

Hanna OSTROWICKA¹

STRATYGRAFIA PŁASZCZOWINY MAGURSKIEJ W OKOLICACH PIWNICZNEJ

(3 fig.)

Lithostratigraphy of the Magura nappe in the vicinity of Piwniczna (Polish Flysch Carpathians)

(3 Figs.)

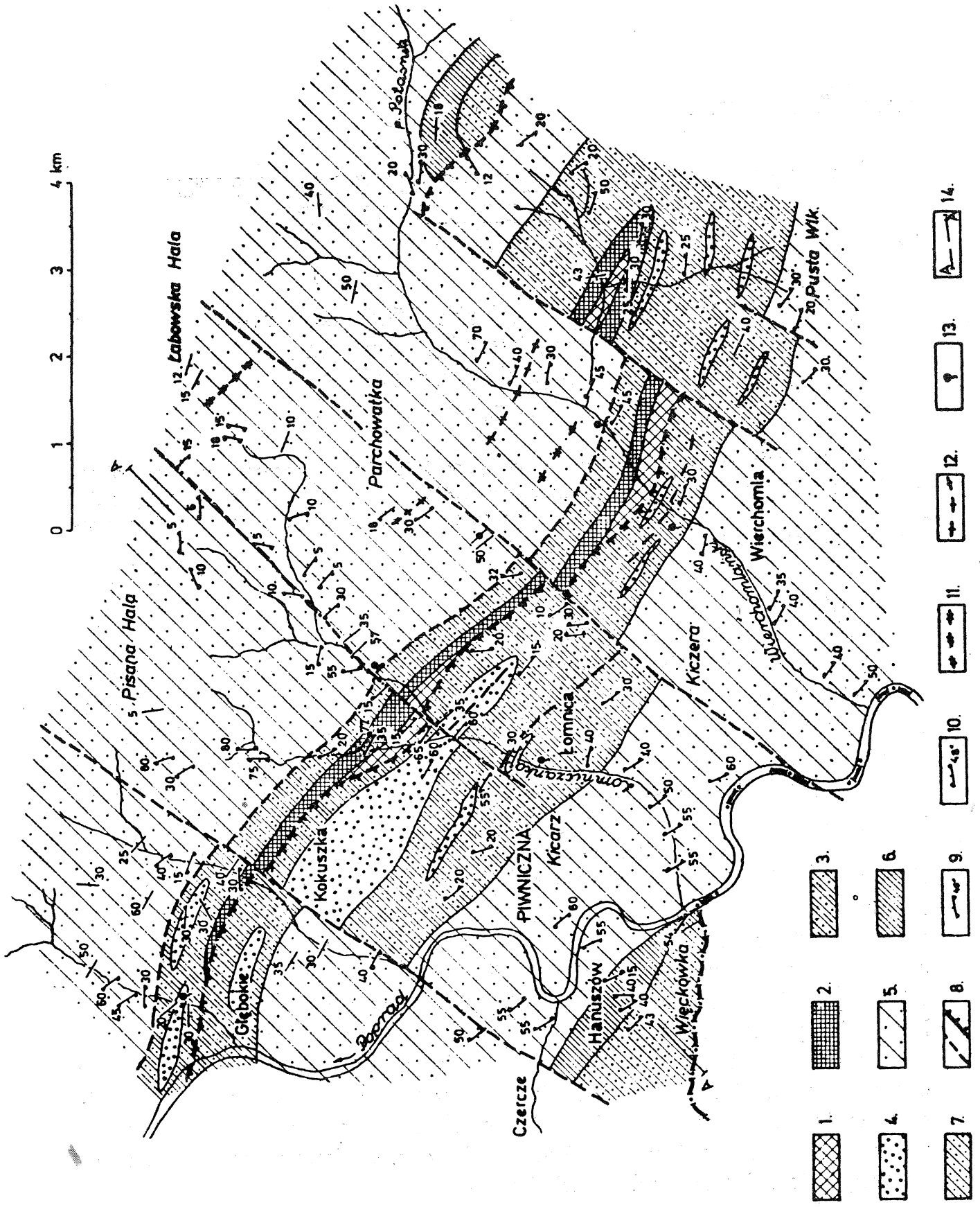
Treść: W przedziale wiekowym od górnej kredy do eocenu wyróżniono następujące nieformalne jednostki litostratigraficzne: warstwy inoceramowe, pstre łupki niższe, warstwy beloweskie, piaskowce z Piwnicznej, pstre łupki wyższe i warstwy magurskie.

WSTĘP

Piwniczna i jej okolice znajdują się we wschodniej części płaszczowiny magurskiej, w obrębie strefy południowej, zwanej krynicką. W profilu utworów fliszowych stwierdzono tu występowanie osadów górnej kredy i paleocenu, wykształconych w postaci drobnorytmicznego fliszu łupkowo-piaskowcowego, który z uwagi na obecność wkładki pstrych łupków rozdzielono na warstwy inoceramowe i beloweskie. Ponad warstwami beloweskimi występują piaskowce gruboławicowe typu magurskiego, wśród których znajduje się poziom środkowoeoceńskich pstrych łupków z *Cyclammia amplectens* Grzybowski. Piaskowce gruboławicowe, znajdujące się w profilu pomiędzy tymi pstrymi łupkami a warstwami beloweskimi, wyróżniono jako odrębną jednostkę litostratigraficzną — „piaskowce z Piwnicznej”. Jako warstwy magurskie określono kompleks piaskowcowy, który rozwinął się ponad środkowoeoceńskimi pstrymi łupkami i zakończył sedymentację osadów fliszowych w tej części Karpat. Następstwo i wiek warstw ustalono w oparciu o zróżnicowane ich wykształcenie litologiczne, stwierdzone w profilach terenowych z uwzględnieniem wyników analizy mikrofaunistycznej wykonanej przez doc. dra Henryka Jurkiewicza.

Badania budowy geologicznej wschodniej części płaszczowiny magur-

¹ Instytut Geologii i Surowców Mineralnych Akademii Górniczo-Hutniczej, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków.



0 1 2 3 4 km

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.

skiej w latach powojennych zostały zainicjowane w okolicach Krynicy przez prof. dra Henryka Świdzińskiego. Zasadnicza koncepcja następstwa warstw została sformułowana już w roku 1953 (Świdziński, 1953). Szczegółowe zdjęcie geologiczno-kartograficzne rejonu Piwnicznej wykonane było przez autorkę pod kierunkiem prof. dra H. Świdzińskiego. Opis budowy geologicznej i zagadnienia występowania wód mineralnych zawarte zostały w roku 1969 w pracy doktorskiej pt. „Geologia i wody mineralne okolic Wierchomli i Łomnicy”. Była to ostatnia rozprawa doktorska prowadzona przez wielkiego Uczonego, dla Którego cześć i wdzięczność autorka na zawsze zachowała w pamięci.

STRATYGRAFIA I OPIS WARSTW

Profile utworów fliszowych w rejonie Piwnicznej grupują się wzdłuż dolin, przebiegających w przybliżeniu poprzecznie do ogólnego kierunku biegu warstw (dolina Wierchomli, Łomnicy, Kokuszki). Głównym elementem tektonicznym omawianego obszaru jest strefa antyklinalna o przebiegu NW—SE, której osiowa część zbudowana jest z silnie zaburzonych warstw kredy i paleocenu (warstwy inoceramowe i belowskie). Była ona opisywana przez autorkę pod nazwą „antyklina Wierchomli—Łomnicy” (Ostrowicka, 1965, 1975). W skrzydłach tej strefy antyklinalnej odsłaniają się utwory młodsze — piaskowce z Piwnicznej i warstwy magurskie (fig. 1, 2). Z budową i przebiegiem omawianego elementu tektonicznego wiąże się występowanie źródeł wód mineralnych o typie szczaw.

Warstwy inoceramowe

Warstwy inoceramowe są najstarszym ogniwem płaszczowiny magurskiej, odsłaniającym się na powierzchni w okolicy Piwnicznej. Warstwy inoceramowe są wykształcone jako flisz drobnorytmiczny, złożony z cienkoławicowych piaskowców (1—10 cm) poprzedzielanych grubszymi

Fig. 1. Mapa geologiczna okolic Piwnicznej: 1 — warstwy inoceramowe; 2 — pstre łupki niższe; 3 — warstwy belowskie, flisz drobnorytmiczny; 4 — warstwy belowskie, gruboławicowe piaskowce i zlepieńce; 5 — piaskowce z Piwnicznej; 6 — pstre łupki wyższe; 7 — warstwy magurskie; 8 — dyslokacje, a — nasunięcia, b — uskoki; 9 — normalne ułożenie warstw; 10 — odwrócone ułożenie warstw; 11 — osie synklin; 12 — osie antyklin; 13 — źródła wód mineralnych; 14 — linia przekroju geologicznego (fig. 2)

Fig. 1. Geological map of the vicinity of Piwniczna. 1 — Inoceramian beds; 2 — lower variegated shales; 3 — Beloveža beds, thin bedded flysch; 4 — Beloveža beds, thick bedded sandstones and conglomerates; 5 — Piwniczna sandstones; 6 — upper variegated shales; 7 — Magura beds; 8 — dislocations, overthrust (a), faults (b); 9 — normally lying beds; 10 — overturned beds; 11 — syncline axis; 12 — anticline axis; 13 — mineral water springs; 14 — geological cross-section (Fig. 2)

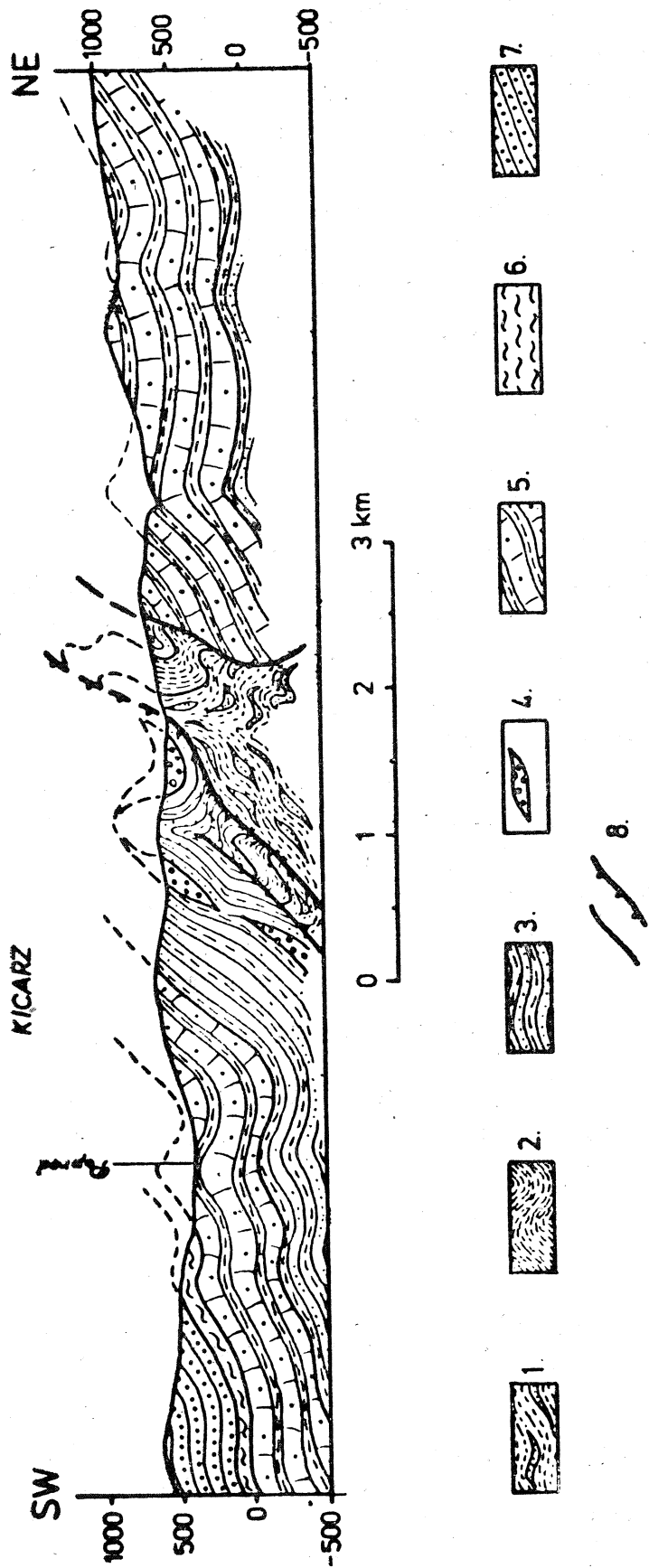


Fig. 2. Przekrój geologiczny okolic Piwnicznej. 1 — warstwy inoceramowe; 2 — pstre łupki niższe; 3 — warstwy łupki wyższe; 4 — gruboławicowe piaskowce i zlepienie krynickie; 5 — piaskowce z Piwnicznej; 6 — pstre łupki wyższe; 7 — warstwy magurskie; 8 — dyslokacje

Fig. 2. Geological cross-section in the vicinity of Piwniczna. 1 — Inoceraman beds; 2 — lower variegated shales; 3 — Beloveža beds; 4 — Krynica thick bedded sandstones and conglomerates; 5 — Piwniczna sandstones; 6 — upper variegated shales; 7 — Magura beds; 8 — dislocations

wkładkami łupków (10—25 cm), w stosunku zmieniającym się od 1:1 do 1:3.

Piaskowce warstw inoceramowych są drobnoziarniste, zbite, stalowszare lub niebieskawe, przeważnie o lepszemu węglanowym. Charakteryzują się one obecnością detrytusu roślinnego i znaczną zawartością muskowitu a w niektórych ławicach można obserwować wyraźną laminację. W częściach stropowych ławic niejednokrotnie widać teksturę skorupową i stopniowe przechodzenie w łupki. Powierzchnia spągowa piaskowców jest ostro zaznaczona i pokryta licznymi hieroglifami pochodzenia organicznego i nieorganicznego. W ławicach grubszych lokalnie występuje uziarnienie frakcjonalne. Piaskowce są gęsto poprzecinane przez spękania wypełnione krystalicznym kalcytem o grubości do 10 mm.

Skały ilaste warstw inoceramowych wykazują zmienne zabarwienie od kremowego do czarnego poprzez zielonkawe, niebieskawoszare i ciemnoszare. Wszystkie łupki są mniej lub więcej margliste. Niektóre wykazują znaczny stopień zapiaszczenia i dużą ilość muskowitu. Posiadają one blaszkową lub tabliczkową oddzielność, łatwo ulegają wietrzeniu i rozłusowaniu. Zwietrzelina jaśniejszych odmian przybiera odcień seledynowy lub bladoniebieski a odmian ciemniejszych — szary lub szarobrunatny.

Poglądy na warstwy inoceramowe w jednostce magurskiej były różne, a dyskusję nad ich ujednoczeniem rozpoczęto w latach powojennych (Świdziński, 1947). Według tego autora warstwy inoceramowe są zespołem cienkoławicowych piaskowców szaroniebieskich, jasnych, wapnistych, strzałkowych, z hieroglifami i dużą ilością łupków wieku górnokredowego — cenoman, senon. Tak wykształcone warstwy zawierały niekiedy faunę paleoceńską, co wskazywałoby na przedłużenie sedymentacji tego typu do najniższego paleogenu. Oddzielenie wówczas utworów kredowych od paleoceńskich na podstawie kryteriów litologicznych jest wręcz niemożliwe. Taki nie rozdzielony pod względem wieku przejściowy kompleks fliszu drobnorytmicznego nazywany był bądź warstwami inoceramowymi (Sikora, Żytka, 1968; Oszczytko, 1973), bądź belowskimi (Bogacz, Węclawik, 1962), bądź inoceramowo-belowskimi (Alexandrowicz, Bogacz, Węclawik, 1966).

Rozwój poglądów dotyczących wieku i wykształcenia facjalnego warstw inoceramowych serii magurskiej przedstawił obszernie Węclawik (1969b). Autor ten, podobnie jak inni badacze (Sikora, 1960; Koziowski, 1963) sugeruje diachroniczny przebieg stropu „facji inoceramowej”, która na południu skończyła się w mastrychcie, a w rejonach północnych sięgała dolnej części paleogenu.

W profilach płaszczowiny magurskiej w okolicy Piwnicznej, na pograniczu kredy i paleocenu występują czerwone (pstre) łupki (fig. 3). Ułatwiają one oddzielenie drobnorytmicznego fliszu wieku kredowego

(warstwy inoceramowe) od podobnie wykształconych, młodszych ogniw, dla których stosuje się między innymi nazwę warstwy belowskie (Ostrowicka, 1968).

Badania mikrofaunistyczne łupków warstw inoceramowych wykazały obecność zespołów otwornic aglutynujących, z których znaczenie stratygraficzne mają przede wszystkim rodzaje *Arenobulimina* i *Dorothia* (tab. 1). Według opinii doc. dra H. Jurkiewicza osadom tym można przypisać wiek górnokredowy.

Pstre łupki niższe (z *Hormosina* i *Rzehakina*)

Ponad fliszem drobnorytmicznym warstw inoceramowych występują w okolicach Piwnicznej pstre łupki (fig. 3). Pstre łupki wydzielone zostały jako samodzielne ogniwo litostratygraficzne. Zaliczono do nich wszystkie osady wykształcone w facji drobnorytmicznego fliszu, które zawierają wkładki ilaste o zabarwieniu czerwonym lub czerwonozielonkawym. Przyjęto, że najniższa wkładka czerwona widoczna w danym profilu wyznacza strop warstw inoceramowych, najwyższa natomiast spąg warstw belowskich. Miąższość omawianych osadów pstrych można szacować na około 100 m (fig. 3).

Pstre łupki ilaste występują w formie wkładek w obrębie warstw piaskowców i szarych lub szarozielonkawych łupków. Grubość ich waha się od 5—10 cm. Są one ilasto-margliste, silnie zdiagenezowane, tabliczkowate o barwie wiśniowoczerwonej i ziemistym, nierównym przełamie; zawierają drobne blaszki muskowitu i niewielką domieszkę pelitycznego kwarcu. Osadom czerwonym często towarzyszą łupki zielone. Zmiana w zabarwieniu następuje na ogół stopniowo, stąd też obserwuje się smugi łupków plamistych. Ławice pstrych łupków oddzielone są od siebie przez utwory o charakterze fliszu drobnorytmicznego. Spotyka się więc piaskowce o miąższości do 3 cm bardzo drobnoziarniste, stalowoszare, strzałkowe, wapniste z hieroglifami. Piaskowcom tym towarzyszą łupki (4—5 cm grubość) ciemnoszare, zielonkawe, ilaste, niewapniste. Wymienione skały często kilkakrotnie wzajemnie się przeławicają. Obok piaskowców bardzo cienkoławicowych sporadycznie występują warstwy dochodzące do 30 cm. Struktura i tekstura tych piaskowców jest podobna do wyżej opisanych.

Grubość drobnorytmicznego fliszu, rozdzielającego poszczególne ławice pstrych łupków kształtuje się różnie, od kilkunastu centymetrów do kilkunastu metrów. Charakterystyczne jest, że ławice piaskowców kontaktujące bezpośrednio z czerwonymi łupkami prawie zawsze odznaczają się barwą ciemnozielonkawą. Podobnie jak inne piaskowce są one wapniste i drobnoziarniste o grubości ławic 1—3 cm i zawierają liczną strzałkę kalcytową.

Obecna w pstrych łupkach mikrofauna różni się od zespołów znale-

zionych w warstwach inoceramowych i ogólnie ma charakter paleoceński (tabl. 1). Poza okolicami Piwnicznej pstry łupki występujące w podobnej pozycji stratygraficznej były notowane w Życzanowie koło Barcic (Oszczypko, 1973), gdzie tworzą smugi w obrębie warstw wydzielonych jako inoceramowe wieku paleoceńskiego.

W a r s t w y b e l o w e s k i e

Jako warstwy beloweskie wyróżniono kompleks skalny o przewadze drobnorytmicznego fliszu, występujący ponad najwyższą wkładką pstrych łupków z *Hormosina* i *Rzehakina*. Wykształcenie litologiczne tego oddziału nie jest jednolite a przeważającymi są cienkoławicowe piaskowce i łupki. Są to piaskowce szare lub stalowoszare, po zwiertzeniu rdzawobrunatne i łupki ilasto-piaszczyste o barwach kremowej, szarej lub ciemnoszarej. W odkrywkach można wydzielić odcinki profilów, w których na zmianę raz dominują skały ilaste a piaskowce tworzą nieznaczne wkładki o grubości do 10 cm, raz odcinki, gdzie przeważającą skałą jest piaskowiec a łupki występują jako element podrzędny. W tym ostatnim przypadku ławice piaskowców osiągają miąższość 30 cm. Stosunek ilościowy piaskowców do łupków w pierwszym przypadku wynosi 1:2 lub 1:3, a w drugim zmienia się na korzyść piaskowców w stosunku 4:1. Wszystkie odmiany piaskowców mają hieroglify przeważnie pochodzenia organicznego lub rzadziej prądowe.

Obserwacje terenowe pozwoliły na wydzielenie w profilu warstw beloweskich kilku odmian litologicznych piaskowców, a to: piaskowce cienkoławicowe (przeważające w niższych częściach profilu), piaskowce średnioławicowe (obserwowane przeważnie w wyższych częściach) oraz gruboławicowe, niekiedy zlepieńcowate (tworzące wkładki wśród całej serii). Każdej odmianie piaskowca towarzyszą łupki.

Piaskowce cienkoławicowe tworzą ławice od 1—15 cm, są drobnoziarniste, zlewne, silnie wapniste z liczną strzałką kalcytową. Barwa stalowoszara po zwiertzeniu zmienia się na rdzawobrunatną.

Piaskowce średnioławicowe są stalowoszare lub zielonkawe. Występują one w ławicach o grubości 20—30 cm, są drobnoziarniste, o słabo zaznaczonym uziarnieniu frakcjonalnym. Spoiwo węglanowe jest mniej obfite a strzałka kalcytowa pojawia się sporadycznie. Podobnie jak poprzednio opisane zawierają one muskowitz. Obserwacje mikroskopowe wykazały obecność domieszki ziarn skał magmowych, metamorficznych i osadowych. Te ostatnie, o średnicy około 1 mm reprezentowane są często przez wapienie z litotamniami. Według oznaczeń wykonanych przez dr inż. J. Golonkę są to *Lithothamnium* (?) *suhumii* Masłow, *Lithothamnium caucasicum* Masłow, *Lithophyllum* aff. *densum* Lemoine i *Lithophyllum wynnei* Varna.

Pomiędzy ławicami piaskowców występują łupki ilasto-piaszczyste,

szarozółte lub szarobrunatne, niekiedy ciemnoszare o teksturze tabliczkowej. Są one dość silnie piaszczyste i tylko niektóre reagują z HCl. Na tle tego dość monotonnie wykształconego zespołu osadów o łącz-

Tabela — Table 1

Otwornice	warstwy inoceramowe	psre łupki niższe	warstwy belowe-skie	piaskowce z Piwnicznej	psre łupki wyższe
Foraminifera	Inoceramian Beds	Lower Variegated Shales	Beloveza Beds	Piwniczna Sandstones	Upper Variegated Shales
1	2	3	4	5	6
<i>Rhabdammina abyssorum</i> M. Sars		CFR	F		FR
<i>Rhabdammina linearis</i> Brady		ACFR	C R		R
<i>Bathysiphon</i> sp.	F	R	R	F	
<i>Saccamina placenta</i> /Grzyb./	F	FR	FR		R
<i>Kalamopsis grzybowskii</i> /Dylaż./		FR			R
<i>Dendrophrya excelsa</i> Grzyb.	F	CFR	FR	CF	FR
<i>Dendrophrya robusta</i> Grzyb.	F	CFR	R	F	
<i>Dendrophrya latissima</i> Grzyb.			R	F	
<i>Reophax duplex</i> Grzyb.		R			R
<i>Reophax pilulifer</i> Brady		R	R		R
<i>Reophax guttifer</i> Brady					R
<i>Hormosina ovulum</i> /Grzyb./	R	ACFR	R	R	R
<i>Hormosina ovulum gigantea</i> Geroch		CFR			
<i>Glomospira charoides</i> /J. et P./		FR		R	FR
<i>Glomospira gorayskii</i> /Grzyb./		R	R		
<i>Glomospira gordialis</i> /J. et P./	R	R	R		R
<i>Glomospira grzybowskii</i> Jurkiewicz		R	R		
<i>Glomospira irregularis</i> /Grzyb./	R	FR	R		R
<i>Glomospira serpens</i> /Grzyb./			R		
<i>Ammodiscus angygyrus</i> /Rss./		R			
<i>Ammodiscus cretaceus</i> /Rss./		R			
<i>Ammodiscus incertus</i> /d`Orb./		R	R		R
<i>Ammodiscus polygyrus</i> /Rss./		R	R		
<i>Ammodiscus tenuissimus</i> /Gümbel/		FR			
<i>Ammodiscus</i> sp.		FR			
<i>Haplophragmoides canariensis</i> /d`Orb./		R			
<i>Haplophragmoides horridus</i> /Grzyb./		R			
<i>Haplophragmoides kirki</i> Wickenden		R			R
<i>Haplophragmoides walteri</i> /Grzyb./		R	R		R
<i>Haplophragmoides</i> sp.	F	FR	R		R
<i>Recurvoides deflexiformis</i> /Noth/	R	FR	R		FR
<i>Recurvoides walteri</i> /Grzyb./	F	FR	R	F	CFR
<i>Recurvoides</i> sp.	F	FR	R		R

1	2	3	4	5	6
<i>Thalmannammina subturbinata</i> /Grzyb./	F	CFR	R	R	FR
<i>Trochamminoides acervulatus</i> /Grzyb./	F	FR	R	R	FR
<i>Trochamminoides ammonoides</i> /Grzyb./		R			
<i>Trochamminoides contortus</i> /Grzyb./	FR	FR	R	R	R
<i>Trochamminoides coronatus</i> /Brady/	FR	FR	R	R	FR
<i>Trochamminoides proteus</i> /Karrer/		R			R
<i>Trochamminoides subcoronatus</i> /Grzyb./		R	R		R
<i>Trochamminoides conglobatus</i> /Grzyb./			R		
<i>Trochamminoides lituiformis</i> /Brady/					R
<i>Trochamminoides</i> sp.	R	FR		R	R
<i>Rzehakina epigona</i> /Rzehak/		R			
<i>Rzehakina fissistomata</i> /Grzyb./		R	F		
<i>Spiroplectammina dentata</i> /Alth/		R			
<i>Spiroplectammina excolata</i> /Cush./		R			
<i>Spiroplectammina spectabilis</i> /Grzyb./		R			R
<i>Trochammina globigeriniformis</i> /J. et B./	R	R			
<i>Cystammina pauciloculata</i> /Brady/	R	R	R	R	R
<i>Cystammina subgaleata</i> Vašiček			F		
<i>Egerella propinqua</i> /Brady/					R
<i>Lituotuba vermetiformis</i> /Grzyb./	F				
<i>Cyclammina amplectens</i> Grzyb.					FR
<i>Matanzia varians</i> /Glaessner/		FR	R		
<i>Plectina coniformis</i> /Grzyb./		FR		FR	FR
<i>Plectina conversa</i> /Grzyb./		R			R
<i>Plectina apicularis</i> /Cush./					FR
<i>Plectina</i> sp.		R		R	R
<i>Dorothia crassa</i> /Marsson/	R		R		
<i>Arenobulimina preslii</i> /Rss./	R		F		
<i>Arenobulimina puschi</i> /Rss./	R				
<i>Valvulineria</i> sp.			R		
<i>Psamosphaera fusca</i> /Schultze/					R
<i>Cibicides beaumontianus</i> /d'Orb./			R		
<i>Cibicides</i> sp.			R		
<i>Eponides umbonatus</i> /Rss./			R		
<i>Lenticulina</i> sp.			R		
<i>Radiolaria</i>	CR	CFR	CF	C	C
Zęby ryb			R		

nej miąższości około 450 m (fig. 3) wyróżniają się kompleksy grubo-ławicowych piaskowców lub zlepieńców. Utwory te zaznaczają się w krajobrazie jako ostro zarysowane wzniesienia lub niewielkie grzbieity. Zbudowane są one przeważnie z piaskowców nierównoziarnistych, które przechodzą w piaskowce gruboziarniste, zlepieńcowate a nawet zlepieńce. Liczne są wkładki o dość wyraźnie zaznaczonym frakcjonal-

nym uziarnieniu. W częściach spągowych ławic skałę budują wtedy ziarna o średnicy do 5 mm, tkwiące w piaskowcu równoziarnistym, ku stropowi ziarna te stopniowo maleją, do 1—2 mm. W niektórych ławicach obserwuje się uziarnienie frakcjonalne wielokrotne, polegające na przekładaniu się wkładek piaskowcowych i zlepieńcowatych do 20—30 cm. Piaskowcowa odmiana skały jest jasnoszara o strukturze średnio- i nierównoziarnistej, teksturze zbitej; wietrzeje z odcieniem rdzawobrunatnym. Składniki budujące skałę nie wykazują uporządkowania. Nierównoziarnistą strukturę podkreślają nielicznie spotykane, nie regularnie rozrzucone ziarna kwarcu o średnicy od 3—5 mm.

W obrębie warstw belowskich w Krynicy Świdziński (1953, 1973) wydzielił gruboławicowe piaskowce i zlepieńce „krynickie” — oznaczające się między innymi obecnością otoczków kwarcu, wapieni i innych skał, o średnicach dochodzących do 10 cm. Opisane gruboławicowe piaskowce zlepieńcowate z okolic Piwnicznej można by nazwać krynickimi, przy uwzględnieniu zmiany facji zlepieńcowatej na bardziej drobnoziarnistą. Takie same piaskowce odsłonięte w Piwnicznej i Głębokiem były już opisywane przez autorkę (1965, 1975).

Badania mikrofaunistyczne wykonano w całym profilu warstw belowskich. Łupki towarzyszące osadom gruboławicowym nie zawierały skamieniałości. W utworach drobnorytmicznych znalezione zostały zespoły otwornic aglutynujących, przeważnie źle zachowanych, reprezentowanych przez niewielką ilość egzemplarzy w obrębie poszczególnych gatunków, charakterystycznych ogólnie dla paleocenu (tab. 1).

Zasięg wiekowy warstw belowskich w południowej strefie płaszczowiny magurskiej obejmuje paleocen (Bogacz, Węclawik, 1962), bądź paleocen i dolny eocen (Leško, 1964; Stranik, 1965; Oszczytko, 1973). W strefie sądeckiej i gorlickiej ich wiek jest określany jako dolny i środkowy eocen (Sikora, Żytko, 1960; Węclawik, 1969). W rejonie Piwnicznej pozycja tych utworów i ubogi inwentarz paleontologiczny skłaniają do przyjęcia, że opisane warstwy belowskie są wieku paleoceńskiego (tab. 1), przy czym nie można wykluczyć ewentualności przetrwania tej facji do dolnego eocenu.

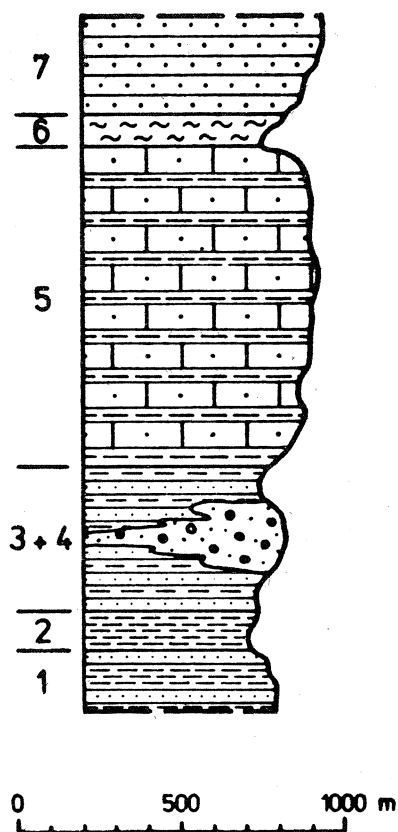
P i a s k o w c e z P i w n i c z n e j

W najbliższej okolicy Piwnicznej, wzdłuż doliny Popradu znajdują się wychodnie gruboławicowych piaskowców. Dobry wgląd w tę serię daje kamieniołom w Wierchomli, skaliste zbocza przy ujściu Czercza i stary kamieniołom koło mostu kolejowego w Piwnicznej. Osady te są odporne na procesy niszczenia i w morfologii zaznaczają się jako elementy grzbietotwórcze. Budują one pasma wzniesień, między innymi ze szczytami G. Kiczar (705,8 m n.p.m.), G. Kiczora (802,8 m n.p.m.) i G. Pusta (1067,3 m n.p.m.). Zanotowano je również w źródłowiskach potoku Wierchomlańskiego (potok Potaśnia). Piaskowce gruboławicowe

jako skały dominujące tworzą serię o miąższości około 1000 m. Wyraźnie widoczna w profilu zmiana litologii, podkreślona dodatkowo przez różnicę w rzeźbie terenu, w znacznym stopniu ułatwia postawienie granicy między tym ogniwem a warstwami belowskimi. Opisywane osady reprezentują tzw. litotyp magurski, w którego obrębie stwierdzono obecność pstrych łupków, zawierających środkowoeoceński zespół otwornic z *Cyclammina amplexans* Grzybowski. W innych strefach płaszczowiny magurskiej utwory położone poniżej tych pstrych łupków mają odmienne wykształcenie i wyróżniane są jako warstwy belowskie lub warstwy łąckie (Węclawik 1969b). Wydaje się słusznym wydzielenie w rejonie Piwnicznej kompleksu o typie piaskowca magurskiego, położonego poniżej pstrych łupków z *Cyclammina amplexans* Grzybowski jako odrębnego ogniwia o nazwie „piaskowce z Piwnicznej” (Ostrowicka, 1966, 1975).

Fig. 3. Profil litostratigraficzny płaszczowiny magurskiej w okolicach Piwnicznej. 1 — warstwy inoceramowe; 2 — pstre łupki niższe; 3 — warstwy belowskie; flisz drobnorytmiczny; 4 — warstwy belowskie, gruboławicowe piaskowce i zlepienie krynickie; 5 — piaskowce z Piwnicznej; 6 — pstre łupki wyższe; 7 — warstwy magurskie

Fig. 3. Lithostratigraphy of the Magura nappe in the vicinity of Piwniczna. 1 — Inoceramian beds; 2 — lower variegated shales; 3 — Beloveža beds, thin bedded flysch; 4 — Beloveža beds, thick bedded Krynica sandstones and conglomerates; 5 — Piwniczna sandstones; 6 — upper variegated shales; 7 — Magura beds



Przejście od warstw belowskich do młodszych zaznaczone jest występowaniem piaskowców o miąższości ławic 30—70 cm a sporadycznie 100 cm. Piaskowcom tym towarzyszą 20—30 cm wkładki łupków szarozielonkawych, mikowych o podzielności tabliczkowej. Stosunek miąższości łupków do piaskowców wynosi 1:10. Makroskopowo piaskowiec jest szarozółty, słabo wapnisty, o strukturze średnionierównościarnistej; wietrzeje z odcieniem żółtordzawym. Szereg ławic wykazuje uziarnienie frakcjonalne. Na płaszczyznach spągowych piaskowca obecne są

hieroglify pochodzenia organicznego, zdarzają się też prądowe, wskazujące na kierunek transportu materiału od południa.

Opisane piaskowce i łupki występują w odsłonięciach na dziesięcio- lub kilkunastometrowych odcinkach profilów, które oddzielone są od siebie 1 lub 2-metrowymi wkładkami fliszu drobnorytmicznego o litotypie warstw beloweskich. W wyższej części profilu występują ławice piaskowców a także zlepieńców o grubości około 3 m. Najliczniej spotykane piaskowce gruboławicowe są średnioziarniste o strukturze nie uporządkowanej, niekiedy frakcjonalnej. Są one barwy jasnoszarej, po zwietrzeniu kremowobrazowej. Niektóre z ławic wykazują zaburzenia typowe dla osuwisk podmorskich. Piaskowcom towarzyszą łupki o miąższości 5—20 cm, barwy szarooliwkowej, piaszczyste, mikowe, zawierające zwęglone szczątki roślin.

Kilkunastoławicowe zespoły piaskowców przegradzane są przez pojedyncze warstwy zlepieńców nierównoziarnistych o podobnej lub nieco mniejszej miąższości. Są one zbudowane z otoczków kwarcu i kwarcytów wielkości 5—10 mm, dość dobrze obtoczonych. Rolę spoiwa spełnia piaskowiec średnio- lub drobnoziarnisty, stanowiący około 60% skały (żwirowiec piaszczysty).

W stropowej części serii piaskowców z Piwnicznej zarejestrowano sporadyczne występowanie skał ilasto-węglanowych typu margli łąckich. Krynicka strefa płaszczowiny magurskiej jest z reguły pozbawiona osadów tego typu, które obficie rozwinęły się w bardziej północnej strefie sądeckiej.

Piaskowce z Piwnicznej zawierają bardzo ubogą mikrofaunę. Oznaczone okazy, pochodzące z kamieniołomu w Wierchomli i odsłonięcia koło mostu kolejowego w Piwnicznej, nie pozwalają na dokładne określenie czasu powstania osadów. Pozycję stratygraficzną tych warstw można określić jedynie na podstawie ich położenia w profilu — poniżej pstrych łupków z *Cyclammia amplexans* Grzybowski a ponad warstwami beloweskimi. Równocześnie nasuwają się analogie pomiędzy piaskowcami z Piwnicznej a warstwami łąckimi górnymi (Węclawik 1969b) oraz częścią profilu warstw określonych przez Oszczypko (1973) jako hieroglifowe. Obydwa wymienione ogniwa reprezentują dolny a nawet środkowy eocen.

Wydzielone piaskowce z Piwnicznej są serią osadów, których występowanie ogranicza się do krynickiej strefy płaszczowiny magurskiej. Wiek ich można określić jako dolnoeoceni z możliwością przejścia do eocenu środkowego. W omawianej strefie litotyp piaskowca magurskiego (piaskowce z Piwnicznej) pojawia się w profilu znacznie wcześniej niż w strefach sądeckiej i gorlickiej. Obecność wkładki środkowo-eocenijskich pstrych łupków pozwala na oddzielenie tego ogniwa od warstw magurskich.

Pstre łupki wyższe (z *Cyclammina amplectens*)

Pstre łupki wyższe występują ponad piaskowcami z Piwnicznej, a przykryte są przez warstwy magurskie, można je zatem traktować jako wkładkę wśród gruboławicowych piaskowców typu magurskiego. Pod pojęciem „pstre łupki wyższe” rozumie się wszystkie osady od najniższej do najwyższej ławicy ilastej o zabarwieniu czerwonym lub czerwonozielonkawym, występujące we wspomnianej pozycji w profilu i odznaczające się obecnością określonych zespołów otwornic aglutynujących (tab. 1).

Wychodnie tych pstrych łupków obserwować można wzdłuż lewego brzegu Popradu (fig. 1), (Ostrowicka, 1966) oraz w dorzeczu potoku Hanuszowskiego. Utwory te tworzą pojedyncze wkładki w gruboławicowych piaskowcach lub występują w postaci kilku cienkich ławic kolejno nad sobą rozmieszczonych, poprzedzielanymi piaskowcami średnio- i cienkoławicowymi. Towarzyszą im często łupki szare lub zielone a niekiedy obserwuje się smugi o zabarwieniu czerwonozielonkawym.

Wśród łupków występują piaskowce drobno- i średnioziarniste o różnej grubości ławic. Są one słabo wapniste, frakcjonalnie uziarnione lub laminowane. Szczególnie charakterystyczna jest obecność piaskowców średnioławicowych, zawierających liczne fragmenty jasnozielonych łupków ilastych (Bogacz, Węclawik, 1964). Zwraca również uwagę obecność cienkoławicowych piaskowców zielonoszarych, które najczęściej towarzyszą wkładkom łupków pstrych. Miąższość całego kompleksu pstrych łupków wyższych (z *Cyclammina amplectens*) wynosi około 80 m.

W czerwonych i pstrych łupkach występuje zespół otwornic z gatunkiem *Cyclammina amplectens* Grzybowski. Jest to mikrofauna charakterystyczna dla środkowego eocenu, znana z wielu profili serii magurskiej. W strefie sądeckiej (i tylickiej) w okolicach Tylicza, zespół z *Cyclammina amplectens* Grzybowski był cytowany w pstrych łupkach leżących ponad warstwami ławkami górnymi lub warstwami hieroglifowymi (Węclawik, 1969a, 1969b). W tych zatem profilach krynickiej strefy facjalnej płaszczowiny magurskiej, gdzie opisane łupki można wydzielić jako samodzielne ogniwo, starsze od nich piaskowce o typie magurskim, określono jako piaskowce z Piwnicznej.

Warstwy magurskie

Jest to najmłodsze ogniwo stratygraficzne utworów fliszowych w tej części płaszczowiny magurskiej.

Obserwacje odkrywek warstw określonych jako magurskie wykazały, że są one wykształcone jako gruboławicowe piaskowce o miąższości ławic do 3 m, poprzedzielane piaszczystymi, oliwkowymi łupkami 5—

15 cm. Wśród piaskowców występują też warstwy zlepieńcowate, w których średnica otoczków osiąga 20 mm. Gruboławicowe piaskowce warstw magurskich są jasnoszare, popielate, wietrzeją z odcieniem żółto-brunatnym. Struktura ich jest średnio-nierównoziarnista. W odmianach średnioziarnistych makroskopowo można wyróżnić kwarc; częściowo zwietrzałe skalenie, muskowitz, niekiedy glaukonit. Ziarna kwarcu wykazują nieznaczny stopień obtoczenia. Znaczna ilość ławic wykazuje uziarnienie frakcyjne, co uzewnętrznia się obecnością w ich niższych częściach frakcji żwirkowej, o przeciętnej średnicy ziarn 4 mm. Są to głównie ziarna kwarcu o zabarwieniu szarym, ciemnoszarym lub białym. Ku górze udział ziarn większych od 0,5 mm stopniowo się zmniejsza a materiał terygeniczny odznacza się słabym przesortowaniem. Na spągu ławic występują hieroglify przeważnie prądowe, dużych rozmiarów. Pomiar ich kierunków wskazują, że materiał był dostarczany z południa. W niektórych ławicach obserwuje się zaburzenia sedymentacyjne typu osuwisk podmorskich.

Ławice piaskowców poprzedzielane są łupkami oliwkowymi lub szarooliwkowymi, twardymi, cienkolaminowanymi, piaszczystymi. Skala ta rozpada się na duże płaskie tabliczki. Na powierzchniach łupliwości obserwuje się znaczne nagromadzenie muskowitzu, niektóre odmiany zawierają dużo detrytusu roślinnego.

W warstwach magurskich okolic Piwnicznej nie stwierdzono żadnych skamieniałości, które by umożliwiły dokładne określenie wieku. Uwzględniając — że warstwy magurskie leżą nad poziomem z *Cyclamina amplexans* Grzybowski można przypuszczać, że reprezentują one środkowy i być może górny eocen.

PORÓWNANIE PROFILÓW UTWORÓW FLISZOWYCH

Przedstawiony profil litologiczno-stratygraficzny obejmuje utwory fliszowe charakterystyczne dla krynickiej strefy facjalnej płaszczowiny magurskiej. Interesujące jest jego porównanie z innymi profilami tej samej strefy a także przylegającej od północy strefy sądeckiej.

Górna kreda i paleocen w Piwnicznej wykształcone są w postaci drobnorytmicznego fliszu łupkowo-piaskowcowego jako warstwy inoceramowe, pstry łupki niższe (z *Hormosina* i *Rzehakina*) oraz warstwy belowskie.

W dolinie Dunajca w rejonie Ochotnicy, Tylmanowej i Krościenka opisywano podobne osady łupkowo-piaskowcowe wieku kredowo-paleoceńskiego, nie rozdzielając ich jednak ze względu na brak w profilu pstrych łupków. Były one tam opisywane pod różnymi nazwami: warstw belowskich (Bogacz, Węclawik, 1962), inoceramowych (Żytko, 1963), lub inoceramowo-belowskich (Alexandrowicz, Bogacz, Węclawik, 1966). W tej samej strefie w okolicy Krynicy Świdziński (1953, 1972)

wyróżnił warstwy beloweskie z wkładkami piaskowców i zlepieńców krynickich — wieku paleoceńskiego. Zarówno w okolicy Krościenka, jak i w Krynicy ponad warstwami o litotypie belowesko-inoceramowym wydzielano warstwy podmagurskie Świdziński, 1953, 1972; Bogacz, Węclawik 1962, 1964; Alexandrowicz, Bogacz, Węclawik, 1966) które były tu rozumiane jako przejściowe od litotypu beloweskiego do warstw o typie magurskim, nie odpowiadały natomiast temu wydzieleniu w znaczeniu stosowanym w innych częściach płaszczowiny magurskiej (Świdziński 1947; Książkiewicz, 1966).

W profilach strefy sądeckiej najstarszymi, znanymi na powierzchni utworami są dolnoeocenske pstre łupki (Bogacz, Węclawik, 1964), nazwane w późniejszych pracach przez Węclawika (1965, 1969a, 1969b) łupkami pstryimi z *Glomospira*. Ponad nimi według tego autora w okolicach Tylicza i Banicy występują warstwy beloweskie, które przechodzą ku górze w warstwy łąckie. Niższą część tego oddziału prezentują jeszcze utwory o litotypie warstw beloweskich, ale z wkładkami margli łąckich; w wyższej natomiast, margle łąckie występują już wśród grubo- i średnioławicowych piaskowców (Węclawik 1969b).

W okolicy Piwnicznej ponad drobnorytmicznym fliszem warstw beloweskich znajduje się kompleks gruboławicowych piaskowców, który wyróżniono jako piaskowce z Piwnicznej. Utwory te kontynuują się ku zachodowi i mogą być wydzielane z dostateczną pewnością tylko w tych profilach, gdzie w obrębie piaskowców o litotypie magurskim pojawia się wkładka czerwonych łupków. Ponieważ piaskowce te zajmują pozycję poniżej pstryich łupków z *Cyclamina amplexans* Grzybowski a powyżej warstw beloweskich, można je porównywać z warstwami łąckimi górnymi strefy sądeckiej (Węclawik, 1969b), na co wskazują analogie litologiczne.

Pstre łupki zawierające środkowoeocenske zespół otwornic z *Cyclamina amplexans* Grzybowski występuje zarówno w profilach strefy krynickiej, jak i sądeckiej (Świdziński, 1953, 1972; Birkenmajer, 1972; Ostrowicka, 1966, 1975; Węclawik, 1969a, 1969b). Według opinii wymienionych badaczy ponad pstryimi łupkami znajduje się kompleks warstw magurskich.

Ogólnie można stwierdzić, że najbardziej na południe wysuniętą jednostkę płaszczowiny magurskiej — strefę krynicką, charakteryzuje występowanie znacznej miąższości kompleksu gruboławicowych piaskowców, których facjalnym odpowiednikiem są warstwy łąckie — górne strefy sądeckiej. W strefie krynickiej litofacja warstw magurskich pojawiła się znacznie wcześniej niż w środkowych i północnych częściach basenu magurskiego. Na południu osady o dużym udziale piaskowców gruboławicowych notuje się już w paleocenie, gdzie są reprezentowane przez piaskowce i zlepienie krynickie. W dolnym eocenie ten typ sedymentacji zaznacza się wyraźnie nie tylko w strefie kry-

nickiej przez pojawienie się piaskowców z Piwnicznej, lecz także w strefie sądeckiej, w której jest on wyrażony obecnością warstw łączących górnych (Węclawik, 1969b). W eocenie środkowym i być może górnym piaskowce gruboławicowe są dominującym typem osadu w całym basenie magurskim,

*Maszynopis nadesłano w czerwcu 1978 r.
przyjęto do druku w październiku 1978 r.*

WYKAZ LITERATURY — REFERENCES

- Alexandrowicz S., Bogacz K., Węclawik S. (1966), Piaskowce litotamniowe we fliszu magurskim okolic Krościenka nad Dunajcem. *Zesz. Nauk. AGH, Geologia* 7, pp. 39—61, Kraków.
- Birkenmajer K. (1962), Palaeontological Evidence of the Age of the Magura Palaeogene North of the Pieniny Klippen Belt of Poland (Carpathians). *Bull. Acad. Pol. Sci. ser. géol. et géogr.* 10/4, pp. 219—221, Warszawa.
- Bogacz K., Węclawik S. (1962), The Geological Position of the „Boundary Flysch” (Nordliche Grenzzone) on the Southern Slopes of the Gorce Mountains. *Bull. Acad. Pol. Sci. ser. géol. et géogr.* 10/4, pp. 223—229, Warszawa.
- Bogacz K., Węclawik S. (1964), Profil serii warstw beloweskich i margli łączących w okolicy Kamienicy (Beskid Sądecki). *Spraw. z Pos. Kom. Nauk Geol. Oddz. PAN*, pp. 245—247, Kraków.
- Kozikowski H. (1963), Problemy roponośności regionu magurskiego. *Pr. Inst. Naft.* 83, Katowice.
- Książkiewicz M. (1966), Geologia regionu babiogórskiego. *Przewodnik XXXIX Zjazdu PTG*, pp. 5—58, Warszawa.
- Leško B. (1964), Vysvětlivki k přehlednej geolog. mapě ČSRS 1:200 000. *Ustředny Geologický Ustav*, Bratislava.
- Ostrowicka H. (1965), Budowa geologiczna i wody mineralne Piwnicznej. *Zesz. Nauk. AGH Geologia* 6, pp. 101—126, Kraków.
- Ostrowicka H. (1966), Profil litologiczny gruboławicowych piaskowców w Piwnicznej. *Spraw. z Pos. Kom. Nauk Geol. Oddz. PAN*, pp. 608—611, Kraków.
- Ostrowicka H. (1968), Warstwy inoceramowe okolic Wierchomli i Łomnicy. *Spraw. z Pos. Kom. Nauk Geol. Oddz. PAN*, pp. 573—575, Kraków.
- Ostrowicka H. (1975), Wody mineralne doliny Popradu na tle budowy geologicznej i perspektywy ich wykorzystania. *Problemy Uzdr.* 7, pp. 159—164, Warszawa.
- Oszczypko N. (1973), Budowa geologiczna Kotliny Sądeckiej. *Biul. Inst. Geol.* 271, pp. 101—179, Warszawa.
- Sikora W. (1960), Studie o stratygrafii magurského přikrovu v Polsku. *Geol. Průzkum* 2, nr 10, pp. 295—296, Praha.
- Sikora W., Żytka K. (1968), Warunki geologiczne dolin Jaszce i Jamne. *Zakł. Ochr. Przyr. PAN. Stud. Nat. s. A.* 2, cz. I, pp. 23—38, Kraków.
- Stranik Z. (1965), Geologie magurského flyše v Cerchovském pohoří a v západní části Ondavské vrchoviny. *Sbor. Geol. ved.* 3, Bratislava.
- Świdziński H. (1947), Słownik stratygraficzny północnych Karpat fliszowych. *Biul. Inst. Geol.* 37, Warszawa.
- Świdziński H. (1953), Karpaty fliszowe między Dunajcem a Sanem. *Reg. Geol. Polski, Karpaty* 1, z. 2, pp. 362—422, Kraków.

- Świdziński H. (1972), Geologia i wody mineralne Krynicy. *Pr. Geol. PAN* 70, Kraków, pp. 105.
- Węclawik S. (1965), Profil paleogenu magurskiego w rejonie Tylicza (Beskid Niski). *Spraw. z Pos. Kom. Nauk. Geol. Oddz. PAN*, pp. 477—480, Kraków.
- Węclawik S. (1969a), Rozwój osadów paleogenu sądeckiej strefy płaszczowiny magurskiej w Beskidzie Niskim. *Zesz. Nauk. AGH Geologia* 11, pp. 7—32, Kraków.
- Węclawik S. (1969b), Budowa geologiczna płaszczowiny magurskiej pomiędzy Uściem Gorlickim a Tyliczem. *Pr. Geol. PAN* 59, Kraków, pp. 101.
- Zytko K. (1963), Wyniki badań okolic Krościenka nad Dunajcem. *Kwart. geol.* 7, z. 4, pp. 724—725, Warszawa.

SUMMARY

In the vicinity of Piwniczna there are flysch formations which represent the so called Krynica facial zone of the Magura nappe, the highest nappe in the Polish Flysch Carpathians. These deposits are from Late Cretaceous to Eocene age. There have been distinguished in ascending order the following lithostratigraphic units: Inoceramian beds, lower variegated shales (containing *Hormosina* and *Rzehakina*), Beloveža beds, Piwniczna sandstones, upper variegated shales (with *Cyclamina amplexans* Grzyb.) and Magura beds (Fig. 3). The main tectonic element of this territory is an anticline running NW—SE, its axial part is built of strongly deformed Inoceramian and Beloveža beds (Cretaceous and Paleocene) and in the limbs there are Piwniczna sandstones and Magura beds (Figs. 1, 2). Inoceramian beds are formed as thin bedded, shaly-sandstone flysch. The age of these deposits is Late Cretaceous (table 1).

The lower variegated shales distinguish from the Inoceramian beds by the presence of shale intercalation red and/or green in colour. This unit is of Paleocene age (table 1).

Beloveža beds is a rock complex in which thin bedded flysch prevails. Only minor intercalation of thick bedded sandstones and conglomerates are present in the Beloveža beds (so called Krynica conglomerates, Świdziński 1953, 1972). Beloveža beds are of Paleocene age (table 1).

Piwniczna sandstones are represented by thick bedded sandstones similar to the overlying Magura sandstones. In the vicinity of Piwniczna these two deposits are separated by the upper variegated shales (Middle Eocene). Thick bedded sandstones (about 1000 metres thick) occurring under Middle Eocene variegated shales have been distinguished as a separate unit and called Piwniczna sandstones.

Magura beds are the youngest lithostratigraphic unit in this part of the Magura nappe. They are formed as thick bedded sandstones with secondary intercalation of shales.

The southernmost facial zone of the Magura nappe — the Krynica facies — is characterized by the occurrence of deposits with considerable deal of thick bedded sandstones; they are noted already from Paleocene, where they are represented by the Krynica sandstones and conglomerates (Świdziński 1953, 1972, Ostrowicka 1965). In the Lower Eocene this type of sedimentation is strongly marked not only in the Krynica zone (Piwniczna sandstones) but also in the Nowy Sącz zone farther to the north, in there it is pronounced by the presence of the upper Łącko beds (Węclawik 1969b). In the Middle Eocene and very probably in the Upper Eocene the thick bedded sandstones are the predominant type of deposits in the entire Magura basin.