. W ten sposób wyłania się pięć odcinków czasowych, których ranga, z braku dokumentów florystycznych (obecnie) nie może być ściślej sprecyzowana. Nie wiadomo więc czy owe odcinki czasowe odpowiadają pięciu poziomom (5) wyróżnianym w interglacjale wielkim na podstawie stwierdzonych na innych terenach cyklicznych zmian klimatycznych. Nie ma również danych, które by temu zaprzeczały. Zakres zmian, jakie dokonały się w danym interwale czasowym, przemawiałyby raczej za możliwością przyjęcia interglacjalu, a więc obie serie piaszczyste 4 i 5 reprezentowałyby interglacjal wielki.

6. **II ciemnopielaty z odcieniem brązowym**, partiami nieco spiazczony, wapiasty, z konkreccjami  $\text{CaCO}_3$  i z odciamami wapieni oraz okruchami skał krystalicznych. W profilu tego utworu zaznacza się warstwowanie, tak jak w utworach zastoiiskowych, lecz w tym przypadku warstewki są znacznie grubsze niż w typowych warwach. Z powyższych danych wynika, iż osad posiada cechy zarówno ilu zastoiiskowego, jak i utworu morenowego. Można przyjąć, że powstał on w zastoiisku lub w środowisku wód wolno płynących przed czołem transgredującego lądolodu. Obecny w ile grubszy materiał okruchowy albo został wytopiony z lądolodu przy jego oscylacjach, bądź też przywleczony był na obszar zastoiiska przez kry lodowa. Jest to w każdym razie odpowiednik podmorenowych utworów zastoiiskowych obserwowanych szeroko tak w Sandomierzu, jak i jego okolicach (11). W odsłonięciu w Dwikożach osad ten posiada miąższość 11,5 m.

7. **Szary II piaszczysty**, warstwowany z wkładkami szarozółtego piasku drobnoziarnistego, z przekątną laminacją. Jest to utwór pośredni między osadem wolno płynącego strumienia a osadem zastoiiskowym. Miąższość jego w odsłonięciu wynosi 1 m.

8. **Brązowa glina zwalowa ilasto-pylasta**, z licznymi kawałkami kredy oraz okruchami krystalicznymi pochodzenia północnego, mniej spoiwa i plastyczna od gliny dolnej, w stosunku do której jest bardziej krucho, pylasta i lżejsza. Miąższość jej w odsłonięciu wynosi około 2,5 m, co nie wyklucza, że nieco dalej poza odsłonięciem jest jednak większa.

Omawiana glina zwalowa rozprzestrzenia się szeroko pod lessami na całej Wyżynie Opatowskiej, sięgając na S co najmniej po okolice Sandomierza. Na W od miasta, na grzbiętach staropaleozoicznego podłoża brak jednak jej śladów, bowiem less spoczywa tu bezpośrednio na łupkach kambru i syluru. Dopiero na S od kambrzyjskiego grzbiętu opatowsko-sandomierskiego (w rejonie Jugoszowa) występuje ponownie pod lessami glina zwalowa parumetrowej miąższości, lecz dotychczas nie skorelowana należyście z podanymi wyżej poziomami morenowymi. Na N od wspomnianego grzbiętu omawianą glinę zwalową spotkać można w wielu odsłonięciach, szczególnie na lewym (północnym) zboczu doliny Opatówki (w Nikisiałce Dużej), gdzie miąższość jej w odsłonięciach sięga 6 m, przy czym między piaskami rzecznyymi międzymorenowymi, a górną gliną zwalową występują tu jeszcze żwirry i piaski flurwioglacjalne. Również w wielu miejscowościach pomiędzy Opatowem, Dwikożami a Zawichostem można obserwować zabębienie się górnej gliny zwalowej z flurwioglacjalem, np. w Trójcy pod Zawichostem, czy w rejonie Wilczyc i Przewód na E od Opatowa. We wspomnianym już otworze Łukowa górna glina zwalowa jest dwudzielna, przegrodzona jest bowiem 3 m miąższości wapiastymi mułkami płowozółtymi, przy czym zalegająca pod mułkami glina zwalowa jest częściowo rozmyta. Łączna miąższość górnej serii glacialnej (głina zwalowa z wkładką mułków) wynosi 16,5 m.

Opisane warstwy 6, 7 i 8 z profilu Dwikoż wchodzi w skład jednej i tej samej serii glacialnej, rejestrującej poszczególne etapy ponownej transgresji lądolodu. Z nawiązania do podanych uwag wynikałoby, iż seria ta wiąże się ze zlodowaceniem środkowopolskim. Byłoby to zgodne ze stwierdzeniami W. Pożaryskiego (4) w odniesieniu do doliny Wisły na odcinku Zawichostu.

9. Ponad opisanymi powyżej seriami w odsłonięciu Dwikoż występuje less subaeralny o miąższości kilku metrów. W wymienionym punkcie less nie był szczegółowiej badany. Niewidoczny jest również w odsłonięciu jego kontakt z niższą leżącą serią glacialną. Z sąsiednich odsłonieć wynika, że spoczywa on bądź to bezpośrednio na górnej glinie zwalowej, bądź też podścielony jest cienką wkładką górnych, nadmorenowych ilów zastoiiskowych.

Z podsumowania przytoczonych uwag wynikałoby wnioski dotyczące zasięgu lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego we wschodniej części regionu świętokrzyskiego. Fakt bowiem występowania w jednym i tym samym profilu dwu, różnowiekowych serii glacialnych, przedzielonych seriami piasków rzecznych i wyraźnymi śladami mycia i erozji, widocznymi zarówno na powierzchni dolnej gliny zwalowej, jak i w obrębie międzymorenowych serii piaszczystych, stwarza możliwości włączenia omawianego terenu do obszarów, które w czasie zlodowacenia środkowopolskiego były objęte transgresją lądolodu.

Założenia te są tym bardziej uzasadnione, iż sytuacja z profilu w Dwikożach powtarza się w szeregu profilu tak w odsłonięciach, jak i otworach wiertniczych we wschodniej części Wyżyny Sandomiersko-Opatowskiej. Jako przykład odsłonięcia podać należy profil wyrobiska chłopskiego w Nikisiałce Dużej znajdującej się na zachodnim krańcu zlewni Opatówki. Ponadto szczątkami dolnej gliny zwalowej obserwujemy tam dwie serie piasków rzecznych, w których rysują się ślady wcięć erozyjnych zasypanych następnie przez flurwioglacjal podścielający przykryta lessami górną glinę zwalową. Jak wynika z profilu wiertniczych dwie serie glacialne zachowane są nie tylko w dolinach, ale także i na obszarze wierzchołkowym w porównywanej w stosunku do doliny sytuacji hipsometrycznej. I tak np. spąg dolnej gliny zwalowej w otworze Łukowa usytuowany jest na poziomie mniej więcej 175 m n.p.m., tj. około 5 m wyżej niż w Dwikożach.

Nawiązując do wniosków W. Pożaryskiego (4), który w dolinie Wisły wyznacza granicę zlodowacenia środkowopolskiego na S od Zawichostu, a więc dalej ku S niżby to wynikało z założeń J. Samsonowicza (6) można by przyjąć, że granica ta na S sięga co najmniej po okolice Sandomierza (1), natomiast ku W po okolice Opatowa. Ścisłe określenie tej granicy na razie nie jest możliwe, ponieważ formy morfologiczne akumulacji glacialnej zamaskowane są dość grubą powłoką lessów.

#### LITERATURA

1. Bielecka M. — O geologiczne problemów budowlanych Sandomierza i jego okolic. Prz. geol., 1967 nr 9.
2. Czarnocki J. — Dyluwium Gór Świętokrzyskich. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1931, t. VIII.
3. Pawłowski S. — Materiały archiwum wierzeń IG. Warszawa, 1960.
4. Pożaryski W. — Regionalna geologia Polski, t. III, region lubelski (praca zbiorowa). Czwartorzęd. Kraków, 1956.
5. Rühle E. — Zarys geologii Polski. Rozdz. X, Wyd. Geol. Warszawa, 1965.
6. Samsonowicz J. — Objasnienia arkusza Opatów. PIG, Warszawa, 1934.

#### SUMMARY

The Pleistocene profile uncovered by the present author at the left slope of the Opatówka river valley, west of the village Dwikozy, yielded new data and explained the stratigraphy of the older Quaternary in the eastern part of the Świętokrzyskie Mts. region. The following are lithostratigraphical members distinguished here by the author: 1 — quartz-calcareous sandstone of Sarmatian age, which makes the base of the Pleistocene series; 2 — ashen-grey sand, with the Carpathian gravel, referred to

the so-called Preglacial; 3 — ashen-grey boulder clay, with distinct traces of outwash and erosion processes at the top, representing the partly reduced lower glacial series, related to the South-Polish Glaciation; 4 — orange-coloured, coarse-grained sands, showing distinct dip angle of laminae within the individual banks, having fragments of boulder clays, pebbles of varved clays completely washed out, and gravel material accumulated at the top; 5 — light-yellow sand; 6 — brown boulder clay, which is sands, distinctly separated from the overlying series. The sandy series 4 and 5 represent two cycles of river accumulation, tentatively referred by the present author to the Great Interglacial; — 6 dark ashen-grey, calcareous clay; 7 — grey, arenaceous clay with the intercalations of fine-grained, grey-yellow sand; 8 — brown boulder clay, which is here the top member of the upper glacial series that consists also of the 6 and 7 beds, which represent ice-dammed lake sediments laid down during the transgression of the ice sheet at the Middle Polish Glaciation time; 9 — light yellow subaerial loess, cracking vertically, thought to be an equivalent of the North Polish Glaciation.

The situation observed to appear in the profile at Dwikozy may be traced, within the Opatówka river basin, at numerous natural and artificial exposures, and in bore holes. As an example may serve here the profile of a working pit at Nikisiałka Dolna, situated in the western part of the river basin mentioned before.

The occurrence of two, different in age, glacial series, separated with aseries of river sands, in one profile, and the distinct outwash and erosion traces allow us to incorporate the eastern part of the Sandomierz — Opatów Upland into the areas, which, during the Middle Polish Glaciation, were covered by the transgressing ice sheet.

## РЕЗЮМЕ

Обнаженный автором профиль плейстоцена на левом склоне долины р. Опатувки, западнее пос.

Двикозы, доставляет новых данных по стратиграфии нижнечетвертичных пород восточной части Свентокшиских гор. В обнажении залегают следующие породы: 1) кварцево-известковый песчаник сарматского возраста, подстилающий плейстоцен, 2) серый песок с гравием карпатского происхождения, отнесенный к предледниковью, 3) светлосерая плотная валунная глина со следами размыва в кровле, представляющая сокращенную нижнюю ледниковую серию южнопольского оледенения, 4) оранжевые крупнозернистые пески, характеризующиеся крутым падением прослоев внутри крупных слоев, с остатками валунной глины и окатанными ленточных глин, с накоплениями гравия в кровле, 5) светложелтые среднезернистые, рыжильные, диагонально расслоенные пески, резко отграниченные от вышележащих пород. Песчаные слои 4 и 5 представляют два цикла речного осадконакопления, относимые автором предварительно к великому межледниковью. 6) темносерая, известковая глина, 7) серый суглинок с прослоями серовато-желтого мелкозернистого песка, 8) коричневая валунная глина, составляющая верхнюю часть верхней ледниковой серии, которая охватывает также слои 6 и 7, представляющие осадки бессточных водоемов времени среднепольского оледенения, 9) светложелтый субаэриальный лёсс, раскалывающийся вертикально, считающийся эквивалентом севернопольского оледенения.

Подобные разрезы наблюдаются в буровых скважинах и обнажениях на площади бассейна р. Опатувки. В качестве примера можно назвать искусственное обнажение в с. Никисьялка-Дужа в западной части бассейна этой реки.

Залегание двух разновозрастных серий ледникового происхождения в одном и том же разрезе, переслоенных песками речного происхождения, со следами размыва, свидетельствует о том, что восточная часть Сандомирско-Опатовской возвышенности была занята ледником во время среднепольского оледенения.