

Sylwester SKOMPSKI

Czwartorzędowe martwice wapienne koło Fordonu

WSTĘP

Martwica wapienna, o której będzie mowa, występuje na lewym brzegu Wisły, na północ od Fordonu, w miejscowościach: Strzelce Dolne, Chełczonka, Trzęsacz, Zła Wieś, tj. na odcinku około 7 km, ciągnąc się pasem nie przekraczającym 200 m szerokości.

Występowanie jej tu stwierdził J. Janczarek (1956; 1957) w czasie kartowania geologicznego tego obszaru.

Niektóre odsłonięcia martwicy (np. w Chełczonce) były znane już A. Jentzschowi (1910). Wspomina również o nich R. Galon (1934).

W roku 1959, z inicjatywy kierownika Zakładu Zdjęć Geologicznych mgr E. Rutkowskiego, wykonałem pomiary dotyczące położenia martwicy w stosunku do poziomu Wisły, rysunki odsłonieć, podłużny profil morfologiczny wąwozu w Chełczonce, pobrałem próbki do badań chemicznych i palynologicznych oraz zebrałem i oznaczyłem faunę występującą w martwicy wapiennej.

GEOMORFOLOGIA

Obszar, na którym występuje martwica wapienna, leży pomiędzy wyżyną lodowcową (85÷90 m n.p.m.) a tarasem zalewowym Wisły (26÷30 m n.p.m.). Jest on silnie urzeźbiony. Na rzeźbę tego obszaru miały niewątpliwie wpływ różne czynniki. W pierwszym rzędzie — erozyjna i akumulacyjna działalność Wisły i wód spływających w jej kierunku wąwozami czy też wprost po pochylonej powierzchni, oraz osuwiska, spływy i stożki napływowe.

Nie bez znaczenia dla obecnej konfiguracji tego obszaru są również zaburzenia glacictektoniczne osadów pliocenских i miocenских. W Chełczonce na przykład strop pliocenu odsłania się w wąwozie na wysokości 34,0 m n.p.m., a w wąwozie w Trzęsaczu — nawet na wysokości około 50 m n.p.m. (wg J. Janczarka do 85,0 m n.p.m. na południe od Chełczonki).

Obszar leży w przełomowym odcinku pradoliny Wisły (szerokość pradoliny wynosi w Strzelcach Dolnych około 2 km), stąd tarasy wyróżnione w dolinie dolnej Wisły przez R. Galona (1934) nie są tu wyraźnie wykształcone i zachowane (fig. 1).

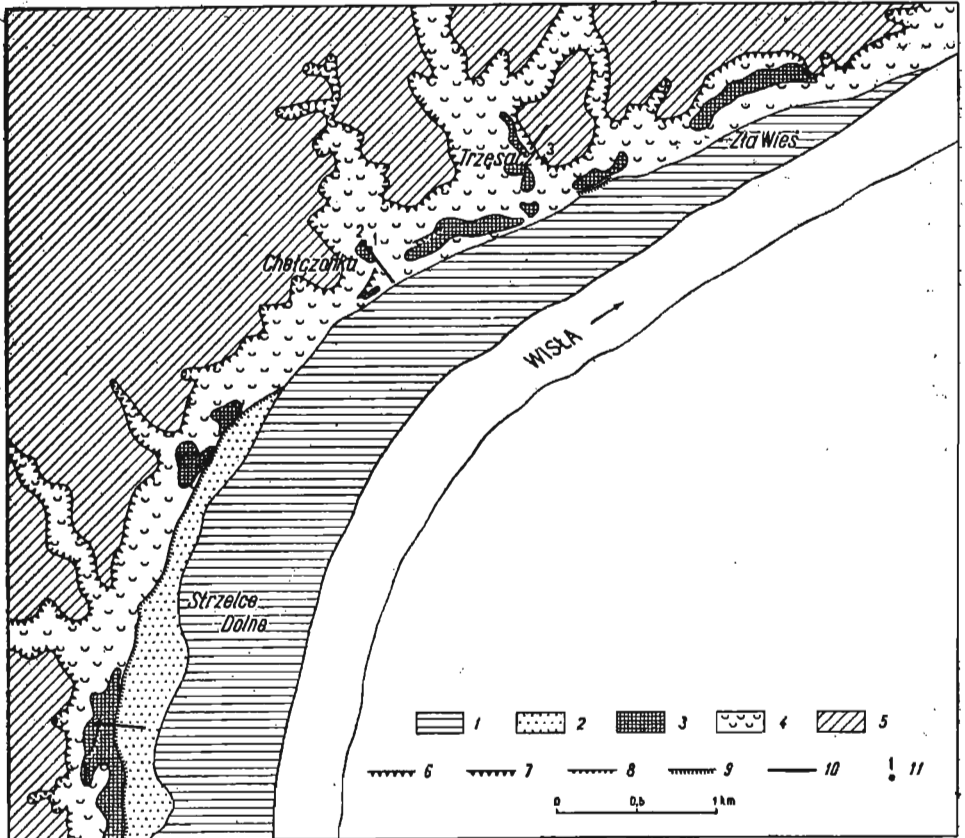


Fig. 1. Szkic geologiczno-geomorfologiczny
Geological-geomorphological map

1 — mady i piaski tarasu zalewowego, 2 — piaski tarasów nadzalewowych, 3 — martwica wapienna, 4 — strefa deluwialno-osuwiskowa, 5 — glina zwałowa, 6 — krawędź wyżyny, 7 — krawędź tarasu górnego, 8 — krawędź tarasu środkowego, 9 — krawędź tarasu dolnego, 10 — linia przekroju, 11 — nr odsłonięcia

1 — silts and sands of flood terrace, 2 — sands of terraces above flood terrace, 3 — calcareous travertine, 4 — zone of deluvial landslides, 5 — boulder clay, 6 — rim of upland, 7 — rim of upper terrace, 8 — rim of middle terrace, 9 — rim of lower terrace, 10 — line of section, 11 — No. outcrop

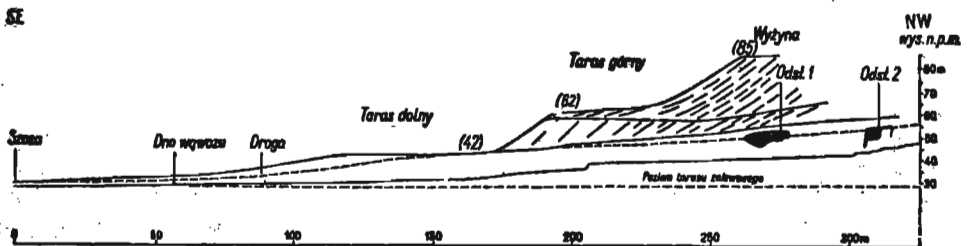


Fig. 2. Przekrój morfologiczny wzdłuż wąwozu w Chełczonce
Morphological section along Chełczonka ravine

Cyfry w nawiasach — wysokość n.p.m.; czarne pola — odsłonięcia
Numerals in brackets — altitudes in m. a.s.l.; black areas — outcrops

Występujące tu fragmenty niektórych tarasów uwidoczniono na przekrojach morfologicznych w Chełczonce (fig. 2) i Strzelcach Dolnych (fig. 3).

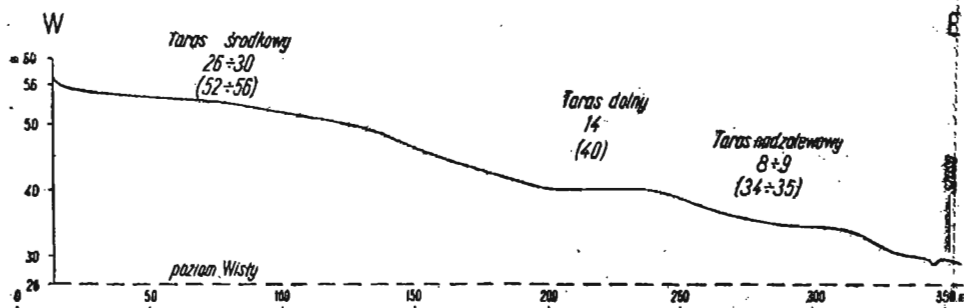


Fig. 3. Przekrój morfologiczny tarasów w Strzelcach Dolnych

Morphological section across terraces at Strzelce Dolne

Cyfry bez nawiasów — wysokość tarasów w stosunku do poziomu Wisły; cyfry w nawiasach — wysokość n.p.m.

Numerals without brackets — altitudes of terraces with regard to Vistula water level; numerals in circles — altitudes in m. a.s.l.

W nawiązaniu do tych tarasów można stwierdzić, że martwica wapienna występuje na tarasach środkowych i na tarasie dolnym. Nie stwierdzono jej natomiast na tarasach górnych i na tarasie zalewowym. Górna granica występowania martwicy leży na wys. 58,0 m n.p.m., a dolna — na wys. 31,0 m n.p.m.

GEOLOGIA

W celu poznania budowy geologicznej martwicy wapiennej i towarzyszących jej osadów wykorzystano odsłonięcia w wąwozach w Chełczonce (fig. 4, 5) i Trzęsaczu (fig. 7).

Martwica tu występująca, mimo że w odsłonięciach tworzy pionowe ściany, jest średnio zwięzła, miejscami sypka. Fragmenty martwicy (tabl. I, fig. A, B) tkwią w nagromadzonej masie wapiennego osadu.

Osad pozbawiony jest warstwowania¹. Na ogół barwy białej lub jasnoszarej, wykazuje pewne zróżnicowanie barwy w zależności od domieszek wodorotlenków żelaza, tlenków manganu lub substancji humusowych.

Najbogatsze w wodorotlenki żelaza są partie stropowe osadu, co spowodowało, że przyjmowano je za rudę darniową (R. Galon, 1934). Wyodrębniają się również środkowe partie osadu, ze względu na swoją szarą i ciemnoszarą lub czarną barwę.

W pozostałej dolnej części osadu występują smugi, plamy i nieregularne skupienia wodorotlenków żelaza, tlenków manganu oraz substancji humusowych. W samym spągu martwicy wapiennej stwierdzono w odsłonięciu zbutwiały pień drzewa „inkrustowany“ kryształkami gipsu.

¹ W odsłonięciu 1, dzięki różnemu zabarwieniu osadu, można wyróżnić cztery warstwy (fig. 4), jednak z braku większej ilości odsłonień trudno im przypisywać znaczenie stratygraficzne.

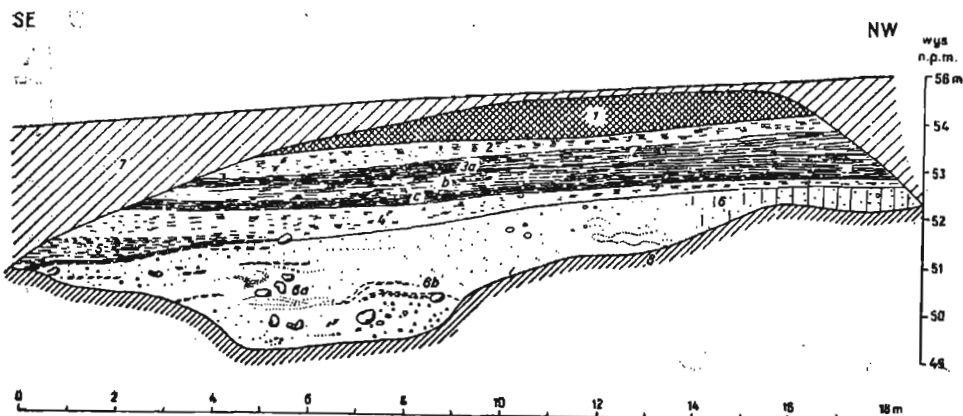


Fig. 4. Odsłonięcie w Chelczonce (nr 1)

Outcrop at Chelczonka (No. 1)

Azymut opisanej ściany = 140°; 1 — deluwia gliniasto-piaszczyste, brązowoszare z pojedynczymi gładkami, porowate, miąższości do 1,2 m. W spągu stopniowo przechodzą w warstwę 2, 2 — martwica wapienna krucha, części szkieletowe tylko w postaci grudek do 5 cm średnicy; ogólna barwa brunatnordzawa. W spągu, w SE i NW końcu odsłonięcia, białodzawa, 3 — martwica wapienna krucha z nielicznymi fragmentami szkieletów, 3a — czarna, 3b — jasnoszara, 3c — ciemnoszara. Obecne ślimaki z gatunku *Monacha (Perforatella) bidens* Chem n. 4 — martwica wapienna krucha z nielicznymi fragmentami szkieletów, biała, z licznymi plamkami rdzawymi (ogólna barwa białodzawa), zawiera ślimaki z gatunków *Arianta arbustorum* L. i *Galba truncatula* Müll., 5 — martwica wapienna brązowobiała. Obecne ślimaki z gatunków: *Monacha bidens* Chem n. i *Succinea putris* L., 6 — gлина zwałowa zielonoszara, deluwialna, miejscami smugi piaszczyste (6a) lub mułkowate (6b); ku spągowi i ku SE wzrasta ilość materiału piaszczysto-żwirowego i glazowego do 0,3 m średnicy; barwę brązową i rdzawą o różnym natężeniu oznaczono przerywanymi kreskami; barwę czarną i szarą o różnym natężeniu oznaczono ciągłymi kreskami.

Uwaga: Fauna uboga i słabo zachowana, krucha

Azimuth of described face = 140°; 1 — brown-grey argillaceous-arenaceous deluvia with scanty pebbles, porous, thickness up to 1.2 m. At bottom, gradual transition into layer 2; 2 — friable calcareous travertine, skeleton parts appearing solely in shape of nodules up to 5 cm. diameter; colour generally muddy-rusty. At SE and NW end, the outcrop shows in the bottom strata a whitish rust colour; 3 — friable calcareous travertine, with scanty skeleton fragments; 3a — black, 3b — light-grey, 3c — dark-grey. Gastropods of species *Monacha (Perforatella) bidens* Chem n. are found here; 4 — friable calcareous travertine with scanty skeleton fragments, white, with numerous small rust spots, colour generally whitishrusty, containing gastropods of species *Arianta arbustorum* L. and *Galba truncatula* Müll., 5 — calcareous travertine, brown-white. Gastropods of species *Monacha bidens* Chem n. and *Succinea putris* L. occur here, 6 — green-grey deluvial boulder clay, sporadically with (6a) sandy streaks or (6b) silty streaks; downwards and southeastwards the quantity of sand-gravel material increases, with boulders up to 0.3 m. diameter; colouring: brown and rusty-red is indicated by dashed lines, black and grey, of various shades, by full lines

Note: The scanty and poorly preserved fauna is fragile

Miąższość martwicy wapiennej jest znaczna i miejscami osiąga nawet 5,0 m (fig. 5).

Charakter fauny wydobytej z osadu wskazuje, że martwica wapienna osadzała się na łądzie (spośród 18 gatunków mięczaków tylko 3 żyją w wodzie).

Wniosków klimatycznych na podstawie fauny nie da się wyciągnąć, ponieważ rozpiętość temperatury, w jakiej mogą żyć oznaczone ślimaki (tab. 1), jest znaczna. Wszystkie oznaczone ślimaki żyją również obecnie, a więc warunki klimatyczne mogły być zbliżone do dzisiejszych. Na nieco cieplejszy klimat mogłaby wskazywać jedynie forma *Jaminia tridens* Müll.

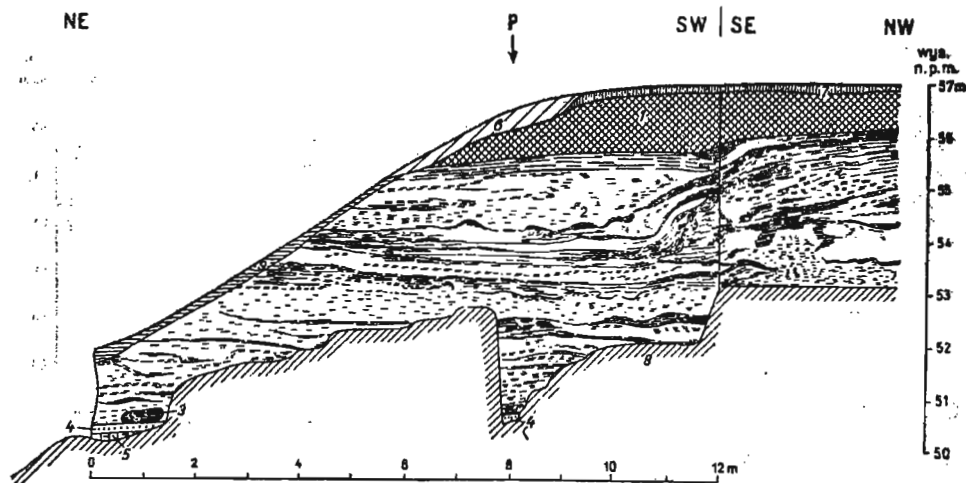


Fig. 5. Odsłonięcie w Chełczonce (nr 2)

Outcrop at Chełczonka (No. 2)

1 — deluwia piaszczysto-gliniaste, szare, o strukturze gliny zwalowej, w stropie z fragmentami martwicy wapiennej, 2 — martwica wapienna biała z rdzawymi plamkami i smugami (ogólna barwa pomarańczowa), w spągu ze ślimakami *Succinea putris* L., *Succinea oblonga* Drap., *Arianta arbustorum* L. Najwięcej okrucichów martwicy znajduje się w północno-wschodnim końcu odsłonięcia; środkowe partie martwicy są szare z ciemnoszarymi smugami, 3 — zbutwiałe pień drzewa z kryształkami gipsu (lignit ?), 4 — piasek pylasty i drobnoziarnisty z pojedynczymi ziarnami piasku średnioziarnistego, beżowożółty, w stropie mułkowaty, brunatny od humusu, 5 — glina zwalowa zielonoszara z gładkami (deluwia ?), 6 — nawis darni, 7 — gleba, 8 — gleba deluwialna; P — miejsce pobrania próbek do analizy pyłkowej; barwę czarną i szarą o różnym natężeniu zaznaczono ciągłymi kreskami; barwę rdzawą i brązową o różnym natężeniu — kreskami przerywanymi

1 — sandy-clayey deluvia, grey, with boulder clay texture, at top containing fragments of calcareous travertine, 2 — white calcareous travertine with small rusty spots and streaks, general colouring orange, at bottom showing gastropods of species *Succinea putris* L., *Succinea oblonga* Drap., *Arianta arbustorum* L. The greatest amount of travertine fragments is found at the NE end of the outcrop; the interior part of the travertine is grey, with dark-grey streaks. 3 — decayed tree trunk with small gypsum crystals (lignite ?), 4 — beige-yellow silty and fine-grained sand with scanty grains of medium-grained sand, in top layer silty and stained brown by top soil, 5 — greenish-grey boulder clay with pebbles (deluvia ?), 6 — turf, 7 — soil, 8 — deluvial soil; P — localities of collecting samples for pollen analysis; colouring: black and grey, of various shades, is indicated by full lines, rusty-red and brown, of various shades, by dashed lines

W podłożu martwicy wapiennej występują piaski gliniaste zielonoszare o charakterze sphyłowym, ze zmienną domieszką żwirów i gładów (do 0,3 m średnicy), miejscami przechodzące w glinę zwalową zielonoszara. Ku stropowi ilość gładów maleje. W samym stropie piasków gliniastych występuje czasem warstewka (0,2 m) piasku drobnoziarnistego beżowożółtego z nieznaczną domieszką piasku średnioziarnistego, czasem mułkowatego, brunatnego od humusu (fig. 5).

Martwica wapienna jest przykryta szarymi i brązowoszarymi, gliniastopiaszczystymi deluwiami, których miąższość waha się od około 1 m do 1,2 m. Osady deluwialne nie tylko przykrywają martwicę wapienną, ale także zająbiają się z nią (np. w Trzęsaczu).

Stosunek martwicy wapiennej do osadów plejstocenijskich oraz lokalną stratygrafię opisywanego obszaru przedstawia przekrój wschodniego zbocza wąwozu w Trzęsaczu (fig. 6), wykonany przez J. Janczarka.

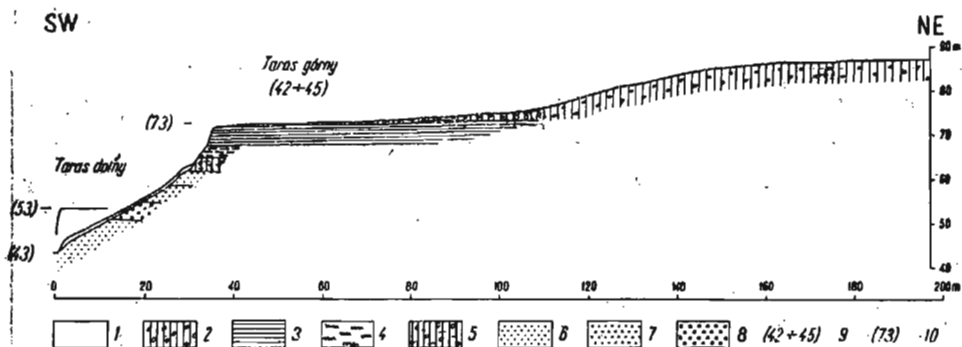


Fig. 6. Przekrój geologiczny wschodniego zbocza wąwozu w Trzęsacz wg J. Janczarka (1957)

Geological section across eastern scarp of ravine at Trzęsacz, according to J. Janczarek (1957)

1 — deluwia gliniasto-piaszczyste, 2 — glina zwałowa brązowa, 3 — ily warwowe, 4 — mułki zastolskowe, 5 — glina zwałowa szara, 6 — piaski pylaste, 7 — piaski średnio- i drobnoziarniste, 8 — piaski gruboziarniste i żwiry, 9 — wysokość tarasów w metrach w stosunku do poziomu Wisły, 10 — wysokość n.p.m.

1 — clayey-sandy deluvia, 2 — brown boulder clay, 3 — varved clays, 4 — ice-dammed lake silts, 5 — grey boulder clay, 6 — silty sands, 7 — medium- and fine-grained sands, 8 — coarse-grained sands and gravels, 9 — altitudes of terraces in m. with regard to Vistula water level, 10 — altitudes in m. a.s.l.

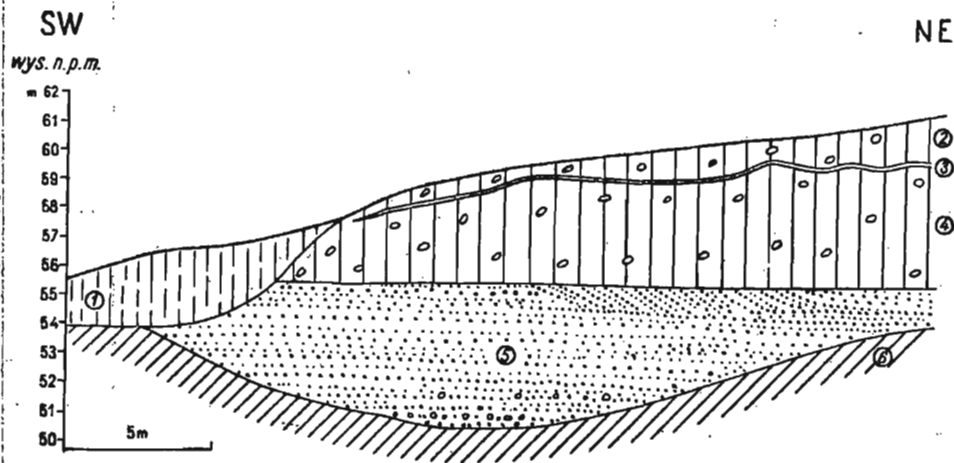


Fig. 7. Odsłonięcie w Trzęsacz (nr 4)

Outcrop at Trzęsacz (No. 4)

1 — deluwia gliniaste szarobrazowe. W spagu (na wysokości 53.0 m n.p.m.) pojawia się w deluwjach znaczna domieszka węglańu wapnia, 2 — glina zwałowa szarobrazowa, 3 — glina zwałowa brązowa o maksymalnej miąższości 0.4 m, 4 — glina zwałowa szarobrazowa, 5 — piaski średnioziarniste z niewielką domieszką żwirków i żwirów; w spagu przechodzą w żwiry i żwirki. Warstwowanie poziome, a tylko miejscami, w stropie — skośne o pochyleniu lamin na wschód. Strop piasków silnie zorzstyzynowany

1 + grey-brown clayey deluvia. In bottom strata (at 53.0 m. a.s.l.) a considerable admixture of calcium carbonate appears in the deluvia, 2 — grey-brown boulder clay, 3 — brown boulder clay of 0.4 m., maximum thickness, 4 — grey-brown boulder clay, 5 — medium-grained sands with small admixture of fine and normal gravels; these sands at the bottom pass into fine and normal gravel. Stratification horizontal; locally only, in the top, oblique, with eastward dip of strata. Top of sands strongly orstyzynized.

Tabela 1

Zestawienie mięczaków występujących w martwicy wapiennej koło Fordonu

Gatunek	Środowisko	Zasięg występowania	Uwagi
<i>Valvata piscinalis</i> Müll.	Najczęściej w wodach stojących o mulistym dnie i bujnej roślinności, rzadziej w wodach wolno płynących	Europa; Syberia; od Neapolu do Archangielska, w Polsce pospolita	J., okazy uszkodzone
<i>Galba truncatula</i> Müll.	Małe wody stojące; wszędzie gdzie są płytkie zbiorniki wodne; źródła, wolno płynące strumienie; czasem wchodzi na rośliny ponad wodą	Europa; Syberia; od północnej Afryki do Oceanu Lodowatego	T.
<i>Succinea putris</i> L.	Mokre łąki, brzegi wód. Duże okazy w miejscach mokrych, małe — w okresowo wysychających	Cała Europa do półwyspu Kola	Ch., T., liczne
<i>Succinea oblonga</i> Drap.	Miejsca mokre i suche. Łąki, zarośla, widne lasy; pod liśćmi, kamieniami, kawałkami drewna	Środkowa i północna Europa do 67° (w Norwegii). W krajach śródlądowych — rzadszy	Ch.
<i>Cochlicopa lubrica</i> Müll.	Wilgotne łąki, rzadziej zarośla i lasy; wśród korzonków, pod liśćmi, kamieniami, kawałkami drewna. Znana z martwic wapiennych (I. W. Daniłowski, 1955)	Europa zachodnia i północna Azja; od północno-zachodniej Afryki do 71° szer. północnej	Ch.
<i>Vertigo angustior</i> Jeffr.	Wilgotne i mokre łąki. Wśród korzonków, pod liśćmi, kawałkami drewna, kamieniami. Znana z martwic wap. (I. W. Daniłowski, 1955)	Europa; od Kaukazu do Szwecji	J.
<i>Vallonia pulchella</i> Müll.	Na łąkach, wśród korzonków traw, pod kamieniami; znana z martwic wapiennych (I. W. Daniłowski, 1955)	Europa do 70° szer. półn. (w Norwegii)	J., liczne
<i>Vallonia costata</i> Müll.	Na łąkach, trawiastych zboczach, pod kamieniami, kawałkami drewna, wśród korzonków traw. Wapniolubny	Północno-zachodnia Afryka, Europa, północna i zachodnia Azja. Na północ do 71° szer. półn. (w Norwegii)	J., liczne
<i>Jaminia tridens</i> Müll.	Słoneczne suche zbocza u podnóża skał wapiennych, pod kamieniami, wśród korzonków roślin	Południowa i środkowa Europa; na północ — do Wilna	J.

Tabela 1 cd.

Gatunek	Środowisko	Zasięg występowania	Uwagi
<i>Laciniaria plicata</i> Drap.	Skały, mury, drzewa	Środkowa Europa; do południowej Szwecji	T.
<i>Perpolita petronella</i> L., Pfr.	Mokre lasy i zarośla, pod opadłymi liśćmi, kawałkami drewna, w mchu; znana z martwic wapiennych (D. Geyer, 1927, p. 62)	Środkowa i północna Europa oraz północna Azja. Do 70° 20' szer. póln.	J.
<i>Bradybaena (Eulota) fruticum</i> Müll.	Mokre lasy i zarośla; pod opadłymi liśćmi, w trawie, a także na roślinach; znana z martwic wapiennych (D. Geyer, 1927, p. 73)	Europa i zachodnia Syberia od Kaukazu do 68° szer. póln. (w Norwegii)	T., Ch.
<i>Euomphalia strigella</i> Drap.	Widne lasy i zarośla; szczególnie na ciepłych wapienistych zboczach, gęsto zarośniętych krzewami; pod opadłymi liśćmi. Wychodzi w czasie deszczu, wspina się na rośliny. Znana z martwic wapiennych (I. W. Daniłowski, 1955)	Europa; od północnej Hiszpanii do północno-wschodniej cz. ZSRR, od Krymu do 61° szer. póln. w ZSRR	Ch.
<i>Trichia hispida</i> L.	Łąki, zarośla, brzegi lasów, brzegi rzek; pod kamieniami, opadłymi liśćmi, chrustem, na roślinach (szczególnie na pokrzywach)	Europa, od Kaukazu do 63° szer. póln. (w Norwegii)	Ch.
<i>Perforatella bidens</i> Chemn.	Podmokłe, cieniste lasy; pod liśćmi, kawałkami drewna; znana z martwic wapiennych (I. W. Daniłowski, 1955)	Północno-wschodnia Europa od 49 do 61°30' szer. póln.	Ch., T., liczne
<i>Arianta (Helicogona) arbustum</i> L.	Wilgotne lasy, brzegi rowów, zawodnione łąki z bujną roślinnością. Znana z martwic wapiennych (D. Geyer, 1927, p. 90)	Od Alp do Islandii; w Norwegii do 70°30' szer. póln.	Ch., T., liczne
<i>Helix pomatia</i> L.	Widne zarośla, lasy, zbocza. Znany z martwic wapiennych (D. Geyer, 1927, p. 93)	Środkowa i południowo-wschodnia Europa	J., uszkodzone
<i>Pisidium nitidum</i> Jen.	Wody wszelkiego rodzaju; w rzekach obfity	Od Neapolu do 70° szer. póln.	J.

Ch. = okazy z Chelczonki, T. = okazy z Trzęsacza, J. = okazy zebrane przez J. Janczarka — brak lokalizacji.

Powierzchnię wyżyny stanowi glina zwałowa brązowa, miąższości powyżej 6 m, w której znajdują się glazy. Niżej występują ily warwowe szarobrazowe 4,0 m miąższości, z którymi genetycznie związane są jeszcze niżej leżące mulki zastoiskowe miąższości 3,0 m. Pod nimi znajduje się 3-metrowa warstwa starszej gliny zwałowej szarej („głina dolna“ według R. Galona, 1934).

Najstarszym plejstocenijskim ogniwem stratygraficznym odsłoniętym w wąwozie w Trzęsaczu jest potężna (powyżej 22 m miąższości) seria piasków z domieszką żwirów w środkowej części (fig. 6).

W odsłonięciu 3 (fig. 7) widoczne jest warstwowanie najczęściej poziome, a miejscami skośne, pochylone ku wschodowi. Na wys. 50,0–55,5 m n.p.m. piaski są silnie zorsztynizowane, co świadczyłoby o istniejącym tu kiedyś wysokim poziomie wód. Wody tego właśnie poziomu dostarczyły materiału tworzącego martwicę wapienną, co jest potwierdzone występowaniem tu martwicy wapiennej poniżej 55,0 m n.p.m.

Sedymencja martwicy wapiennej zachodziła na lądzie, o czym świadczą ślimaki lądowe występujące w osadzie (tab. 1). Nie jest wykluczone, że po powstaniu osad uległ niewielkiemu przesunięciu rzędu kilku lub kilkunastu metrów.

Dysponujemy stosunkowo bogatą literaturą dotyczącą powstawania martwicy wapiennej (patrz piśmiennictwo — S. Skompski, 1960). Na uwagę zasługuje zwłaszcza monografia holocenijskich osadów wapiennych, którą opracował J. Pia (1933).

Organiczny osad w tych warunkach zdaniem tego autora w zasadzie nie powstaje, jakkolwiek nie jest wykluczona działalność mikroorganizmów (analogia z wodnymi osadami wapiennymi, które powstają dzięki działalności alg lub bakterii). Mniejszą według niego rolę odgrywa natomiast działalność fizjologiczna roślin, polegająca na asymilacji dwutlenku węgla, w wyniku czego zachodzi następujący proces chemiczny:



Największe znaczenie przypisuje ten autor chemicznemu wytrącaniu osadu z roztworu.

Wiele może być przyczyn nieorganicznego (chemicznego) powstawania martwicy wapiennej, których wynikiem jest przesylenie roztworu lub ucieczka CO_2 , a następnie strącenie się osadu, mianowicie:

- 1) parowanie wskutek podwyższonej temperatury lub zwiększenia powierzchni parowania, powodujące przesylenie roztworu, w czym mogą brać udział rośliny (C. Hassack, 1888; O. Burger, 1911; F. W. Clarke 1924; N. H. Darton, 1912),
- 2) podwyższona temperatura,
- 3) ucieczka CO_2 wskutek mniejszej zawartości CO_2 w powietrzu nad wodą,
- 4) ruch wody (M. Książkiewicz, 1951),
- 5) adsorpcja (A. Klähn, 1925 b).

Moim zdaniem wszystkie wymienione procesy mogły także zachodzić przy osadzaniu się opisywanej martwicy wapiennej, nie wyłączając udziału szczątków organizmów (w minimalnym procencie), jednak główną rolę odgrywały tu najprawdopodobniej procesy chemiczne.

UWAGI KOŃCOWE

Jak wynika z załączonych przekrojów morfologicznych ze Strzelc Dolnych i Chełczonki, martwica wapienna osadziła się już na „wyższej terasie środkowej“ (R. Galon, 1934). Taras ten jest najwyraźniejszy w Strzelcach Dolnych. Brak tu jednak odsłoneń, a miąższość martwicy wg J. Janczarka nie przekracza 2,0 m.

Niższy taras środkowy², wyróżniany przez R. Galona na innych odcinkach doliny dolnej Wisły, nie jest tu wyraźny.

Najbardziej godnym uwagi, ze względu na miąższość martwicy wapiennej i wyraźną formę geomorfologiczną, jest więc taras dolny (fig. 2) o wysokości względnej (w stosunku do poziomu Wisły) 14÷16 m, położony na wys. 40÷42 m n.p.m., a wzdłuż wąwozów wznoszący się nawet do około 60 m n.p.m. (przy malejącej wysokości względnej; w Trzęsaczu — do 4,5 m).

Taras ten jest w zasadzie tarasem akumulacyjnym, a tylko w przypadku wysoko położonego podłoża ma charakter erozyjny. Znana miąższość osadów, oprócz martwicy wapiennej, przekracza 2,5 m (fig. 4).

Na tarasach nadzalewowych martwica wapienna nie osadzała się. Obecne jej położenie na tych tarasach jest wtórne, o czym świadczą bloki martwicy wapiennej tkwiące wśród piasków tarasu nadzalewowego w Strzelcach Dolnych:

Głębokość w m

Opis

- 0—0,4 — gleba gliniasto-piaszczysta ze skupieniami węgla wapnia, o strukturze gąbczastej, a w stropie silnie żelazista,
- 0,4—0,6 — piasek drobno- i średnioziarnisty, szarżółty. We wschodnim końcu odsłoneńca tkwi w piaskach blok martwicy wapiennej miąższości 0,4 m, stromo pochyłony ku wschodowi.

Jeżeli przyjmiemy za R. Galonem (1934), że taras nadzalewowy powstał we wczesnym stadium litorinowym lub przed nim, to taras dolny z martwicą wapienną został osadzony już w stadium ancylusowym. W stadium litorinowym proces osadzania martwicy wapiennej kończy się. O ile więc górna granica wieku martwicy jest określona, to początek osadzania się martwicy wapiennej może być datowany nawet na wczesny holocen³.

Zakład Zdjęć Geologicznych I. G.
Wygłoszono dnia 27 lutego 1960 r.

² Nazwy tarasów wg R. Galona, 1934.

³ Analiza pyłkowa wykonana przez mgr Z. Borówko-Dłużakową wykazała w spągu (na głęb. 6,05—6,10 m) jedynie obecność ziarn pyłku sosny i brzozy. W środkowych i górnych partiach profilu ziarna pyłku nie zachowały się.

PIŚMIENICTWO

- BURGER O. (1911) — Über schwäbische Kalktuffe insbesondere des Echaztales. Inaugur.-Dissert. Univers. Tübingen.
- CLARKE F. W. (1924) — The data of geochemistry. Fifth edition. Geol. Surv. Bull., nr 770, p. 7—230. Washington.
- ДАНИЛОВСКИЙ И. В. (1955) — Опорный литолого-стратиграфический разрез отложений скандинавского оледенения Русской равнины и руководящие четвертичные моллюски. ВНИГРИ, 9, стр. 75—128. Москва.
- DARTON N. H. (1912) — Silica and lime deposition. Geol. Charakterbilder, 12, p. 23—66. Berlin.
- GALON R. (1934) — Dolina dolnej Wisły, jej kształt i rozwój na tle budowy dolnego Powiśla. Bad. geogr. Pol. Płn.-Zach., nr 12/13, p. 1—12. Poznań.
- GEYER D. (1927) — Unsere Land und Süßwasser-Mollusken. Stuttgart.
- HASSACK C. (1888) — Über das Verhältnis von Pflanzen zu Bicarbonaten und über Kalkincrustation. Untersuch. Botan. Inst. Tübingen, 2, p. 63. Leipzig.
- JENTZSCH A. (1910) — Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der geologischen Aufnahmen in den Jahren 1906—7. J. preuss. geol. L.A., 28, p. 1065. Berlin.
- KLÄHN H. (1925) — Die Bedeutung geochemischer Vorgänge für die Bildung vadosider Süßwasserkalke. Jb. preuss. geol. L.—A. [1924], 45, p. 7—246. Berlin.
- KSIAŻKIEWICZ M. (1951) — Geologia dynamiczna. Warszawa.
- PIA J. (1933) — Die rezenten Kalksteine. Leipzig.
- SKOMPSKI S. (1960) — Czwartorzędowe martwice wapienne k. Fordonu. Arch. Dok. Źródł. Inst. Geol. Warszawa.

Сильвестер СКОМПСКИ

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ИЗВЕСТКОВЫЕ ТУФЫ ВБЛИЗИ ФОРДОНА

Резюме

Площадь залегания известкового туфа находится на левом берегу р. Вислы, к северу от Фордона (около Быдгощи; фиг. 1). Известковый туф залегает на высоте 31,0—58,0 метров над уровнем моря, т. е. на средних террасах и на нижней. На верхних террасах он не был обнаружен, а на надпойменных террасах¹ находится на вторичной залежи.

Это осадок средней плотности, местами сыпучий и лишь только фрагменты туфа торчат в накопленной известковой массе. Общая окраска отложений белая или светлосерая, местами (особенно в кровле) — ржавая, а в средних частях — черная или темносерая.

Известковый туф перекрывается глинисто-песчанистыми, серыми и коричнево-серыми деловиями, которые также переплетаются с ним.

¹ Названия террас по Р. Галону (1934).

У основания известкового туфа залегают зелено-серые глинистые пески с непостоянной примесью гравия и валунов, местами переходящие в оползневые отложения напоминающие валунную глину.

Отношение известкового туфа к плейстоценовым отложениям представлено на фиг. 6.

Отложение образовалось у подошвы возвышенности в наземных условиях (о чем свидетельствует фаунистический комплекс, табл. 1), главным образом путем химического выпадания из вод вытекающих из плейстоценовых отложений слагающих возвышенность.

Определение возраста известкового туфа вызывает некоторые затруднения. Пыльцевой анализ обнаружил наличие в подошве осадка (на глубине 6,05—6,10 м) лишь зерен пыльцы сосны и березы. В средних и верхних частях разреза зерна пыльцы не сохранились.

Некоторые предположения относительно возраста известкового туфа можно сделать на основе геоморфологического анализа. Если принять вслед за Р. Галлоном (1934), что надпойменная терраса образовалась в раннее литориновое время или до него, то расположенная выше нее нижняя терраса с известковым туфом образовалась не позже чем в анциловое время. Это верхняя граница возраста известкового туфа, начало же накопления известкового туфа может быть отнесено даже к раннему голоцену.

Sylwester SKOMPSKI

QUATERNARY CALCAREOUS TRAVERTINE NEAR FORDON

Summary

The area in which the calcareous travertine in question occurs, is situated in northern Poland on the left bank of the Vistula river, north of Fordon (Fig. 1). The travertine is exposed at an altitude of 31.0—53.0 m. a.s.l., i.e. on the middle terraces and on the lower terrace of the river. In the upper terraces travertine has not been observed, — and on the terraces above flood terraces¹ it is found in a secondary deposits.

The travertine is a fairly compact, locally friable, deposit; it occurs in fragments only in accumulated limestone masses. Generally the colour of this deposit is white or light-grey, sporadically (chiefly in the top) it is rust-coloured; in its interior part, travertine is black or dark-grey.

The calcareous travertine is overlain by argillaceous-arenaceous deluvial deposits of grey or brownish-grey colour; these deposits are interdigitated with the travertine.

At the foundation of the calcareous travertine there occur green-grey clayey sands with a varying admixture of gravels and boulders; locally they pass into a slide or slope-wash deposit resembling boulder clay.

¹ Names of terraces are given after E. Galon (1934).

The proportion of calcareous travertine to Pleistocene deposits is illustrated in Fig. 6.

This deposit has been formed in continental conditions at the piedmont of the upland, as shown by its faunal association (Table 1), chiefly by chemical precipitation from waters escaping from the Pleistocene deposits forming the upland.

The determination of the age of the calcareous travertine is fraught with difficulties. A pollen analysis revealed, in the bottom part of this deposit (at the depth of 6.05—6.10 m.), exclusively grains of pine and birch pollen. No pollen are preserved in the middle and upper part of the section.

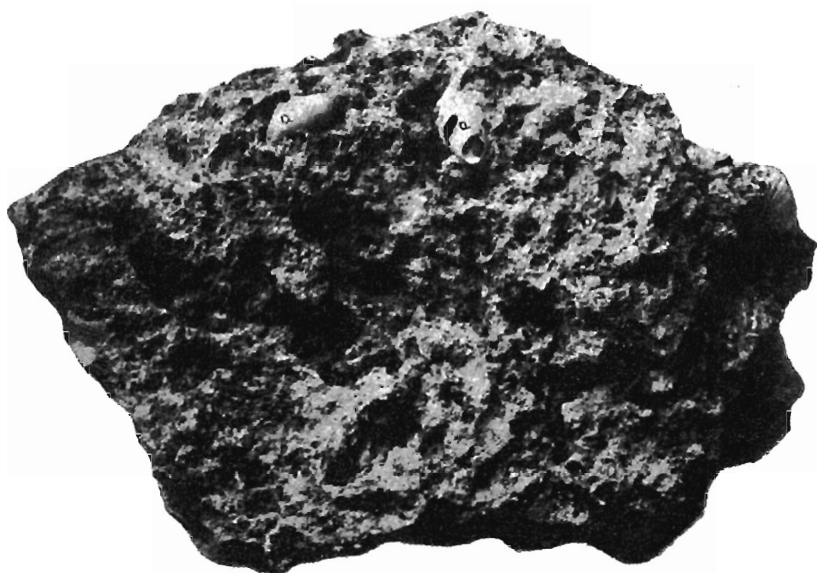
The geomorphological analysis of the deposit supplies implications as to its age. Assuming, as suggested by R. Galon (1934), that the terrace above flood terraces was formed in early Littorina stage or even earlier, it is evident that the lower terrace containing the calcareous travertine, due to its being situated higher than the terrace above flood terrace, has been laid down not later than in Ancylus stage. This then is the upper age limit of the calcareous travertine, whereas the commencement of its deposition may be even dated from the early Holocene.

TABLICA I

- A. Fragment martwicy wapiennej ze ślimakiem *Helicigona arbustorum* L.
The fragment of calcareous travertine with gastropod *Helicigona arbustorum* L.
- B. Fragment martwicy wapiennej ze ślimakami *Succinea putris* L. (a) i *Perforatella bidens* Chem n. (b)
The fragment of calcareous travertine with gastropods *Succinea putris* L. (a) and *Perforatella bidens* Chem n. (b)



A



B