

UTWORY CZWARTORZĘDOWE PRZEDGÓRZA KARPAT MIĘDZY BRZEŻNICĄ A DUNAJCEM

Przeprowadzając prace kartograficzne nad mioceniem Przedgórze Karpat między potokiem Brzeżnicą a Dunajcem (5, 6) zainteresowano się utworami czwartorzędowymi bogato i różnorodnie wykształconymi. Wymieniony teren sąsiaduje od wschodu z okolicami Tarnowa zbadanymi przez K. Koniora (3, 4) i J. Wdowiarza (7) oraz zajął się z obszarem zbadanym przez M. Klimaszewskiego (1, 2) w dolinie Dunajca.

CHARAKTERYSTYKA UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH

Piaski warstwowane ze żwirami. Warstwy te zaobserwowano tylko w jednym punkcie w Łoponiu, znanym już M. Klimaszewskiemu (1). Są to piaski warstwowane ze znacznie zwierzałymi żwirami. Przykrywa je glina morenowa (ryc. 1).

Utworzenie się tych osadów, według M. Klimaszewskiego (1, 2), wiąże się z okresem nasuwania się od północy lądolodu niżowego. Tworzyły one cienką pokrywę, na co wskazują występujące w pobliżu utwory miocenu. Z tej też przyczyny uległy łatwo erozji oraz zdarciu przez nasuwający się lądolód, który przy przekraczaniu morfologicznego progu Karpackiego Pogórza musiał pokonywać znaczne opory. M. Klimaszewski (1) zalicza te utwory do preglacjału.

Gliny morenowe. We wsi Łopon gliny morenowe spoczywają na piaskach preglacjałnych. W innych miejscach leżą bezpośrednio na ilach miocenijskich. Na północy gliny te pokrywa wyższy poziom akumulacyjny (40—65 m n.p. Dunajca). Do utworów morenowych zaliczono również glinę brudną ze Słotwiny a także z Sufczyzna. Bloki miocenijskich tuffitów w nich znalezione potwierdzają przypuszczenie o zdarciu piasków preglacjałnych przez lądolód i spoczywaniu utworów morenowych bezpośrednio na miocenie.

Głazy narzutowe rozsięte są po całym terenie, lecz lokalnie tworzą większe skupienia. Pod względem petrograficznym spotyka się w nich następujące skały (%): granity różowe 37, granity szare — 11, granity porfirowe — 2, granitognejsy — 7, pegmatyty granitowe — 3, gnejsy — 14, gabra — 7, dioryty — 5, syenity — 3, kwarcyty — 4, piaskowce kwarcytowe — 3, jasne kwarcyty arkozowe — 2, jasne krucho piaskowce — 2.

Zdecydowanie przeważa materiał północny, w którym same granity stanowią 50%. Skały osadowe prawdopodobnie pochodzą z Gór Świętokrzyskich.

Większość narzutniaków zapewne nie leży na swym pierwotnym złożu z powodu działalności wód fluwioglacjalnych, a częściowo wskutek działalności człowieka.

Pokrywa akumulacyjna 40—65 m n.p. Dunajca niemal wszędzie spoczywa bezpośrednio na utworach miocenijskich. Zajmuje powierzchnie szczytowe wzgórz między Dwojanowem a rzeką Uszwicą, a także na kilku wzgórzach za lewym brzegiem tej rzeki.

Występują tu żwiry składające się z materiału wybitnie karpackiego o średnicy do 5 cm, przesypane piaskiem. W spągu lokalnie pojawiają się drobniejsze żwiry, również pochodzenia fliszowego. W strobie tej pokrywy w Białolinach Szlacheckich ukazują się piaski z nieznaczną domieszką otoczków skał karpackich.

Ogólne obniżanie tej pokrywy następuje w kierunku NE, co przemawia za tym właśnie kierunkiem odpływu wód. Po lewej bowiem stronie Uzwicy spąg pokrywy trzyma się wysokości 244—240 m n.p.m., w Maszkienicach i Białolinach Szlacheckich 236—230 m n.p.m., na północ od Dwojanowa 240 m i wyżej,

w Białolinach Radłowskich 240—268 m, a ku północy 232 m n.p.m.

Północny materiał eratyczny należy tu do rzadkości. Częściej spotyka się otoczki kwarcytowe. W Białolinach Radłowskich otoczki skał karpackich stopniowo ustępują miejsca żwirom dunajcowym o przewadze otoczków kwarcytowych.

Poziom akumulacyjny 40—65 m n.p. D ukazuje się ponadto spod utworów lessowych w Chybiu, Jastewie i Jadownikach Podgórnym na wysokości ok. 240 m n.p.m.

W świetle powyższych obserwacji opisany poziom odpowiada pokrywie akumulacyjnej ze Zgłobic (3, 4) i pokrywie I M. Klimaszewskiego (1).

Piaski fluwialne i fluwioglacjalne ze żwirami. Praktycznie trudno oddzielić jedno od drugich, tym bardziej że po osadzeniu ulegały przemyciu. Można natomiast z grubsza określić rejon ich występowania.

Są to jasnożółte, żółte lub białe piaski, które w przypadku zalegania na nieprzepuszczalnym podłożu przybierają barwę rdzawą od tlenków żelaza. Niekiedy bywają zgliniowane. Charakterystyczną cechą jest nieregularne występowanie otoczków różnych skał niekarpackich. Materiał ten jest źle posortowany, co przemawia za jego osadzeniem w środowisku wodnym o bystrym prądowaniu. Średnica otoczków waha się w granicach 0,5—15,0 cm. Składają się one z następującego materiału.

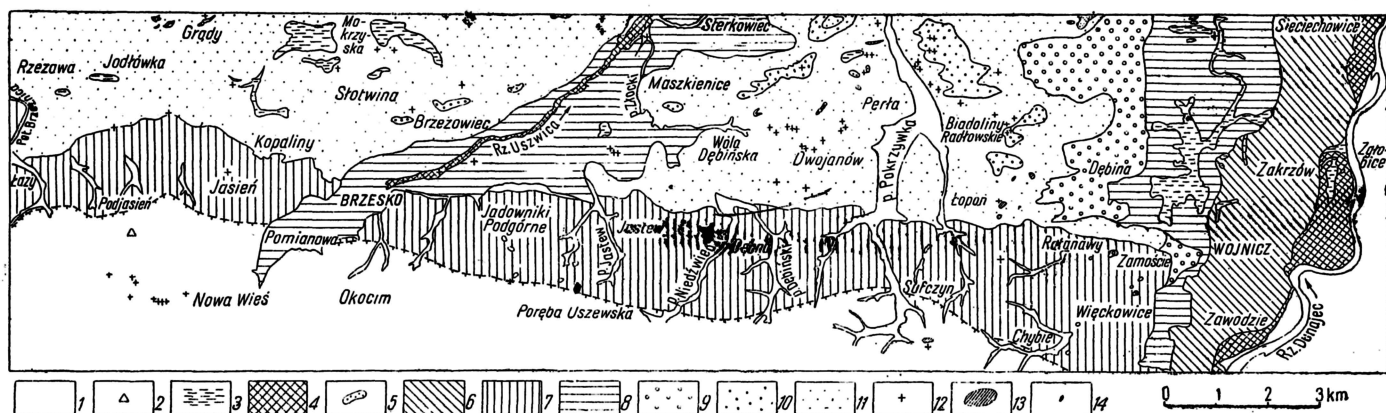
kwarc mleczny
krzemienie czarne, brunatne i ciemnoszare
kwarcyty białe, szare i żółtawe
kwarcyty gruboziarniste białe, szare, różowe i ciemnoszare
piaskowce jasne krzemieniste z glaukonitem
różne odmiany północnych granitów
wapnienie białe i twarde
ciemne skały metamorficzne (najmniej liczne).

W przekroju pionowym ilość otoczków wzrasta ku górze. Jest ona jednak bardzo zmienna. Lokalnie tworzy nie raz 30% skały. Zglinienie piasków zapewne pochodzi z przemycia lessów na nich spoczywających, gdyż stopień zglinięcia maleje ku spągowi. Fragment tych lessów stwierdzono wiertniczo w Białolinach Radłowskich.

Materiał fluwioglacjalny nie ma swego pierwotnego wyglądu i składu, gdyż niewątpliwie był kilkakrotnie przemywany, jednak genetycznie należy go wiązać z okresem recesji zlodowacenia krakowskiego.

W północnej części zbadanego obszaru wśród piasków fluwioglacjalnych przeważają otoczki skał skandynawskich lub świętokrzyskich, natomiast w części południowej — zwłaszcza u erozyjnego brzegu Karpat, gdzie występują piaski fluwialne — do głosu dochodzi przede wszystkim materiał żwirowy pochodzenia karpackiego. Widzimy tu bardzo regularną segregację materiału, związaną z nasilaniem lub słabnięciem erozji i akumulacji, uzależnionych okresami klimatycznymi. Przeważają piaski, wśród których można wykryć dość duże i regularne soczewki drobnych żwirów skał karpackich, na ogół źle obtoczonych, pochodzących z krótkiego transportu. Piaski w znacznej mierze mają przekątne warstwowanie. Materiał osadzał się w dolnym biegu potoków karpackich oraz w stożkach napływowych u wylotów ich dolin, przed czołem erozyjnym Karpat. Był on rozmywany w okresie wzmożonej erozji i ponownie pokrywany nowym materiałem akumulacyjnym.

Lokalnie spotyka się nieduże soczewki torfu otulone smugami rudy darniowej. W innych znów miejscach widzimy nagromadzone pokłady zwęglonego detrytusów drewna. W miejscach przypuszczalnego za-



Ryc. 1. Mapa czwartorzędu okolic Brzeska-Wojnicza.

1 — aluwia, 2 — trawertyn, 3 — mokradła, 4 — akumulacyjny taras 2 m n.p. Dunajca i 1,5–2 m n.p. Uswicy, 5 — wydmy, 6 — akumulacyjny taras 2–3 m n.p. Dunajca, 7 — less,

8 — akumulacyjny taras 4–8 m n.p. Dunajca i 7–8 m n.p. Uswicy, 9 — pokrywa akumulacyjna 10–15 m n.p. Dunajca, 10 — pokrywa akumulacyjna 40–65 m n.p. Dunajca, 11 — piaski fluwialne i fluwioglacjalne, 12 — glazy narzutowe, 13 — gliny moreny dennej, 14 — piaski warstwowane i żwirry preglacjalne.

zębiana się utworów fluwioglacjalnych z fluwialnymi spotyka się otoczaki skał północnych i karpaccich w procentowej równowadze. Jednak ze względu na fragmentaryczność obserwacji terenowych nie można przeprowadzić między nimi ścisłej granicy. Otoczaki karpaccie, które przeszły krótszą drogę transportu, z reguły są gorzej obtoczone od otoczków pochodzenia północnego.

Pokrywa akumulacyjna 10–15 m n.p. Dunajca. Poziom ten najlepiej odsłania się w Lesie Radłowskim i Zakrzowskim. Ponadto w Dębnie obserwuje się stropową część tej pokrywy. W Dębnie na żwirach dunajcowych spoczywa 0,8 m piasków rdzawych lekko scementowanych, pokrytych 0,4 m powłoką jasnego drobnoziarnistego piasku. Na podstawie wysokiego poziomu wody przypuszcza się dość płytkie zaleganie ilów mioceńskich, stanowiących tu zapewne zerodowaną powierzchnię tarasową, zwłaszcza że utwory mioceńskie miejscami ukazują się spod pokrywy akumulacyjnej.

Wśród otoczków główna rola przypadła żwirom tatrzańskiegó granitu obok kwarcytów, które tylko lokalnie przeważają. Otoczaki granitów są nieco zwierztałe. Wyjątkowo spotyka się pojedyncze otoczaki pochodzenia nordyckiego.

Do niższej pokrywy akumulacyjnej zalicza się również żwiry widoczne pod lessami w Więckowicach. Jest to najniższa pokrywa akumulacyjna jeszcze przykryta lessiem, choć już w znacznym stopniu zmytym.

Gliny wietrzelinowe występują w pobliżu erozyjnego brzegu Karpat oraz w ich obrębie. Odsłonięte są bardzo słabo i to w nielicznych punktach. Przeważnie przykrywa je less.

Taras 4–8 m n.p. Dunajca. Według M. Klimaszewskiego (1, 2) jest to tzw. taras rolny zaliczany do pokrywy III. Z nielicznych odsłonek wywnioskować można, że jego niższą część tworzą żwiry granitów tatrzańskich z niewielką domieszką otoczków kwarcytowych, które miejscami obejmują 1/3 część materiału gruboklastycznego. Na nich spoczywają piaski przykryte gliną namulistą, przeważnie pochodzenia lessowego, nadająca się pod uprawę rolną. Na północ od Dębiny piaski występują bezpośrednio na powierzchni ziemi lub w podglebiu.

Taras 5–8 m n.p. Uswicy. Trudny do rozwiązania jest problem wiekowej przynależności najwyższego tarasu doliny Uswicy. Jego krawędź ma w Okocimiu 5 m wysokości a nawet i 6 m, w Brzesku osiąga 6–7 m, a w Dziekanówce ok. 5 m. Jego maksymalną wysokość (7–8 m) zaobserwowano w pobliżu potoku Jastaw. Najmniej zniwelowana część tego tarasu (na N od Dębna) ma ok. 200 m n.p., czyli hipsometrycznie odpowiadałaby dunajcowemu tarasowi 10–15 m, zwłaszcza w okolicy Dębiny. Trudności

w interpretacji powiększa brak odkrywek w części pylastej, spoczywającej na żwirach karpaccich przesypanych piaskiem. Fakt ten utrudnia możliwość sprawdzenia, czy mamy do czynienia z typowym lessiem nawianym czy też z napływowym. Wiadomo tylko, że Uswica odsłoniła żwiry tego tarasu do głęb. 2,5 m (w Brzesku). Natomiast w Okocimiu wcięcie wynosi zaledwie 1 m, a grubość nadkładu pylastej wzrasta do 4,5 m.

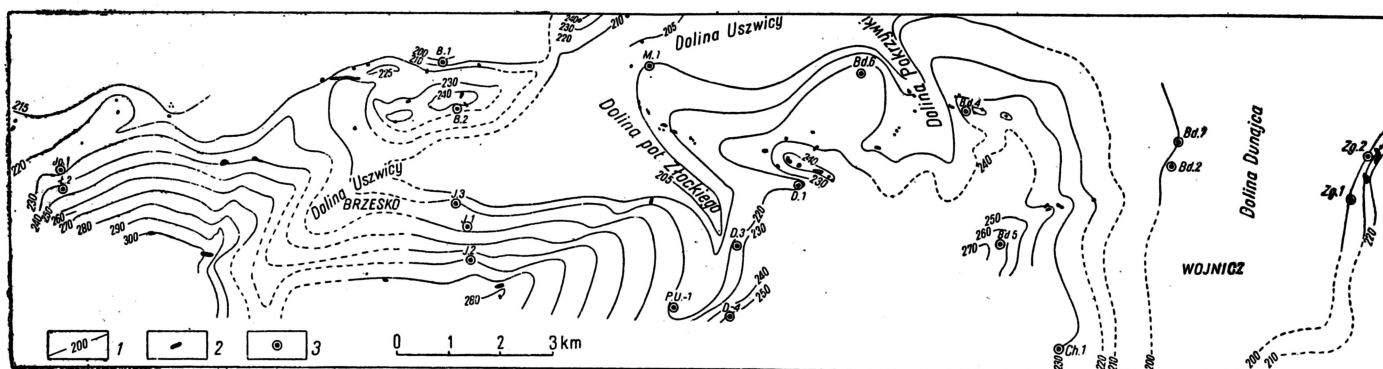
Less. W Jasieniu występuje najniższa część lessu. Na łupkach wieku mioceńskiego spoczywa tu il łupkowy silnie piaszczysty, z kongrejami limonitowymi, o rdzeniu utworzonym ze zwęglonych szczątków roślin. Wyżej leżąca warstwa jest niebieskawą gliną z rdzawymi plamami, bogatą w detrytus roślinny. Ma 3 m miąższości. Na niej spoczywa glina brudnoszara a glina lessowa.

Warstwy łupkowe należy uważać za powstałe w środowisku wodnym. Natomiast wyżej leżące warstwy są zailonym lessiem, który uległ procesowi odwapnienia i zglinienia. Wskutek procesów utleniających pojawiły się rdzawe plamy. Wyżej leżący „less” jest właściwie lessowatą gliną zboczową. Kilka metrów ponad nim pojawia się less smugowany, różniący się od typowo eolicznego istnieniem jaśniejszych i ciemniejszych poziomych smug, naśladujących uwarstwienie. Powstał on już nie w środowisku wodnym, lecz jak podaje M. Klimaszewski (2), w środowisku wilgotnym, na podmokłych łąkach. Ten typ lessu ma szeroki zasięg. Lokalnie bywa silnie zapiaszczony, a niekiedy ma wyraźne warstwowanie, jak np. na Zaosiu w Łazach. Ku górze przechodzi w typowy less bogaty w łąki wapienne i kanałiki po roślinach. Ujawnia też wyraźną skłonność do pionowych spekań. Nad nim niekiedy ponownie pojawia się less smugowany, jak np. w Podjasieniu. Stąd wniosek, że łąki suche stały się miejscami znów podmokłe.

W Jastewiu w spagu niższego smugowanego lessu pojawiają się wkładki ilaste przesypane piaskiem, a nieco wyżej — rzadko rozsiane gładziki piaskowców karpaccich i brunatnych rogowców. Widocznie najniższa część tej serii powstała w środowisku wodnym lub została przez wodę nanieśiona. Wyżej spotyka się gruz fliszowy i wkładki ilaste lub piaszczyste. Są to deluwia lub zmywy zboczowe, które dostały się tu w okresie nawiewania lessu.

Dla zbadanych okolic można przyjąć za regułę, że less warstwowany (smugowany) nie przekracza wysokości 280 m n.p.m. Less był głównym dostawcą materiału dla glin napływowych, pokrywających niższe tarasy. Charakterystyczne jest bowiem wybitna lessowość. Deluwia i zmywy lessowe dostarczyły materiału dla aluwii mniejszych potoków karpaccich.

Taras 2–3 m n.p. Dunajca jest odpowiednikiem tarasu łąkowego M. Klimaszewskiego. Na je-



Ryc. 2. Szkic powierzchni erozyjnej miocenu okolic Brzeska-Wojnicza.

1 — izohipsy powierzchni erozyjnej miocenu, 2 — naturalne i sztuczne odsłonięcia miocenu, 3 — profile kartujące podłoża czwartorzędowe.

go budowę składają się żwiry, piaski i napływy rzeczne przeważnie pochodzenia lessowego. Wśród żwirów spotyka się nieliczne otoczaki skał północnych, wywodzące się z rozmycia utworów pochodzenia lodowcowego.

Taras 1,5—2 m n.p. Uszwicy. Wiekowy przydział tego tarasu wiąże się ściśle z problemem wieku tarasu 5—8 m, od którego jest młodszy. W górnym biegu jest on zbudowany jedynie z materiału żyrowego pochodzenia karpackiego, włożonego w taras starszy. Materiał ten jest przesypany piaskiem. Wielkość otoczków maleje w kierunku stropu, co świadczy o stopniowo słabnącym prądzie transportującej je wody. W niższej części biegu, np. koło Sterkowca, taras ten jest przykryty kilkuncentymetrową warstwą pelitycznych napływów rzecznych.

Wydm. Można przypuszczać, że przynajmniej część wydm, jak sądzi K. Konior (3, 4), może być jednowiekowa z lessem. Jednak nie mamy na to bezpośrednich dowodów. Natomiast wiadomo, że wydmy zaobserwowano tak na piaskach tarasu 4—8 m w Łętowicach, jak też na piaskach fluwioglacjalnych w Grądach, w Jasieniu oraz w Lesie Radłowskim. Gdyby przyjąć dla nich jednoczesne powstanie, to nie mogłyby utworzyć się wcześniej niż po osadzeniu utworów tarasu 4—8 m. Natomiast gdyby dla pozostałych wydm przyjąć wiek proponowany przez K. Koniora, to mniemać należy, że w postglacjale musiały one przeobrazić swe formy i zmieniać lokalizację, co zapewne trwało aż do chwili pokrycia roślinnością.

Wydmę usypane są z miąższowatym piasku wywianego z utworów fluwioglacjalnych (ślady materiału eratycznego) oraz z piasków tarasu 4—8 m. Na wschodzie są większe i mniejsze pola wydmowe. Natomiast na zachodzie przeważają wydmy o sierpowatych kształtach. Profile ich świadczą, że zostały usypane przez wiatry wiejące z NW oraz z N, a więc z kierunków innych niż podane przez M. Klimaszewskiego (1) dla okolic Dunajca.

Utwory najmłodsze. Do najmłodszych utworów czwartorzędowych należą najniższe tarasy akumulacyjne do 2 m n.p. Dunajca oraz mokradła, wskazujące miejsca płytkiego zalęgania utworów nie przepuszczających wody, jak gliny i łupki miocenne. Aluwia — to współczesne nanosy widoczne w korytach potoków i rzek.

Taras 2 m n.p. Dunajca składają się wyłącznie z materiału dunajcowego. Do aluwii należą ruchome żwiry wyścielające współczesne koryta rzek. Do nich zalicza się również podmokłe łąki, występujące w spłaszczeniach dolinnych mniejszych i większych potoków. W ich stropie mamy zwykle glinę napływową, genetycznie związaną tak z lessem, jak i z gliną zboczową.

Do współcześnie tworzących się osadów pochodzenia chemicznego należy trawertyn zaobserwowany w Podjasieniu, już na obszarze Karpat fliszowych.

STOSUNEK UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH DO PODMIOCEŃSKIEJ POWIERZCHNI EROZYJNEJ

Współczesna rzeźba terenu opiera się na pomioceńskich założeniach morfologicznych (ryc. 2 i 3). Zasadnicza różnica polega na mniejszych kontrastach względnych wysokości. Współczesna modyfikacja dawnej rzeźby była uwarunkowana pokrywą nanosów czwartorzędowych i ich późniejszym częściowym wypreparowaniem. Dolina Dunajca miała niemal 5 km szerokości. Jej ówczesny wschodni brzeg odpowiada współczesnemu. Zachodni jest dziś zamaskowany utworami czwartorzędowymi. Drugim dużym elementem morfologicznym jest dolina Uszwicy, której kształt się nie zmienił, lecz ówczesne jej wymiary były większe. Wyraźniejsze również było ujście potoku Pokrzywka, który wtedy wpadał do rzeki w kierunku NW. Analogicznie przedstawiała się dolina Potoku Złockiego.

Piaskie i szerokie doliny, zbocza na ogół łagodne o spadku 5—10° i słabo urozmaicona rzeźba obszarów leżących między dolinami dają obraz starzej się morfologii z doby pomioceńskiej.

Ponieważ na utworach miocennych spoczywają różne elementy stratygraficzne czwartorzędowe, widzimy, że stosunek utworów czwartorzędowych do przeddyluwialnej powierzchni erozyjnej został uwarunkowany rzeźbą pomioceńską oraz czynnikami wpływającymi na erozję i derudację w okresach interglacjalnych, a także działalnością lodolodu.

O działalności lodowca świadczy tufit znaleziony w morenie z Suteczyna. Ładolód wyrwał z podłoża pojedyncze bryły i bloki, przerabiał je mechanicznie i termicznie, by w końcu pozostawić je na południe od ich macierzystego miejsca.

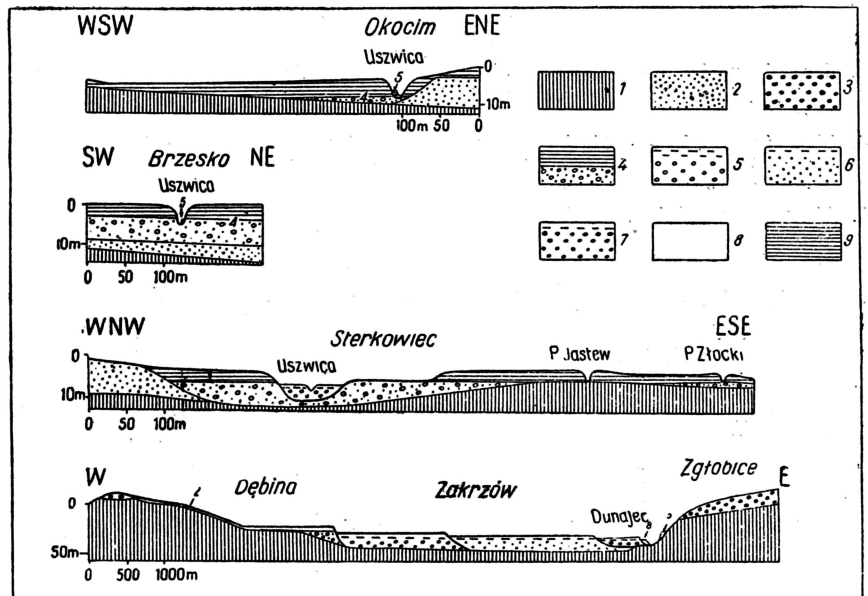
PORÓWNANIE Z OBSZARAMI PRZYLEGLYMI

Materiał obserwacyjny uzyskany w dolinie Dunajca jest zgodny z obserwacjami M. Klimaszewskiego i stanowi ich uzupełnienie w kierunku zachodnim od Dunajca, potwierdzając tym samym jego tezę o odpływie wód Dunajca w kierunku wschodnim w okresie recesji lodolodu Cracovien. W szczególności za tym poglądem przemawia brak żwirów dunajcowych na zachód od Białolin Radłowskich, gdzie ujawnia się charakterystyczne zazębienie się żwirów dunajcowych akumulacyjnej pokrywy 40—65 m n.p. D ze żwirami wybitnie karpackimi (fliszowymi). Zjawisko to wraz z obserwacjami hipsometrycznymi uzasadnia pogląd o odpływie ówczesnej Uszwicy w kierunku NE, czyli do Dunajca z okresu recesji lodolodu Cracovien. Jednocześnie powyższe wnioski są sprzeczne z poglądem K. Koniora (3), który dla wymienionego okresu przyjmował częściowy odpływ wód Dunajca ku zachodowi (w okolicy Wojnicza).

Do pokrywy akumulacyjnej 10—15 m n.p. D. zaliczam lewoboczny taras, obserwowany przez K. Koniora (3) w sąsiedztwie stacji kolejowej w Bogumiłowicach, pomimo że wspomniany autor uważa go

Ryc. 3. Schemat rozwoju dolin Uszwicy i Dunajca.

1 — miocen, 2 — piaski fluwioglacjalne, 3 — żwiry karpackie i dunajcowe pokrywy akumulacyjnej 40—65 m n.p. Dunajca, 4 — poziom akumulacyjny (pokryty lasem) 10—15 m n.p. Dunajca i 5—8 m n.p. Uszwicy, 5 — gliny, piaski i żwiry tarasu 4—8 m n.p. Dunajca i 1,5—2 m n.p. Uszwicy, 6 — gliny, piaski i żwiry tarasu 2—3 m n.p. Dunajca, 7 — żwiry dunajcowe tarasu 2 m n.p. Dunajca, 8 — żwiry współczesnego koryta Dunajca, 9 — less.



za młodszy. Swój punkt widzenia popieram czynnikami hipsometrycznym. Obserwowany poziom na terenie skartowanym trzyma się wysokości 210—220 m n.p.m. Natomiast taras w Bogumiłowicach ma zaledwie 200 m n.p.m, czyli byłby „przedłużeniem” wymienionej pokrywy, co wydaje się bardziej logiczne niż wiązanie go ze znacznie wyższą pokrywą ze Zgłobiec i Błonia (230—270 m n.p.m).

ROZWÓJ ZJAWISK

Pliocen był dla zbadanych okolic okresem lądowym, w którym przeważała rytmika erozji i denudacji, przedzielana przerwami akumulacyjnymi. Znana nam rzeźba powierzchni erozyjnej utworów miocenijskich pochodzi z tego okresu.

Z chwilą ogólnego pogorszenia się warunków klimatycznych do Karpat zaczął się zbliżać lądolód północny, poprzedzany okresem preglacjalnym związanym z sedymentacją dość spokojną. Dalszy pochód lądolodu zniszczył cieką powłokę utworów preglacjalnych, pozostawiając z niej jedynie strzępy fragmentarycznie zachowane pod gliną morenową. Jednocześnie niszczył on i powierzchnię utworów miocenijskich, wlokąc ku południowi wyrwane z niej bloki.

Materiał z okresu transgresji lodowca Cracovien jest dość ubogi, lądolód bowiem przekraczając próg pogórski musiał pokonywać znaczne opory i wskutek tego znaczną część materiału morenowego zostawił przed tym progiem.

Z okresem regresji lądolodu krakowskiego zostało związane powstanie najstarszej pokrywy akumulacyjnej złożonej na podstawie skalnej lub na zachowanych fragmentach moreny dennej. Pochodzi ona z okresu postoju lodowca mniej więcej na równoleżniku Tarnowa. Czoło lądolodu stanowiło dogodną podporę dla gromadzenia się materiału żwirowego, a nadmiar wód przed jego krawędzią odpływał w kierunku wschodnim.

Dalsza regresja lodowca Cracovien spowodowała rozcięcie pokrywy akumulacyjnej, a masy wód wpływające z lodowca mieszały się z wodami rzek i potoków karpackich, powodując w okresie następnego postoju lodowca sedymentację fluwioglacjalną.

Ustąpienie lądolodu z południowej Polski spowodowało wyprżnięcie materiału osadzonego z dolin rzek karpackich na ich pogórskim odcinku, obnażając w dolinie Dunajca podstawę skalną. Natomiast Uszwica, dysponująca mniejszym bilansem wód, niezupełnie wyerodowała ze swego koryta utwory flu-

wioglacjalne i fluwialne. Na terenach położonych między obu rzekami działalność erozji była znacznie mniejsza. Opisane zjawiska zaszły w interglacjale mazowieckim I.

Drugie zlodowacenie, czyli warszawskie I, pozostawiło swe ślady jedynie w dolinach rzecznych. Opisywany obszar był objęty jeszcze klimatem periglacjalnym (2). Rzeki nie były już podparte zaporą lodowcową. Miały większy spadek i niosły materiał całą szerokością dolin, powodując utworzenie się pokrywy akumulacyjnej 10—15 m n.p. D.

Brak lessu z tego okresu na Przedgórzu i w Karpatach M. Klimaszewski tłumaczy dwojako — „albo less nie został tu osadzony w czasie Varsovien I, albo — i to wydaje się bardziej prawdopodobne — że lessy były osadzone na pogórzach w okresie Varsovien I, lecz wskutek dużej siły deflacji wiatrów w obrębie Karpat.... warstwa humusowa z interglacjalu Masovien II uległa całkowitemu zniszczeniu i less okresu Varsovien II osadzał się bezpośrednio na lessie glacialnym z okresu Varsovien I” (2, str. 201).

Następujący po drugim zlodowaceniu północnym interglacjal Masovien II przyniósł ponowne wcinanie się rzek w materiał nagromadzony w okresie Varsovien I, a ponieważ rzeki wcinają się liniowo, część pokrywy akumulacyjnej 10—15 m n.p. D uległa zachowaniu. Trzeci okres glacialny, Varsovien II, miał klimat dość zimny, suchy i bezśnieżny (2). W tym czasie utworzyły się tarasy akumulacyjne 4—8 m n.p. D. Główna jego działalność uwidoczniła się w płaszczu lessowym, który pokrywał wyższe wzniesienia całego Pogórza oraz Karpat, a także starsze pokrywy akumulacyjne czwartorzędu. Później less ulegał zmywaniu i osadzaniu w środowisku wodnym. Najmłodszą pokrywą akumulacyjną, mającą w swym stropie less, jest poziom 10—15 m.

Postglacjal charakteryzowała rozcięcie poziomu tarasowego 4—8 m n.p. D i tworzenie się tarasów młodszych. Nieco później na obszarach pokrytych piaskami powstawały wydmy pod wpływem wiatrów wiejących z NW i N.

Okres współczesny, czyli holocenijski, dał najniższe tarasy akumulacyjne oraz aluwia. Wówczas zapewne powstał i trawertyn.

LITERATURA

1. Klimaszewski M. — Morfologia i dyluwium doliny Dunajca od Pienin aż po ujście. Prace Inst. Geograf. z. 8. Warszawa 1937.

2. Klimaszewski M. — Polskie Karpaty zachodnie w okresie dyluwialnym. Prace Wrocl. Tow. Nauk. Ser. B. nr 7. Wrocław 1948.
3. Konior K. — Geologia okolic Tarnowa. Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska. Vol. I.S.B. Lublin 1948.
4. Konior K. — Z badań nad czwartorzędem przedgórza karpackiego między Tarnowem a Dębicą. „Rocznik PTG” XII. Kraków 1936.
5. Kozikowski H., Morawska K. — Miocen ze Złobic koło Tarnowa w świetle badań geologicznych i mikropaleontologicznych. „Acta Geol. Pol.” 1957, vol. VII, nr 1.
6. Parachoniak W. — Tontońska formacja tufitowa między Bochnią a Tarnowem. „Acta Geol. Pol.” 1954, vol. IV.
7. Wdowiarczyk J. — Geologia Karpat i Przedgórza okolic Tarnowa, Pilzna i Tuchowa. PIG Prace T. VII. Warszawa 1951.

SUMMARY

The author discusses the Quaternary deposits occurring in the Carpathian Foreland area between

the Brzeźnica and the Dunajec rivers. These are: stratified sands with gravels, boulder clays, weathered clays, erratic boulders, fluvioglacial and fluvial sands, loesses and others.

In the paper the characteristics of these deposits are given, their relation to the sub-Miocene erosional surface is discussed, as well as a comparison with the adjacent areas is presented.

РЕЗЮМЕ

Автор описывает четвертичные отложения, распространённые между реками Бжезьница и Дунаец в Предгорье Карпат. Они представлены слоистыми песками с гравием, валунными глинами и суглинками, эрратическими валунами, флювиогляциальными и флювиальными песками, лессом и др.

В статье приводится характеристика этих отложений, их соотношение с подмиоценовой эрозионной поверхностью и сопоставление с отложениями смежных районов.