

ANDRZEJ ŚLĄCZKA

GENEZA POZIOMU EGZOTYKOWEGO Z BUKOWCA KOŁO PRZEŁĘCZY UŻOCKIEJ (POLSKIE KARPATY WSCHODNIE)

(Tabl. XII — XIV i 5 fig.)

Exotic-bearing shale from Bukowiec (Polish Eastern Carpathians)

(Pl. XII — XIV and 5 fig.)

Treść. Autor przedstawia wyniki nowych badań nad genezą łupków z egzotykami i wapieniami, występujących wśród warstw krośnieńskich w Bukowcu.

Podane są pokrótce stosunki stratygraficzno-tektoniczne w obszarze otaczającym, opisane jest odsłonięcie w samym Bukowcu i w przekrojach sąsiednich. W wyniku przeprowadzonych obserwacji autor dochodzi do wniosku, że zarówno łupki z egzotykami, jak i ławice wapieni zostały osadzone w wyniku zsuwu podmorskiego.

PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ

Na terenie nie istniejącej już dziś wsi Bukowiec, około 10 km od źródeł Sanu w południowo-wschodniej części polskich Karpat wśród warstw krośnieńskich centralnego synklinorium karpackiego występuje wkładka ławic wapieni i łupków z egzotykami. Opisana ona została po raz pierwszy przez W. Rogalę (1932), który ją odkrył w 1926 r. i uważał, że mamy tutaj do czynienia z nasuniętym od południa płatem warstw starszych. Natomiast M. de Cizancourt, która opracowywała mikrofaunę z tego poziomu, wysunęła koncepcję, że jest to normalna wkładka stratygraficzna wśród warstw krośnieńskich, nie negując jednak możliwości istnienia tutaj wysadu warstw starszych (1933). Do koncepcji wysadu tektonicznego przychylił się w swoich dalszych badaniach prowadzonych wspólnie z St. Weignerem W. Rogala (1935). Również i St. Krajewski uważał tę koncepcję za najbardziej prawdopodobną (1935). Za genezą tektoniczną warstw z Bukowca wypowiedział się także Z. Opolski (1933). Natomiast O. Ganssi H. Hiltermann (1950), którzy badali odsłonięcie w Bukowcu w latach wojennych, zgodnie z M. de Cizancourt, uważają łupki z egzotykami i wapienie za wkładkę stratygraficzną wśród warstw krośnieńskich. Interpretują ją jako krótkotrwałą, anormalny typ sedymentacji we fliszu, powstałą wskutek lokalnego spłylenia. Po wojnie poziomem z Bukowca zajął się ponownie St. Krajewski (1952, 1955, 1956), urządząc kilka wycieczek geologicznych w celu dokładniejszego zbadania od-

słoneć. W wyniku tych badań skłonił się do interpretowania poziomu z Bukowca jako wkładki sedymentacyjnej (St. Krajewski 1955). W ostatniej z tych wypraw w roku 1956 miałem możliwość wziąć udział, za co chciałbym serdecznie podziękować panu prof. drowi St. Krajewskiemu. Dalsze badania tej serii przeprowadziłem w roku następnym.

W pracy tej ograniczę się jedynie do zagadnień związanych z genezą poziomu z Bukowca, nawiązując do zagadnień stratygraficznych i tektonicznych tylko o tyle, o ile to będzie konieczne.

Zarówno stratygrafia, jak i tektonika tego obszaru była przedmiotem dokładnych badań doc. dr J. Burtana. Natomiast badania makrofauny z omawianego poziomu prowadzone są przez prof. dra W. Krachę.

SZKIC TEKTONICZNY OKOLIC BUKOWCA

Omawiana seria z egzotykami występuje wśród warstw krośnieńskich tworzących południowe skrzydło synkliny Tarnawy Niżnej (fig. 1). Synklina ta od południowego zachodu ograniczona jest przez zaburzoną strefę sfałdowań przebiegającą na zachód od wsi Bukowiec. W tej strefie wtórnych sfałdowań, składającej się z kilku drobnych fałdów, na powierzchni ukazują się tylko warstwy krośnieńskie, i to ich część wyższa, gdyż wśród nich niewidoczne są wkładki ciemnych łupków występujących zwykle w niższej części warstw krośnieńskich tego regionu (Opolski 1933, A. Ślącza 1959 b). Przeprowadzone obserwacje w przedłużeniu tej strefy, zarówno ku południowemu wschodowi jak i północnemu zachodowi, nie doprowadziły do wykrycia żadnych warstw starszych. Wszędzie w częściach jądrowych odsłaniają się wyłącznie warstwy krośnieńskie wykształcone jako zespół piaskowców gruboławicowych przekładanych pakietami łupków z piaskowcami cienko- i średnioławicowymi.

Okolo 200 m powyżej (stratygraficznie) osi najbardziej północnej antykliny wśród zespołu opisanego powyżej występuje normalna stratygraficzna wkładka łupków zawierających egzotyki (fig. 2 i 3). Zarówno w potoku Halicz we wsi Bukowiec, jak i w potoku Litmirz wraz z dopływami w warstwach krośnieńskich ograniczających te łupki nie stwierdzono zaburzeń tektonicznych, przeciwnie, warstwy otaczające zarówno bezpośrednio powyżej, jak i poniżej, dość spokojnie zapadają ku południowemu zachodowi o hieroglifach również od południowego zachodu. Ta odwrócona seria ciągnie się jeszcze na przestrzeni okolo 400 metrów w dół potoku, by dopiero 150 m na SW od osi synkliny przybrać ułożenie normalne. Warstwy stanowiące skrzydło północno-wschodnie tej synkliny co najmniej na przestrzeni 300 m leżą normalnie i bardziej połogo niż w skrzydle poprzednim.

OPIS ODSŁONIĘCIA WE WSI BUKOWIEC

W ławicy z egzotykami odsłaniającej się na prawym stromym zboczu potoku Halicz przeszło 3 km od jego ujścia do Sanu we wsi Bukowiec, pod dawnym cmentarzem dziś już nie istniejącym, można wyodrębnić dwie części (fig. 4). Część niższą spoczywającą na kompleksie cienkoławicowych piaskowców i łupków krośnieńskich tworzy zespół wapieni i zielonych łupków otulony przez ciemne łupki.

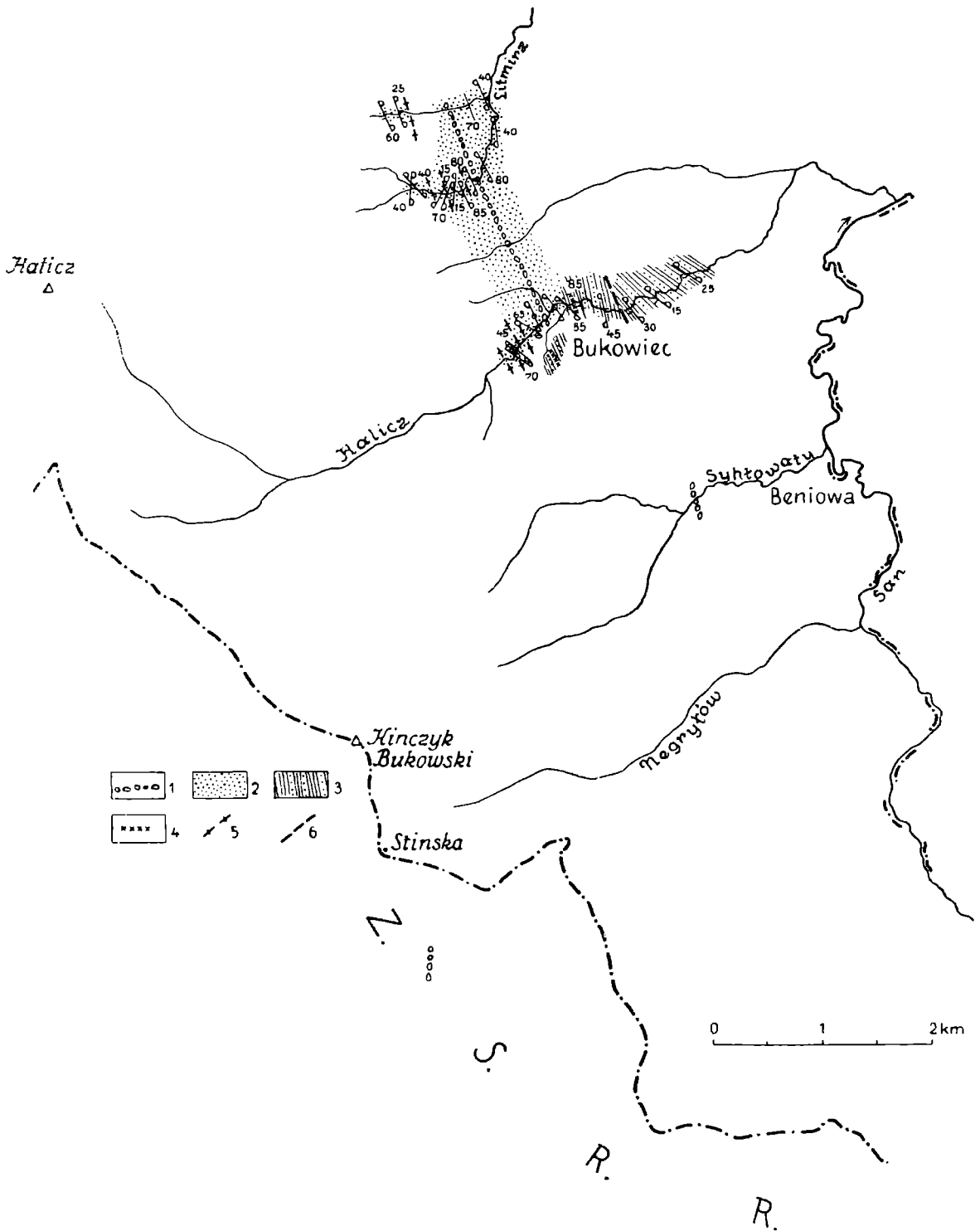


Fig. 1. Szkic geologiczny okolic Bukowca. 1 — poziom z egzotykami; 2 — warstwy krośnieńskie z przewagą piaskowców gruboławicowych; 3 — warstwy krośnieńskie z przewagą łupków; 4 — łupki jasielskie; 5 — oś antykliny; 6 — oś synkliny
Fig. 1. Geological sketch of the vicinity of Bukowiec. 1 — exotic-bearing shales; 2 — thick-bedded sandstones of the Krosno beds; 3 — thin-bedded sandstones and shales of the Krosno beds; 4 — Jasio shales; 5 — axis of anticline; 6 — axis of syncline

Część drugą wyższą stanowi kompleks łupków piaszczystych zawierających egzotyki różnego rodzaju. Przykrywa go od góry ok. 2 m ławica piaskowców krośnieńskich. Wszystko jest ścięte przez żwiry terasy rzecznej.

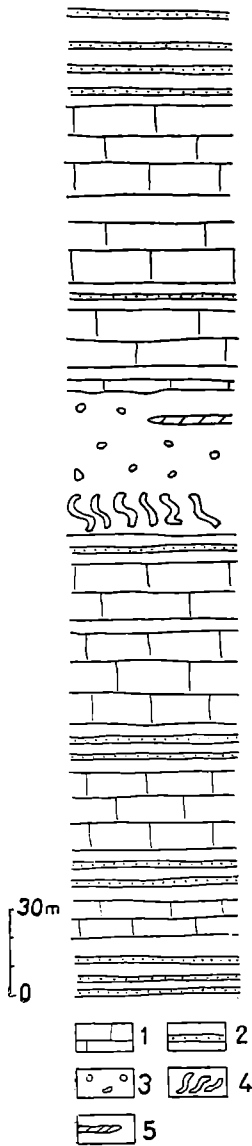


Fig. 2. Profil litologiczno-stratygraficzny warstw krośnieńskich w potoku Halicz. 1—piaskowce gruboławicowe; 2—piaskowce cienko- i średnioławicowe przekładane łupkami; 3—łupki zawierające egzotyki; 4—ławice wapieni; 5—syderyt dolomityczny

Fig. 2. Lithologic and stratigraphic column of the Krosno beds exposed in Halicz creek. 1 — thick-bedded sandstones; 2 — thin- and medium-bedded sandstones and shales; 3 — exotic-bearing shales; 4 — shelly limestones; 5 — lens of ankerite

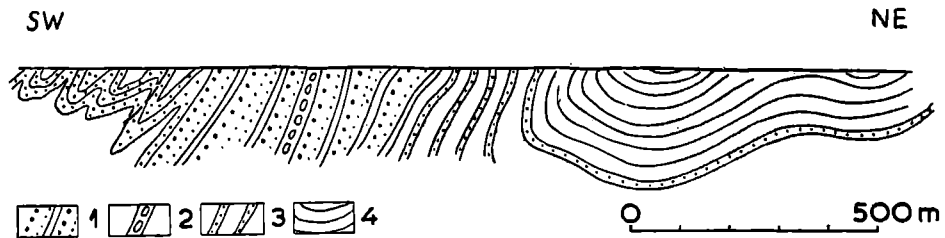


Fig. 3. Przekrój geologiczny okolic Bukowca. 1 — piaskowce gruboławicowe; 2 — seria z egzotykami; 3 — piaskowce cienko- i średnioławicowe przekładane łupkami; 4 — łupki

Fig. 3. Section of the vicinity of Bukowiec. 1 — thick-bedded sandstones; 2 — exotic-bearing shales; 3 — thin- and medium-bedded sandstones and shales; 4 — shales

I. Część niższa

Zasadniczy jej składnik stanowi zespół kilku ławic muszlowców oraz wapieni marglistych przekładanych łupkami zielonymi. Są one silnie powyginane tworząc jedną dużą „synklinę”, po której bokach występują drobniejsze „antykliny” i „synkliny” (fig. 5). Cała ta struktura ustawiona jest pionowo.

Od strony południowej, czyli stratygraficznie od dołu (prawa strona fig. 5) otulona jest ta struktura przez silnie pomięte łupki typu menilitowego. Są to łupki brunatne cienko i drobno łupiące się, niewapniste, miejscami silnie żelaziste. Niekiedy widoczne są łuski ryb. Wśród tych łupków występuje blok (ok. 0,5 m długości) margli szarobrunatnych cienko laminowanych z łuskami ryb. Występują tutaj również łupki szare, wapniste, grubo łupiące się, o takim samym pokroju jak występujące w części wyższej łupki z egzotykami. Kontakt z niżej (stratygraficznie) leżącymi warstwami krośnieńskimi nie jest zbyt wyraźny, wskutek słabego stopnia odsłonięcia.

NE

SW

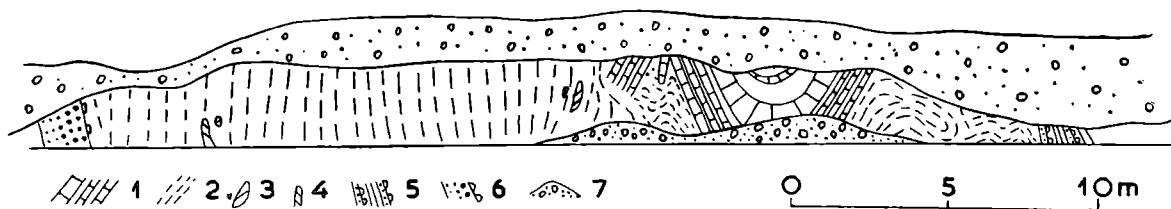


Fig. 4. Schematyczny rysunek odsłonięcia w Bukowcu (stan w roku 1957). 1 — ławice muszlowców przekładane łupkami zielonymi (szczegóły przedstawione na fig. 5); 2 — łupki szare z egzotykami; 3 — pakiet łupków zielonych; 4 — ławica ankerytu; 5 — cienkoławicowe piaskowce krośnieńskie; 6 — gruboławicowe piaskowce krośnieńskie; 7 — żwir osypiska i terasy

Fig. 4. Outcrop of slump in Bukowiec. (Situation in 1957). 1 — shelly limestones and green marly shales; 2 — grey exotic-bearing shales; 3 — fragments of green marly shale; 4 — lens of ankerite; 5 — thin-bedded Krosno sandstones; 6 — thick-bedded Krosno sandstones; 7 — gravel and loams of river deposits

Opis kompleksu muszlowców rozpocznę od partii najwyższej, widocznej w osi centralnej „synkliny”. Są to łupki zielone silnie wapniste, o niewidocznej laminacji, podobnie zresztą jak i pozostałe wkładki łupkowe. Te łupki zielone podścielone są przez 10-centymetrową warstwę mułowca ciemnobrązowego ze sporadycznymi muszlami małżów. Ku dołowi przechodzi on bez wyraźnej granicy w oliwkowe łupki z bardzo drobnym detrytusem skorup oraz zwęglonymi fragmentami, prawdopodobnie wodorostów. Łupek ten posiada ciemne brunatne laminy. Jest on poprzesywany drobnymi uskokami. Niżej oddzielony nieostrą i nierówną powierzchnią znajduje się 11-centymetrowy zlepienie muszlowy, składający się z samych beładnie ułożonych fragmentów muszli małżów. Ku spągowi pojawiają się wtrącenia ilaste, skała zabarwia się oliwkowo; granica między nimi a łupkami leżącymi poniżej jest niewyraźna, bo wyższa część tych łupków jest również zabarwiona na podobny kolor. Natomiast główną masę tej 70-centymetrowej warstwy stanowią silnie wapniste łupki zielone, silnie sprasowane. W łupkach tych występują na ogół drobne, pojedyncze fragmenty płaskich cienkich skorup.

Łupki te podścielone są przez 30-centymetrową ławicę wapienia mar-

glistego, o warstwowaniu frakcjonowanym. W części niższej występują duże grube skorupy razem z drobnym detrytusem skorup, ku górze natomiast ilość i wielkość skorup zmniejsza się. Wydaje się, że istnieje ku górze szybkie przejście w łupki, nie jest to jednak pewne, gdyż wapień ten jest silnie spękany. Niżej, oddzielona tylko fugą bez wkładu łupków, przychodzi 50-centymetrowa ławica zlepieńca muszlowego, stanowiąca przypuszczalnie niższą część wyżej leżącej ławicy wapienia marglistego. Również i w tym zlepieńcu daje się obserwować rozfrakcjonowanie muszli. Jest on podścielony przez łupki oliwkowe, przepełnione fragmentami cienkich skorup, ku dołowi przechodzące w łupki zielone.

Poniżej występuje ponownie ławica kilkunastocentymetrowego wapienia marglistego, o niezbyt licznych, jednostajnie rozproszonych skorupach. Jest ona oddzielona 20-centymetrową warstwą zielonych łupków wapnistych od niżejległej ławicy wapienia. Ławica ta składa się z części wyższej — marglistej (10-centymetrowej grubości) i oddzielonej od niej fugą — 20-centymetrowej ławicy muszlowca nie wykazującej frakcjonalnego warstwowania. Warstewka 3-centymetrowa zielonych wapnistych łupków oddziela ją od 5-centymetrowej warstewki wapienia marglistego, podścielonej przez muszlowiec 20-centymetrowej grubości, również bez wyraźnego frakcjonowania. Na tej ławicy kończy się widoczna część zespołu wapieni i łupków. Istniejące ewentualnie części dalsze ukryte są pod pokrywą żwirów rzecznych. Zabarwienie muszlowców jest białe lub szare, natomiast wapień margliste są barwy szarozielonawej.

Zwracają uwagę różnice w zespołach faunistycznych w zależności od materiału skalnego. Drobne małże i ślimaki znajdują się w łupkach i iłach, a duże, gruboskorupowe ostrygi w wapieniach.

Omówiona powyżej struktura przykryta jest stratygraficznie od góry (lewa strona fig. 5) silnie zaburzonymi łupkami typu menilitowego, wciskającymi się w fugi pomiędzy poszczególnymi ławicami wapieni (tabl. I). Oprócz tych łupków bezwapnistych występują łupki wapniste, grubiej łupiące się, ciemnobrunatne. Są one nadścielone przez szare wapniste łupki, wśród których spotyka się kilkucentymetrowe ławice margli syderytycznych. Łupki te stanowią już przejście do części wyższej.

II. Część wyższa

Główną masę części wyższej stanowi kompleks o grubości około 20 m łupków nielaminowanych (tabl. II, fig. 1). Można wyróżnić tutaj dwa główne rodzaje łupków, oba silnie wapniste, o barwie szarej. Jeden rodzaj są to łupki piaszczyste, z gęsto rozproszonymi ziarnami kwarcu o średnicy do kilku milimetrów, nieregularnie łupiące się, niekiedy dość twarde. Drugi rodzaj jest mniej piaszczysty, drobniej łupiący się, ciemniejszy.

Cały ten kompleks jest silnie zaburzony, poszczególne odmiany łupków tworzą soczewki różnej wielkości, porozrywane, lokalnie powyginane.

W opisanych powyżej łupkach występują nierównomiernie rozrzucone egzotyki o wymiarach od 1 do 25 cm. Z reguły są one ostrokrawędziste bez widocznych śladów czy to otoczenia, czy też wietrzenia. Są to przede wszystkim ciemne i zielone łupki łyszczykowe oraz rzadziej szarobiałe marmury i kwarcyty. Oprócz tych egzotyków ze skał metamorficznych występują również małe, na ogół kuliste biohermy o średnicy do kilku cm (tabl. II, fig. 2). Składają się one z mszywiolów, litotamniów, drobnego detrytusu skorup i niekiedy z numulitów.

NE

SW

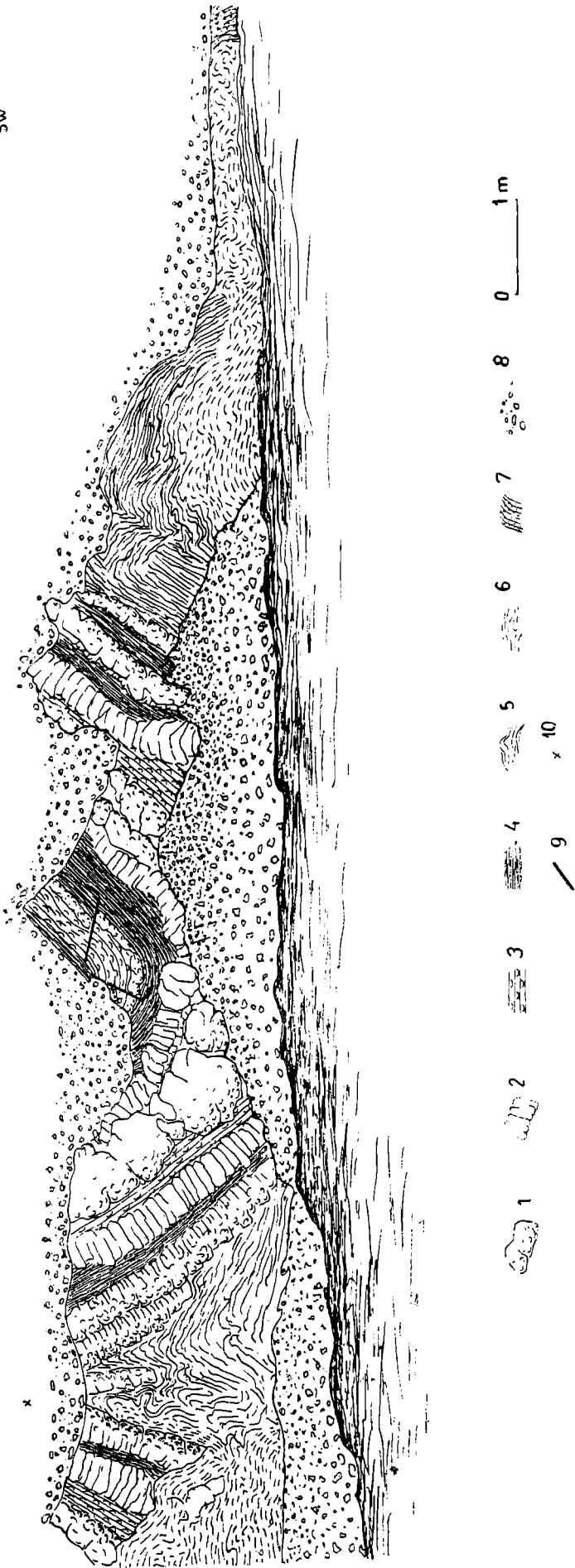


Fig. 5. Szkic południowo-zachodniej części odkrywki poziomu z egzotykami w Bukowcu (wg fotografii wykonała p. Jadwiga Strzępka). 1 — muszlowiec; 2 — wapien marglisty; 3 — łupki oliwkowobrunatne z fragmentami skorup; 4 — łupki margliste, zielone; 5 — łupki brunatne (menilitowe); 6 — łupki szare z egzotykami; 7 — cienko ławicowe piaskowce krośnieńskie; 8 — gruz zwietrzelinowy; 9 — linie uskoku; 10 — fragment przedstawiony na fotografii na tabl. XII fig. 1.

Fig. 5. South-western part of the outcrop of slump in Bukowiec. After photographs. 1 — shelly limestone; 2 — marly limestone; 3 — brown shale with pieces of shells; 4 — green marly shale; 5 — brown (menilitic) shale; 6 — grey exotic-bearing shale; 7 — thin-bedded Krosno sandstones; 8 — gravel and loams of river deposits; 9 — fault; 10 — this fragment is represented on Tabl. XII.

Pojedyncze okazy numulitów spotyka się nierównomiernie porozrzucane wśród łupków piaszczystych. Ponadto zarówno w niższej części tego łupkowego kompleksu, jak i przy jego stropie występują soczewki (do około 1,5 m długości) zielonych wapnistych łupków przepelnionych skorupami ślimaków (tabl. III, fig. 1). Jako utwór prawdopodobnie postdepozycyjny występują dwie soczewki syderytów dolomitycznych.

Tak wykształcona seria z egzotykami wykazująca w swoim stropie ślady rozmycia przykryta jest bezpośrednio przez dwumetrową ławicę piaskowca krośnieńskiego silnie spękanego. Jest on szary, wapnisty, gruboziarnisty, ze sporadycznymi blaszkami biotyту, frakcjonowany.

Na dolnej powierzchni tego piaskowca pokrytej grubymi hieroglifami prądowymi (tabl. III, fig. 2) tkwią kilkucentymetrowe fragmenty łupków łyszczkowych, detrytus roślinny oraz liczne okruchy szarych łupków wapnistych identycznych z leżącymi poniżej.

Powyżej (stratygraficznie) rozwinięty jest stu pięćdziesięciometrowy kompleks warstw krośnieńskich o przewodzie piaskowców gruboławicowych, wśród których spotyka się jednak kilkunastometrowe pakiety łupków i piaskowców skorupowych. Ten kompleks piaskowcowy zwiększa swoją miąższość w kierunku północno-zachodnim i w sąsiednim potoku Litmirz wynosi przeszło 500 m.

Powyżej piaskowców gruboławicowych występuje trzystometrowy zespół łupków przekładanych piaskowcami cienko- i średnioławicowymi, skorupowymi. W serii tej oprócz łupków szarych występują i łupki brunatne, często z wirowcami. W zespole tym występuje ławica łupków jaselskich. Ku górze profilu łupki ciemne zanikają, i aż po oś synkliny występuje kompleks łupków szarych, sporadycznie przekładany piaskowcami cienkoławicowymi.

Poziom z egzotykami odsłonięty w Bukowcu udało się prześledzić ku północnemu zachodowi jeszcze na przestrzeni 2000 m. Występuje on zarówno w potoku Litmirz jak i w jego północnym dopływie. Nie odsłaniają się jednak one tak dobrze jak w Bukowcu i stąd nie jest znany ich całkowity profil. Niemniej jednak widać pewne różnice zaznaczające się pomiędzy poszczególnymi profilami.

Poziom z egzotykami w potoku Litmirz występuje w odległości około 150 m od osi antykliny w jej północno-wschodnim skrzydle. Oddzielony jest on ostrą granicą od podścielających go szarych łupków krośnieńskich.

Rozpoczyna się on ławicą wapienia marglistego ze skorupami małżów wyraźnie rozfrakcjonowanymi. Wyżej znajduje się 20-centymetrowa ławica muszlowca bez widocznego frakcjonalnego warstwowania. Ławica ta jest przecięta drobnym uskokiem. Od góry przykryta jest 30-centymetrową ławicą zielonych wapnistych łupków, powyżej których występuje 50-centymetrowa ławica wapienia marglistego ze sporadycznymi muszlami. Po kilkunastocentymetrowej przerwie w odkrywce odsłania się ławica wapienia marglistego z muszlami, na której odsłonięcie kończy się, i dalej występuje 45-metrowa przerwa. Powyżej, podobnie jak i w profilu sąsiednim, jest rozwinięty kompleks o przewodzie piaskowców gruboławicowych, który osiąga tutaj znacznie większą miąższość. W tym niedużym odsłonięciu widać, że poziom z egzotykami nie wykazuje żadnych sfałdowań — warstwy mają jednostajny upad około 90°, w każdym razie na odsłoniętym odcinku. Nie widać tutaj kompleksu szarych łupków z egzotykami, który jednak przypuszczalnie występuje na nie odsłoniętym odcinku. Jeszcze bardziej fragmentarycznie odsłonięty jest poziom

z egzotykami w północnym dopływie potoku Litmirz. Widoczna jest z niego w dnie potoku jedna ławica wapienia marglistego z muszlami, a nieco niżej odsłania się fragment szarych łupków z małymi skorupami ślimaków. Oprócz tego w tym potoku, podobnie zresztą jak i w poprzednim, sypią się fragmenty łupków łyszczkowych. Być może pochodzą one z tego poziomu, chociaż występowanie ich w żwirze również znacznie powyżej opisywanych odkrywek świadczy o istnieniu jeszcze innych poziomów zawierających egzotyki. Poziomy te mogą być albo wynikiem tektonicznego powtarzania się warstwy z Bukowca, albo poziomem zupełnie niezależnym, związanym z bardziej południowymi fałdami. Jak na razie poziomów tych nie udało się znaleźć i nic pewnego o ich składzie nie można powiedzieć. W każdym razie w terasie poza łupkami łyszczkowymi zupełnie nie spotyka się fragmentów wapieni.

W północno-wschodnim skrzydle synkliny Tarnawy Niżnej jak dotychczas nie udało się znaleźć żadnych egzotyków. Nasuwa się wobec tego wniosek, że poziom z egzotykami wyklinowuje się w tym kierunku.

Znalezienie przedłużenia poziomu z Bukowca w kierunku południowo-wschodnim nie jest łatwe. Stoi temu na przeszkodzie przede wszystkim słaby stopień odsłonięcia terenu. Poza tym, jak się wydaje, zaraz na wschód od Bukowca występuje uskok przesuwający warstwy ku południowi. Na istnienie tego uskoku wskazuje występowanie w małym południowym dopływie potoku Halicz łupków jasielskich, których przedłużenie wypada stratygraficznie poniżej serii z egzotykami w potoku Halicz, gdzie nie są znane. Wydaje się dlatego bardziej prawdopodobne, że jest to poziom łupków jasielskich występujący w potoku Halicz stratygraficznie powyżej serii z egzotykami, a przesunięty uskokiem.

Poziom zawierający egzotyki spotyka się dopiero znacznie dalej w potoku Syhłowatym, gdzie ukazuje się w kilku sporadycznych odkrywkach na przestrzeni kilkunastu metrów. Widoczne są tu tylko szare piaszczyste łupki z blokami zielonych łupków łyszczkowych, szarych i białych marmurów oraz kwarcytów. Również występują fragmenty łupków menilitowych. Innych skał znanych z Bukowca nie napotkano i przypuszczalnie ich tutaj nie ma. Czy poziom ten odpowiada poziomowi z Bukowca, czy też jest zupełnie odrębny, wskutek braku dostatecznej ilości odkrywek i niewystarczającego rozpoznania tektonicznego terenu nie można jak na razie w sposób ostateczny rozstrzygnąć. Jeszcze dalej ku południowemu wschodowi ani w Sanie, ani w jego zachodnich dopływach nie udało się znaleźć przedłużenia poziomu z egzotykami.

Natomiast w wyższych partiach potoku Negryłów napotkano w żwirze terasy na fragmenty łupków łyszczkowych, których źródła nie udało się jednak odnaleźć. Być może pochodzą one z podobnego poziomu co fragmenty znajdowane w potoku Litmirz.

Wyżej przytoczone dane sugerują, że łupki z egzotykami z Bukowca stanowią dużą soczewkę wyklinowującą się we wszystkich kierunkach. Już poza granicami państwa polskiego, na SE od góry granicznej Stinska (1208 m npm), występuje soczewka łupków wśród warstw krośnieńskich, zawierająca wkładki wapieni i egzotyki. Jeszcze dalej ku SE, w okolicy Użoka, pojawia się ona ponownie, gdzie tworzy pas około 2 km długości. Ostatnie znane występowanie szarych łupków z egzotykami notowane jest z Niżnych Werczek (M. Vacek 1881, V. Uhlig 1886, K. Wójcik 1905, D. Andrusov, O. Hynie 1930, F. Horusitzky i G. Wein 1950).

Jak można wnioskować z opisów, są to szare łupki piaszczyste, silnie wapniste, często z fauną, wśród których występują wkładki wapieni, bardzo podobne do łupków występujących w Bukowcu, dlatego też uważać je można za ich odpowiednik.

Również poziomy z egzotykami wśród warstw krośnieńskich opisane zostały z obszarów bardziej zachodnich, z okolic Baligrodu i Górzanki (A. Śląc z k a 1959a). Wskutek zbyt dużej odległości od Bukowca korelacja ich nie jest zbyt pewna. Ponieważ jednak egzotyki z okolic Baligrodu występują również poniżej łupków jasielskich, więc mogą one odpowiadać mniej więcej wiekowo poziomowi z Bukowca.

WNIOSKI

Badania przeprowadzone w rejonie Bukowca wykazały, że cała seria z Bukowca, zarówno ławice wapieni jak i szare łupki z egzotykami, nie stanowią wysadu warstw starszych, jak to przyjmował W. Rogala (1932), a ostatnio również F. Horusitzky i G. Wein (1950)¹, ale jest to wkładka stratygraficzna wśród warstw krośnieńskich, jak to już sugerowała M. de Cizancourt (1933). Osad ten jednak nie jest autochtoniczny, ale znajduje się tutaj na wtórnym złożu, redeponowany przez osuwisko podmorskie. Odnosi się to również do występującej w nim fauny, która określa tylko wiek materiału występującego w osuwisku, a nie skał otaczających. Badania faunistyczne wykazały (W. Rogala, M. de Cizancourt, W. Krach), że materiał osuwiskowy jest głównie priaboński, czyli jest starszy od warstw krośnieńskich, które, jak się ostatnio przyjmuje, są wieku oligoceńskiego.

Przeciwno wysadowi świadczy występowanie zespołu z egzotykami w warstwach krośnieńskich nie wykazujących w najbliższym sąsiedztwie silniejszych zaburzeń tektonicznych. Natomiast wygięcia ławic wapieni nie muszą wcale przemawiać za wysadem tektonicznym, gdyż zaburzenia takie powstają również wskutek ruchu osuwiskowego (M. Książkiewicz 1958), zresztą ławice wapieni wykazują tylko dość łagodne zmięcia przy całkowitym braku druzgotu czy spękań. Ponadto zaburzeń tych nie spotyka się w innych odsłonięciach (potok Litmirz).

Osad ten nie może być również osadem autochtonicznym powstałym w wyniku zmian głębokości morza (O. Ganss & H. Hiltermann 1950). Poza dość trudno wytłumaczalnym, lokalnym spłyceciem dość głębokiego² morza fliszowego, brak jest tutaj przede wszystkim jakichkolwiek przejść, nie ma również oddźwięków tego spłycecia w rejonach sąsiednich. Również istniejące przejścia mikrofaunistyczne opisywane przez O. Ganssa & H. Hiltermanna nie mogą być dowodem; w zespołach przez nich podawanych występuje różnowiekowa mikrofauna (O. Hagn 1956).

Natomiast cały szereg faktów można wytłumaczyć przez przyjęcie poglądu, że mamy do czynienia z osuwiskiem podmorskim:

1. Soczewkowate wykształcenie ławicy z egzotykami.
2. Ostra dolna i górna granica całego kompleksu.

¹ Wydzielili oni nawet osobny element tektoniczny, który nazwali „Uzsok — Bukowiecer Schuppe”.

² Mgr Jerzmańska podaje z łupków jasielskich zespoły ryb głębinowych (1960).

3. Istnienie dość silnych zaburzeń wewnątrz kompleksu, przy dość spokojnej budowie skał otaczających.
4. Występowanie stosunkowo dużych egzotyków w osadzie ilastym.
5. Występowanie różnowiekowej mikrofauny.
6. Różnice między wiekiem wapieni a otaczających je warstw krośnieńskich.
7. Występowanie osadów litoralnych czy nawet brakicznych wśród osadów fliszowych.

Osuwisko to pochodzi przypuszczalnie z tego samego masywu (kordyliery), który dawał materiał do piaskowców gruboziarnistych z warstw krośnieńskich w tym regionie. Masyw ten, jak wykazały badania kierunków transportu w piaskowcach krośnieńskich (w samej serii z egzotykami, jak dotąd, nie udało się znaleźć struktur kierunkowych), znajdował się na południowy wschód od Bukowca i stanowił przypuszczalnie północno-zachodnie przedłużenie masywu marmaroskiego (S. D ż u ł y ń s k i & A. Ś l ą c z k a 1958). Istnienie osadów osuwiskowych w okolicy Bukowca nie musi świadczyć o bliskim występowaniu macierzystej kordyliery, osuwisko takie bowiem może przemieszczać się na odległość dziesiątków kilometrów (R. C. M o o r e 1934, A. A. B o g d a n o w 1946, O. R e n z & al. 1955).

Osuwisko objęło osady przybrzeżne wspomnianej kordyliery, gdzie oprócz wapieni organicznych (muszłowców) i stowarzyszonych z nimi zielonych ilów tworzyły się osady ilasto-piaszczyste. Z tymi osadami ilastymi związane były zarówno drobne biohermy jak i numulity. Do tych osadów dostawały się bloki skał metamorficznych. Słaby stopień ich obtoczenia i zwietrzenia wskazuje na niedługi transport, co sugeruje istnienie w bliskim sąsiedztwie brzegu stromego zbocza, prawdopodobnie o założeniu uskokowym, skąd rozkruszone fragmenty skał wpadały do otaczającego morza. Przypuszczalnie już w czasie ruchu osuwiskowego wyrwane zostały z podłoża pakiety łupków menilitowych.

W czasie ruchu osuwiskowego nie zdiagenezowane jeszcze osady ilasto-piaszczyste, mieszając się z otaczającą wodą, przede wszystkim w partiach wyższych, wytworzyły rodzaj spływu lub gęstego prądu zawiesinowego zdolnego do transportowania w zawieszeniu, fragmentów skalnych na duże odległości. W osuwisku tym niesione były również już częściowo zdiagenezowane kompleksy wapieni, trzymające się wskutek dużej masy niższych partii osuwiska. W konsekwencji doprowadziło to do wcześniejszego osadzenia się tych kompleksów. W wyniku tego w omawianych odkrywkach w części niższej występują ławice wapieni, a dopiero powyżej nich przychodzi główna masa łupków z egzotykami.

Karpacza Stacja
Instytutu Geologicznego
Kraków

WYKAZ LITERATURY REFERENCES

1. A n d r u s o v D. & H y n i e O. (1930), Compte rendu préliminaire sur les recherches exécutées dans la zone du flysch de la vallée de l'Uh en Russie subcarpathique. *Véstrn. Státn. Geol. Úst. ČSR* r 6, Praha.
2. B o g d a n o w A. A. (1946), O proischozhdienii gorizontow glinistyh briekcji w kamiennougolnom flisze bassiejna r. Sakmary (Origin of horizons of clayey breccia in the carboniferous flysch of the Sakmara River Bassin). *Izw. Acad. Nauk, SSSR ser. geol.* Moskwa.

3. Cizancourt M. de (1933), Otwornice priabońskie z Bukowca w Karpatach Wschodnich (Foraminifères priaboniens de Bukowiec) *Spraw. PIG* t. 7, Warszawa.
4. Dżułyński S., Ślącza A. (1958), Sedymentacja i wskaźniki kierunkowe transportu w wstwach krośnieńskich (Directional structures and sedimentation of the Krosno beds). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 28. Kraków.
5. Ganss O., Hiltermann H. (1950), Zum Problem des Karpathenflysches (Bukowiec). *Z. Dtsch. Geol. Ges.* 102.
6. Hagn H. (1956), Geologische und Paläontologische Untersuchungen im Tertiär des Monte Brione und seiner Umgebung. *Paleontographica* 107, Abt. A.
7. Horusitzky F., Wein G. (1950), Die geologischen Verhältnisse von Uzsok und Umgebung. *Jb. Ung. Geol. Anst.*
8. Jerzmańska A. (1960), Ichthyofauna łupków jasielskich z Sobniowa (Ichthyofauna from the Jasio shales at Sobniów, Poland). *Acta Paleont. pol.* 4.
9. Krajewski S. (1935), Spraw. z badań geol. wykonanych w r. 1934 na ark. Stary Sambor, Turka, Smorze. *Posiedz. Nauk. PIG* 42.
10. Krajewski S. (1952), Wycieczka geologiczna do Bukowca. *Geol. Biul. Inf.* 3.
11. Krajewski S. (1955), Druga po wojnie wycieczka geol. do Bukowca. *Prz. Geol.*, Warszawa.
12. Krajewski S. (1956), Trzecia po wojnie wycieczka geol. do Bukowca. *Prz. Geol.*, Warszawa.
13. Książkiewicz M. (1958), Osuwiska podmorskie we fliszu karpackim (Submarine slumping in the Carpathian Flysch). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 28, Kraków.
14. Moore R. C. (1934), The origin and age of the boulder-bearing Johns valley shale in the Ouachita Mountains. *Am. Jour. Sci.* 24.
15. Opolski Z. (1933), O stratygrafii warstw krośnieńskich (Sur la stratigraphie des couches de Krosno). *Spraw PIG* 7.
16. Paul C. M. (1870), Das Karpathen-Sandsteingebiet des nördlichen Ungher und Zempliner Comitates. *Jb. Geol. Reichsanst.* 20.
17. Renz O., Lakeman R., van der Meulen E. (1955), Submarine sliding in western Venezuela. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.* 39.
18. Rogala W. (1932) Spraw. z badań wykonanych na obszarze Karpat w latach 1930/31. *Posiedz. nauk. PIG* 33.
19. Rogala W., Weigner S. (1935), Eocen z Bukowca koło Sianek i Użoka. *Posiedz. nauk. PIG* 42.
20. Ślącza A. (1959a), Stratygrafia serii śląskiej łuski Bystrego na S od Baliogrodu (Stratigraphy of the Bystre scale) *Biul. I. G.* 131.
21. Ślącza A. (1959b), Nowe dane o rozwoju warstw krośnieńskich w synklinie Bobowej oraz na S od Tarnawy Wielopola (New data on development of the Krosno beds...). *Kwart. Geol.* 3.
22. Uhlig V. (1886), Ueber eine Mikrofauna aus dem Alttertiär der westgalizischen Karpathen. *Jb. geol. R. A.* 36, Wien.
23. Vacek M. (1881), Beitrag zur Kenntnis der Mittelkarpathischen Sandsteinzone. *Ibidem* 30.
24. Wójcik K. (1905), Das Unteroligocän von Rischkonia bei Uzsok. *Bull. intern. Acad. pol.*

SUMMARY

Abstract. Exotic-bearing shale from the Krosno-beds cropping out in the vicinity of Bukowiec is described. The data obtained indicate, that the exotic-bearing shale was deposited by a submarine slumping. The stratigraphy and tectonic of the discussed area are briefly described.

History of investigation

The outcrop of exotic-bearing shale in Bukowiec was discovered and described by W. Rogala (1932). He concluded that this shale was a part of older beds, overthrust from the south on the Krosno beds. On the other hand, M. de Cizancourt (1933), who examined the microfauna from Bukowiec, stated that this shale is a stratigraphic intercalation in the Krosno beds. She also suggested that a part of it might have been squeezed off from below.

Z. Opolski (1933), W. Rogala, S. Weigner (1935), S. Krajewski (1935), F. Horusitzky, G. Wein (1950) were inclined to agree with the tectonic origin of the shale discussed.

In contrast, O. Ganss, H. Hiltermann (1950) concluded that the shale from Bukowiec represents abnormal shallow water and brackish deposit, formed during the sedimentation of the Krosno beds. S. Krajewski who had again examined the outcrop in Bukowiec in 1952, 1955, 1956 accepted M. de Cizancourt opinion.

The vicinity of Bukowiec was studied by the autor during the field trips in 1956 and 1957. He believes that the exotic-bearing shale was deposited by a submarine slumping.

The author is grateful to prof. dr S. Krajewski for help in his work.

Outline of stratigraphy and tectonic

The area of Bukowiec is built up by the Oligocene Krosno beds (fig. 1). The lowermost part of the Krosno beds, exposed on the surface, consists of thick bedded sandstones with intercalation of thin sandstones and marly shales. These sandstones, however, differ slightly from the Krosno beds farther to west, therefore they were differentiated by C. M. Paul (1870) as a separate series under the name of Uzsok sandstone.

Near the top of these thick-bedded sandstones, exotic-bearing shale occurs (fig. 2).

The complex of thick-bedded sandstones is covered by a series of medium- and thin-bedded sandstones, interbedded with gray and black marly shales. Lenses of ankerite also occur. In the lower part thin layers of the Jasło shale are developed.

The uppermost part of the section is composed predominantly of gray marly shales.

The Krosno beds in the area discussed form a syncline, flanked from the SW by a series of small anticlines. The position of the exotic-bearing shale is shown on fig. 3. This shale occupies a narrow belt of about 2 km long and 25—30 metres wide.

The exotic-bearing shale consists of gray to dark gray, sandy, structureless, marly shales (Tabl. II, fig. 1). In these shales metamorphic (phyllite, quartzite, marble) and organic limestone exotics occur (Tabl. II, fig. 2). The exotics include angular and subangular pieces of metamorphic rocks and subrounded fragments of limestones ranging in size from grains to blocks. Fragments (attaining the diameter of 1,5 m) of green marly shale, with *Turritella*, are sporadically found (Tabl. III, fig. 1). The grey shale contains large foraminifers (*Nummulites* etc). In the upper part of these shales, lenses of ankerite are developed (fig. 4). In the lower part of the

exotic-bearing shale, the complex of shelly limestones interbedded by green marls occurs (fig. 4, 5, Tabl. 1). This complex, in the exposure in Bukowiec, is folded and surrounded with brown (menilitic) shale. This sedimentary folding is, however, not everywhere visible.

According to W. Rogala, M. de Cizancourt and W. Krach, who examined the faunas in the shales and limestones from Bukowiec, the exotics are of Priabonian age.

The upper and lower contact of the exotic-bearing shale is sharply defined. The top surface is covered by a thick sandstone layer and exhibits traces of submarine erosion. (Tabl. III, fig. 2). Beds similar to those in Bukowiec have been described from the vicinity of Uzsok, also Werezcki (Eastern Carpathians) (Vacek M. 1881, Uhlig V. 1886, Wójcik K. 1905) and Baligród (A. Ślącza 1959 a). The writer believes that the exotic-bearing shale from Bukowiec may be correlated with these beds and that they were also deposited by submarine slumping.

Origin of exotic-bearing shale

In the opinion of the writer, the field evidences indicate that the gray exotic-bearing shale as well as limestone have been transported by submarine slides.

This would explain the following facts:

1. The lens like form of the exotic-bearing shale.
2. Folding of the shelly limestones and the absence of distinct tectonic deformation of the Krosno beds in the adjacent area.
3. The occurrence of large pieces of shallow water sediments and exotics of metamorphic rocks in relatively deep water deposits of the Krosno beds (Jerzmańska described deep water fishes from the Jasło shale 1960).
4. The difference of age between the limestones, gray shales and the Krosno beds.
5. The occurrence of foraminiferes of different age in gray shale (Ganss, Hiltermann 1950, H. Hagn 1956).
6. The occurrence of blocks of green marls in the grey shale, the same as the marls interbedding the shelly limestones.
7. The sharp lower and upper contact of the exotic-bearing shale.

Material for this submarine slumping has been probably derived from the litoral sediments of the intra-geosynclinal tectonic land situated to the SE. This tectonic land formed probably the NW prolongation of the Marmaros massif.

The thick-bedded Krosno sandstones in the area of Bukowiec show evidences of having been derived from the same source (S. Dżułyński, A. Ślącza 1958).

The sediments involved in the slump, however, were not contemporaneous but also older than the Krosno beds (e. g. Priabonian limestones, Nummulites, Menilitic shales). The material composing the slump of Bukowiec may help to gain a more accurate view about the littoral sediments and composition of cordilleras.

OBJAŚNIENIA TABLIC
EXPLANATION OF PLATES

Tablica XII
Plate XII

Fragment osuwiska podmorskiego w Bukowcu. Widoczne ławice wapieni i silnie zmięte łupki

Fragments of submarine slump in Bukowiec

Tablica XIII
Plate XIII

Fig. 1. Fragment odsłonięcia łupków z egzotykami. Bukowiec

Fig. 2. Blok wapieni tkwiący wśród łupków. Bukowiec

Fig. 1. Grey exotic-bearing shale. Bukowiec

Fig. 2. Block of limestone. Bukowiec

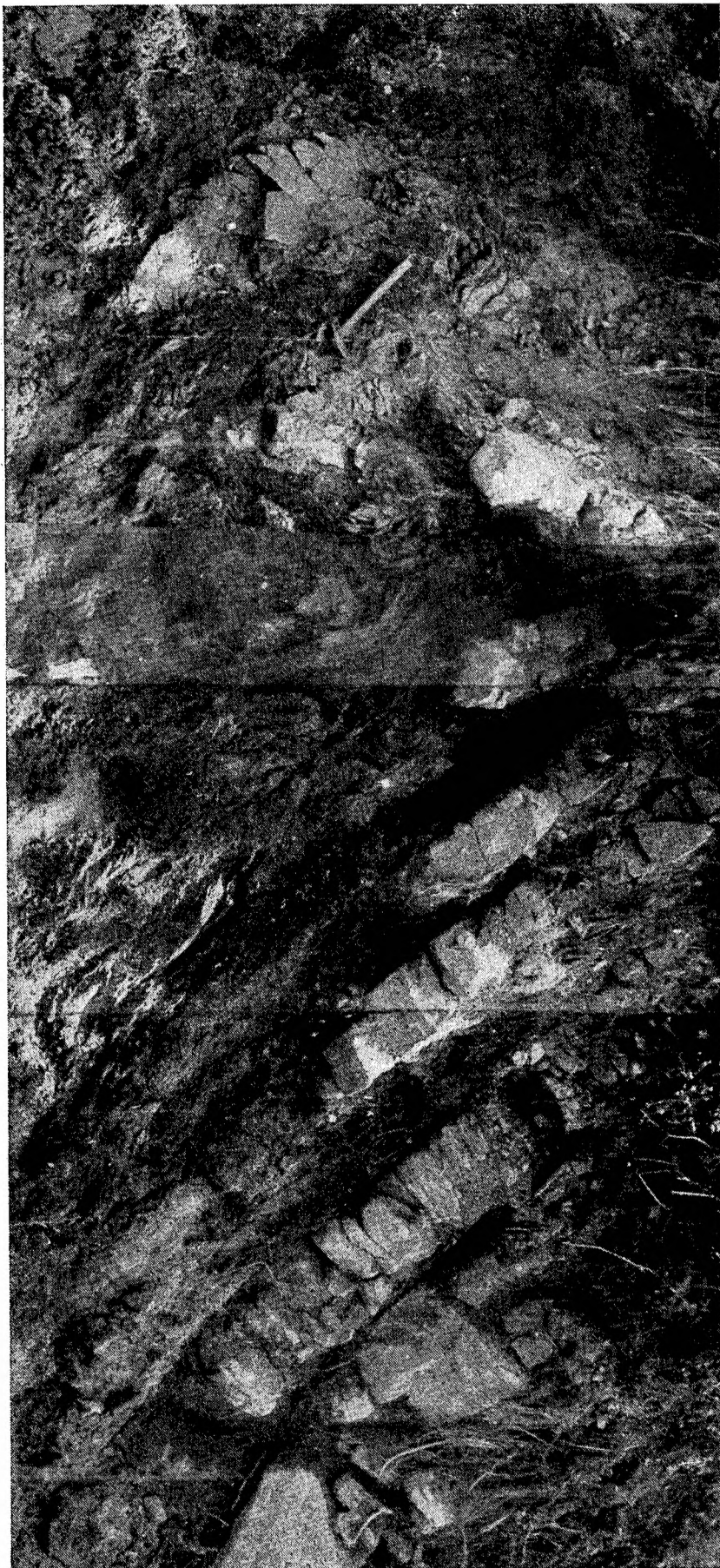
Tablica XIV
Plate XIV

Fig. 1. Blok zielonych łupków marglistych z muszlami ślimaków, tkwiący wśród łupków szarych. Bukowiec

Fig. 2. Dolna powierzchnia piaskowca krośnieńskiego, przykrywającego szare łupki z egzotykami. Widoczne ślady rozmyć. Bukowiec

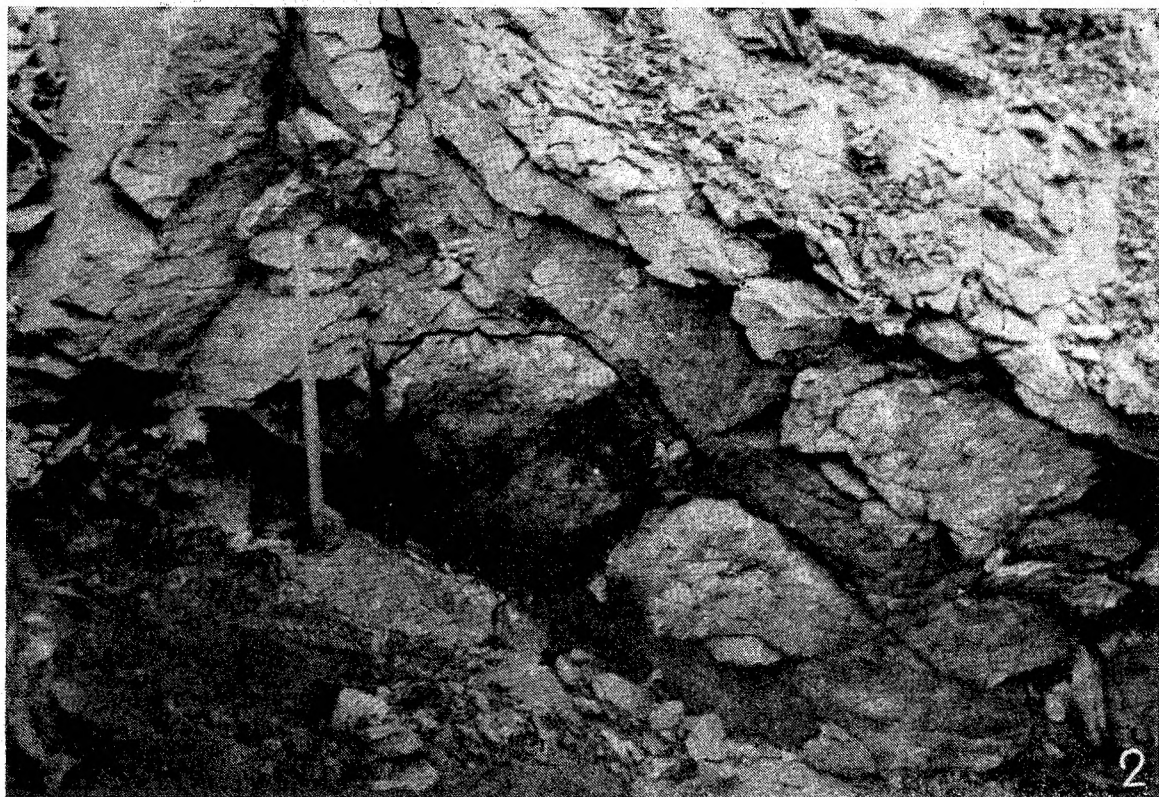
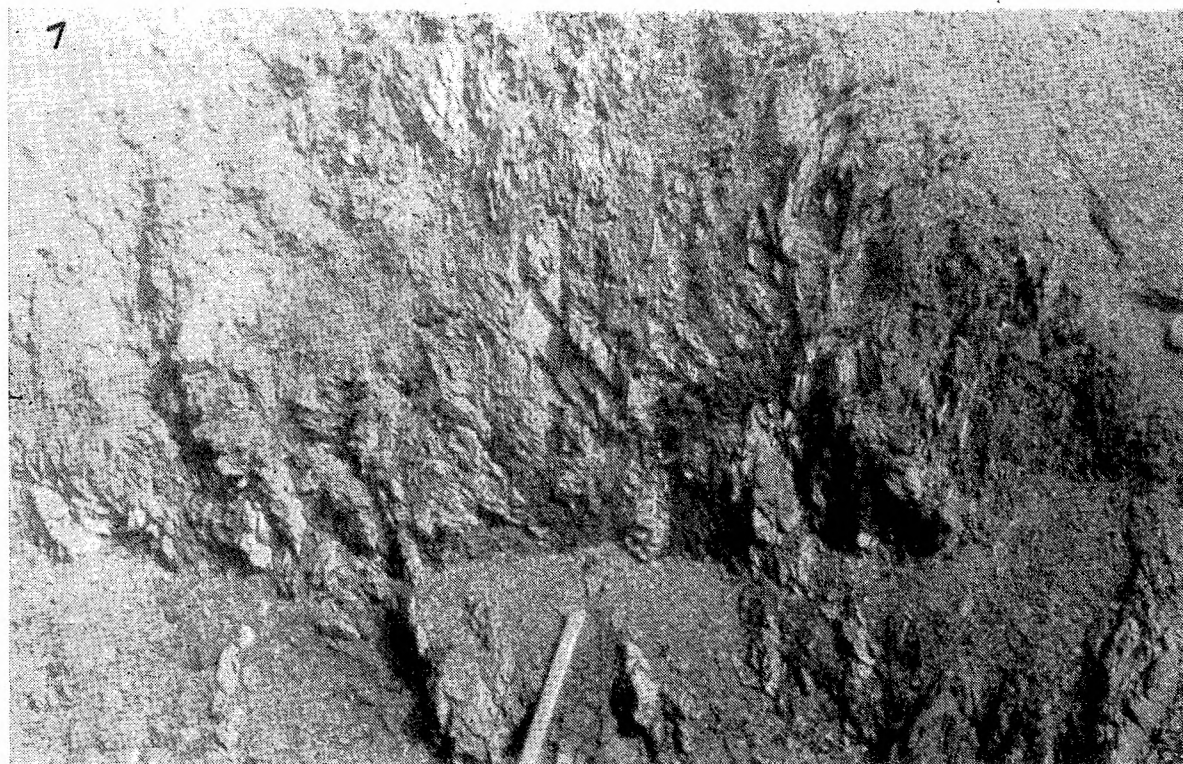
Fig. 1. Block of green marly shale. Bukowiec

Fig. 2. Sole markings on the Krosno sandstone, which covers the exotic-bearing shales. Bukowiec



A. Ślącza

Geological Institute
Warsaw



A. Ślącza



A. Ślącza

Geological Institute
of the Polish Academy of Sciences
Warsaw