

MARIAN KSIĄŻKIEWICZ¹, JANINA LISZKOWA²

PODŁOŻE SKAŁEK ANDRYCHOWSKICH

(7 fig.)

*On the beds underlying the Andrychów Klippen
(Western Carpathians)*

(7 Figs.)

Treść: W podłożu skałek Inwałdu, Targanic i Roczyn pod utworami jurajskimi i górnokredowymi skałek stwierdzono warstwy należące do oligocenu (warstwy krośnieńskie), eocenu (łupki zielonawe) oraz utwory górnokredowe (margle, łupki pstre) i dolnokredowe (łupki ciemne i czarne). Utwory podłoża należą do płaszczowiny podśląskiej i są silnie tektonicznie stłoczone, przy czym warstwy krośnieńskie są od podłoża odklute.

WSTĘP

W strefie skałek andrychowskich wykonano 6 otworów, z których 5 zostało założonych na skałkach i, przebiwszy je w niewielkiej głębokości, osiągnęło podłoże. Wiercenia były rdzeniowane. Wprawdzie już od dawna przypuszczano, że skałki są nasunięte (Uhlir, 1907, Książkiewicz, 1935), lecz pogląd ten nie był oparty na bezpośrednich dowodach ale na fakcie, że w bliskim sąsiedztwie skałek utwory kredy górnej i paleogenu zapełniają pod skałki zbudowane głównie z utworów jurajskich.

Wiercenia wykonano z ramienia Karpackiego Oddziału Instytutu Geologicznego w Krakowie. Bezpośredni nadzór nad nimi sprawowała dr F. Szymakowska, za co wyrażamy jej gorące podziękowanie. Wdzięczność winniśmy też prof. F. Biedzie, który zechciał oznaczyć kilka dużych otwornic znalezionych w próbkach. Pierwszy z autorów wykonał szczegółowe profilowanie geologiczne otworów i od niego pochodzą też wnioski geologiczne, drugi zaś oznaczył mikrofaunę z pobranych próbek i na tej podstawie określił szczegółowo wiek warstw. Próbkę rdzeni przesłamał i przygotował do dalszych badań laborant Katedry Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego Władysław Wyżga.

OPIS OTWORÓW

INWAŁD 1

Profil

0,00—2,00 m nasyp

2,00—4,30 m tyton skałkowy (wapienie)

¹ Katedra Geologii UJ, Kraków 19, ul. Oleandry 2a² Instytut Geologiczny, Kraków, ul. Skrzatów 1

- 4,30—10,20 m senon skałkowy (margle szare)
10,20—59,80 m oligocen podśląski (warstwy krośnieńskie)
59,80—60,30 m eocen i senon podśląski (łupki ciemne wymieszane z pstrymi marglami)
60,30—61,00 m senon i dolna kreda (brekcja złożona z okruchów łupków i margli pstrych, piaskowców i łupków ciemnych).

Litologia i stratygrafia

T y t o n s k a ł k o w y (2,00—4,30 m)

Przebito wapienie białe, drobnokrystaliczne, pocięte licznymi żyłkami krystalicznego kalcytu. W głębokości 3,10—3,80 m wapień jest szarozielony, brekcjowaty, złożony z subangularnych okruchów spojonych szarozielonawym drobnokrystalicznym wapieniem. Wapienie są skamielinononym mikrytem i składają się z drobnych okruchów organicznych tkwiących w drobnokrystalicznym lub kryptokrystalicznym spoiwie. Wśród składników rozpoznawalne są mszywieły, kolce i płytki jeżowców, płytki liliowców, przeważnie pokruszone skorupki otwornic (Lagenidae) i ślimaków. Skała zawiera też nieliczne ziarna kwarcu, nieraz mozaikowego.

Inaczej wygląda wapień na głębokości 3,00—3,10 m. Złożony jest z okrągłych drobnych ziarn afanitowego węglanu wapnia scementowanych drobnokrystalicznym kalcytem. Obok ziarn występują też okruchy (płytki szkarłupni, otwornice) powleczone otoczką afanitowego wapienia. W spoiwie zdarzają się też nie powleczone otwornice (*Textularia* ?). Kwarc jest bardzo rzadki.

S e n o n s k a ł k o w y (4,30—10,20 m)

Są to twarde, przeważnie ciemne margle, także margliste ciemne łupki. Miejscami margle są brekcjowate. W płytkach cienkich jest widoczne, że margle są silnie piaszczyste, przepełnione kanciastymi drobnymi ziarnami kwarcu (największa średnica 0,2 mm, najmniejsza 0,06 mm).

Margle zawierają skąpą mikrofaunę. Częste są ułamki i włókna skorup inoceramów oraz zęby ryb. Z otwornic, których skorupki są źle zachowane, a niekiedy spirytyzowane, oznaczono:

Pseudotextularia elegans Rze hak
Globotruncana arca (Cushm.)
Pullenia cretacea Cushm.
Bolivinoidea draco (Marsson)
Anomalina rubiginosa Cushm.

Fauna ta wskazuje na mastrycht (dolny ?).

W a r s t w y k r o ś n i e ń s k i e (10,20—59,80 m)

Składają się głównie z łupków jasno- i ciemnopopielatych, wapnistych, dość miękkich i nielicznych wkładek również popielatych mułowców, twardszych od łupków i nieraz laminowanych, oraz nielicznych wtrąceń piaskowców drobnoziarnistych. Łupki, mułowce i piaskowce zawierają zwykle nieco muskowitu, który obfitszy jest w piaskowcach. Niektóre piaskowce są glaukonitowe, te piaskowce są bardzo kruche. Oprócz muskowitu w niektórych miejscach występuje też biotyt. Piryt w postaci luźnych kryształów i kongrecji jest obecny prawie zawsze w szlamowanych próbkach. Ilość wkładek piaskowcowych jest niewielka (około 10). Grubość wkładek osiąga co najwyżej 30 cm, a większość ma grubość 3—5 cm. Wkładki piaskowców glaukonitowych występują w dolnej części profilu. Jest ich 6, najgrubsza ma 1,00 m grubości (na głęb. 49—50 m).

W mułowcach występują okruchy skał krystalicznych na głęb. 37,50—38,00 m i 51,50—52,00 m, ułamki skał wapiennych stwierdzono na głęb. 37,50—38,00 m, 43,25—43,50 m oraz 45,50—46,00 m. Skały krystaliczne są reprezentowane przez gnejsy plagioklazowo-biotytowe lub gnejsy schlorytyzowane. Skały wapienne należą głównie do wapieni krynoidowych (z niewielką domieszką kwarcu). Niektóre okruchy przypominają wapienie roczyńskie (oksford?).

Warstwy krośnieńskie są nieco złupkowaczone. Złupkowaczenie jest często niezgodne z laminacją łupków i mułowców. Upad warstw w łatwo rozsypujących się rdzeniach jest trudno rozpoznawalny. Na głęb. 26,30—26,60 m wynosi on około 70°. Warstwy są przeważnie zlustrowane. Silniejsze zlustrowania zaznaczają się na głęb. 14—15 m, 16—17 m, 41—43 m, 45—45,50 m (bardzo silne), 50—50,50 m, 53—58 m.

Niemal wszystkie próbki zawierają szczątki organiczne. Częste są igły gąbek, drobne ślimaki, zęby i otolity ryb, ponadto trafiają się też spirali-sy, małżoraczki, kolce jeżowców i okruchy skorup małżów. Slimaki i otwor-nice wapienne, zwłaszcza globigeryny, są często spirytyzowane. Występu-ją też okrzemki i promienice.

Otwornice występują we wszystkich szlamowanych (co 20, 30 i 50 cm) próbkach. Szczególnie dużo otwornic występuje w próbkach pobranych z głębokości 27,10—27,20 m, 32,50—33,25 m, 41,50—42,00 m, 44,70—45,00 m. Oznaczono:

Spiroplectammina carinata v. *intermedia* (Spandel)
Marginulina hirsuta Orbigny
Brisalina aenariensisformis (Mjatluk)
Bulimina alsatica Cushman et Parker
Bulimina bleeckeri Hedberg
Bulimina elongata Orbigny
Bulimina ovata Orbigny
Ammonia alia (Subbotina)
Chiloguembelina cubensis (Palmer)
Chiloguembelina pseudostriata (Ivanova)
Globigerina officinalis Subbotina
Virgulinitella chalkophylla (Hagn)
Caucasina tenebricosa Pishvanova
Cassidulina subcarpathica Ivanova
Globocassidulina globosa (Hantken)
Chilostomella tenuis Bornemann
Chilostomella cylindroides Reuss
Elphidium macellum (Fichtel et Moll)
Pullenia sphaeroides (Orbigny)
Cibicidoides borislavensis Aisenstat
Cibicidoides lopianicus (Mjatluk)
Cibicidoides ex gr. ungerianus (Orbigny)
Heterolepa perlucida (Nuttall)
Heterolepa oligocenica (Samoilova)

Eocen i senon (59,80—60,30 m)

Na podanej głębokości uzysk rdzenia był bardzo słaby. Występują tu szare, słabo wapniste łupki wraz z okruchami łupków marglistych zielonych i czerwonych.

W szlamowanych próbkach występują razem formy eoceńskie (*Cyclammina amplexans* Grzyb., *Tritaxia subparisiensis* Grzyb., globigeryny) i senońskie (*Hormosina ovulum* Grzyb., *Uvigerinammina jankoi* Majzon, *Globotruncana* sp.).

Senon i dolna kreda (60,30—61,00 m)

Są to łupki czarne, wapniste, wymieszane z czerwonymi i zielonymi łupkami marglistymi oraz z okruchami laminowanych ciemnoszarych pias-

kowców wapnistych i szarozielonych łupków. Warstwy te są silnie zlustrowane.

Wymieszane są razem: górnokredowe *Dorothia crassa* (Marsson), *Tritaxia subparisiensis* (Grzyb.), *Reussella szajnochae* (Grzyb.), *Globotruncana arca* (Cushman), *G. fornicata* Plummer, oraz dolnokredowe: *Plectorecurvoides alternans* Noth, *Thalmannammina neocomiensis* Geröch.

Formy górnokredowe mają zabarwienie czerwone, starsze zaś — popielate.

INWAŁD 5

Profil

0,00—2,80	m	głina z okruchami wapieni (stara hałda)
2,80—6,55	m	tyton skałkowy (wapienie)
6,55—7,20	m	senon skałkowy (margle szare)
7,20—21,90	m	tyton skałkowy (wapienie)
21,90—37,80	m	senon skałkowy (margle szare)
37,80—59,80	m	oligocen podśląski (warstwy krośnieńskie)
59,80—60,00	m	senon podśląski (pstre margle)

Litologia i stratygrafia

Tyton skałkowy (2,80—6,55 m)

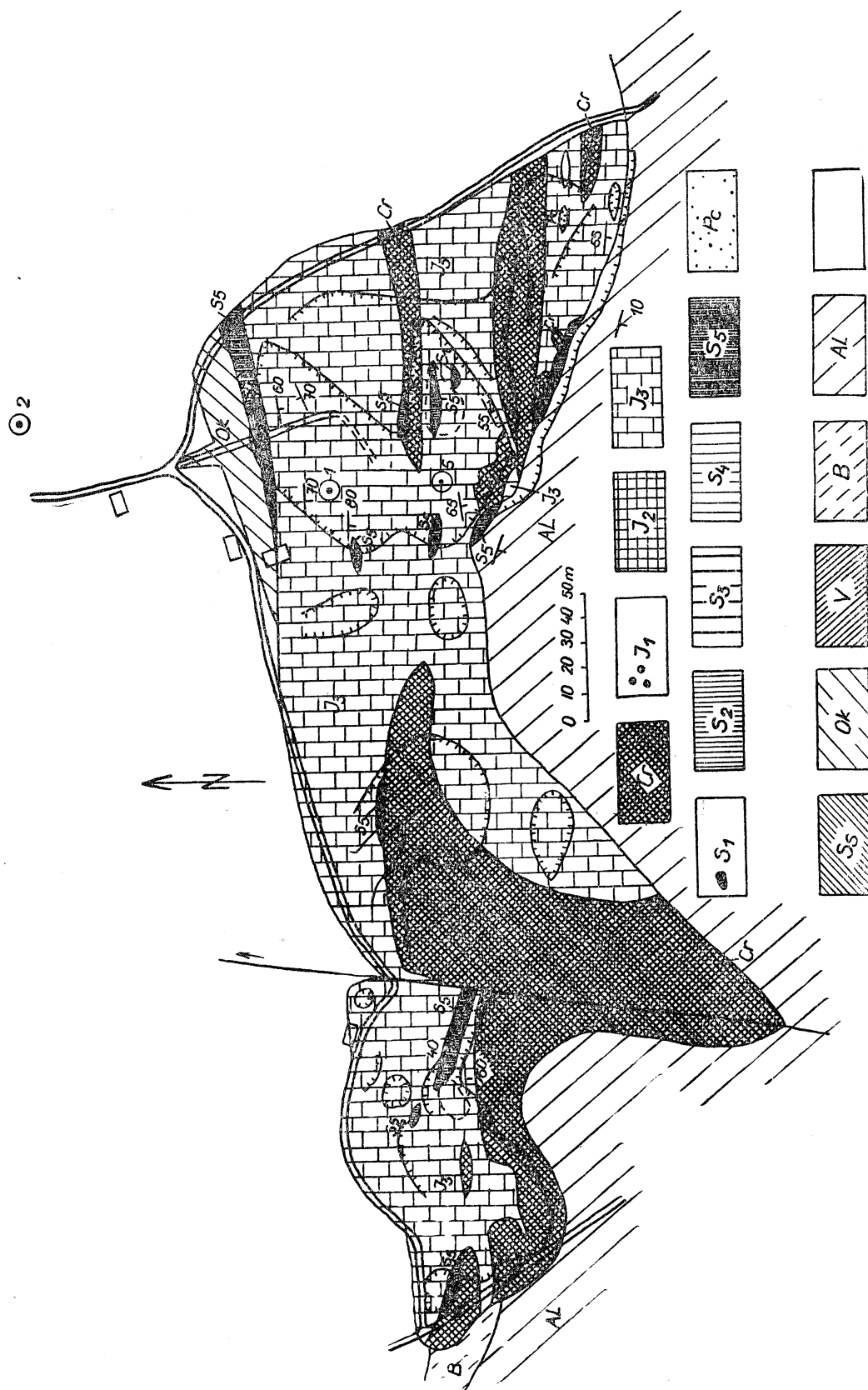
Jest to wapień biały, drobnoziarnisty (do głęb. 3,10 m oraz na głęb. 4,40—4,60 m) lub wapień brekcjowaty, złożony z kanciastych okruchów wapiennych barwy szarobiałej spojonych zielonawym drobnokrystalicznym wapieniem. Miejscami widoczne są przekroje skorup. W płytkach cienkich skała jest mikrytem, złożonym z obfitego tła drobnokrystalicznego kalcytu z licznymi fragmentami organicznymi, głównie szkarłupni, rzadziej mszywiółów i koralii. Miejscami skała zawiera drobne soczewki skały złożonej z drobnych okrągłych ziarn afanitowego wapienia i powle-

Fig. 1. Szkic geologiczny skałki Inwałdu (na podstawie obserwacji przeprowadzonych w l. 1926—38, w okresie eksploatacji kamieniołomu). Cr — skały krystaliczne („mylonity”); J₁ — bloki wapieni krynoidowych (kelowej? oksford?); J₂ — wapienie z rogowcami (oksford? — tyton dolny?); J₃ — wapienie inwałdzkie (tyton); S₁ — zlepienie (senon, przypuszczalnie dolny kampan); S₂ — margle szare (dolny kampan); S₃ — wapienie z rogowcami i margle (dolny kampan); S₄ — margle szare (kampan górny — mastrycht dolny); S₅ — margle szare (mastrycht); P_c — wapienie bryozoowo-litotamniowe (paleocen — eocen dolny); S_s — margle zielone i pstre (węglowieckie) — kampan — mastrycht jednostki podśląskiej; Ok — warstwy krośnieńskie jednostki podśląskiej; V — łupki cieszyńskie górne (jednostka śląska); B — łupki wierzowskie (jednostka śląska); Al — warstwy lgockie (jednostka śląska); Białe — czwartorzęd

(Objaśnienia odnoszą się też do fig. 4 i 6)

Fig. 1. Geological sketch-map of the Inwałd klippe. Cr — crystalline rocks („mylonites”); J₁ — blocks of crinoidal limestones (Callovian? Oxfordian?); J₂ — limestones with flints (Oxford? — Lower Tithonian?); J₃ — Inwałd Limestone (Tithonian); S₁ — conglomerates (Lower Campanian); S₂ — grey marls (Lower Campanian); S₃ — limestones with cherts and marls (Lower Campanian); S₄ — grey marls (Upper Campanian — Lower Mastrichtian); S₅ — grey marls (Mastrichtian); P_c — limestones with Bryozoans and Lithothamnium (Paleocene — Eocene); S_s — green and variegated marls, Senonian Sub-Silesian nappe; Ok — Krosno Beds, Oligocene, Sub-Silesian nappe; V — Upper Cieszyn Shales, Sub-Silesian nappe; B — Wierzowice Shales, Barremian, Silesian nappe; Al — Lgota Beds, Albion, Silesian nappe; White — Quaternary

(Explanation refers also to Fig. 4 and 6)



czonych afanitową obwódką ziarn kalcytowych zlepionych krystalicznym spoiwem kalcytowym. Na głębokości 4,50 m wapień zawiera niewielką domieszkę kryształów dolomitu.

Senonskałkowy (6,55—7,20 m)

Powierzchnia kontaktu wapieni tytońskich i margli jest nierówna. Do powierzchni są przyklejone ułamki skorup inoceramów.

Margle są twarde, ciemne, miejscami laminowane. Laminacja jest zaburzona spękaniami, które nie są jednak ani zlustrowane, ani pokryte kalcytem, dlatego należy je przypuszczalnie uznać za zaburzenia synsedymencyjne. Oprócz tego skała jest gęsto poprzecinana spękaniami, których powierzchnie są zlustrowane i pokryte kalcytem. Skała łupie się wzdłuż tych powierzchni, a nie równolegle do laminacji.

W płytkach cienkich widać, że margle są silnie piaszczyste i zawierają nieco muskowitu.

W marglach są częste okruchy inoceramów (nie tak duże, jak na powierzchni kontaktu z wapieniami) i kolce jeżowców. W próbkach przesłanowanych spotyka się też te składniki obok małżoraczków i otwornic, które są trudne do oddzielenia od skały i dlatego przeważnie nieoznaczalne.

Oznaczono:

Racemiguembelina varians (Rzehak)

Pseudotextularia elegans (Rzehak)

Globotruncana ex gr. stuarti (Lapp.)

Jest to fauna mastrychtu.

Tytonskałkowy (7,20—21,80 m)

Megaskopowo wapień jest podobny do opisanego poprzednio, przeważnie jest brekcjowaty i składa się z okruchów jaśniejszej skały spojonej nieco ciemniejszym wapieniem. Brekcja ta nie ma wszakże charakteru tektonicznego, gdyż na kontaktach brak jest wyślizgań lub wypełnień kalcytowych. Niezależnie od tego skała jest poprzecinana żyłami kalcytu, które tną w poprzek okruchy i spoiwo. Na głębokości 8,20—9,00 m widoczne są stylolity i lustra tektoniczne.

Do głębokości około 16 m wapień ma charakter mikrytu skamielinonośnego, podobnego typu, jaki występował powyżej margli senonu oraz w otworze Inwałd 1. Na głębokości 14,50 m znaleziono resztki glonu *Clypeina jurassica* J. Favre (Książkiewicz, 1971). Na głęb. 10—11 m w tle kalcytowym występują licznie kryształy dolomitu.

Poniżej głębokości 16 m skała stopniowo nabiera charakteru wapienia sparytowego, złożonego z okrągłych ziarn i spoiwa kalcytowego. Ziarna złożone są przeważnie z afanitowego wapienia lub z kalcytu obwiedzonego afanitowym węglanem wapnia. W wielu przypadkach można rozpoznać, że kalcytowe jądra są okruchami glonów wapiennych, kolców jeżowców, otwornic (zwłaszcza trocholin) i mszywiolów. Prócz tego występują większe okruchy źle zaokrąglone wapienia (intraklasty), nie powleczone okruchy mszywiolów, koralii, kolce jeżowców oraz skorupki otwornic (*Miliolidae*). Wapień tego typu stanowi główną masę wapienia inwałdzkiego. Zaznaczyć należy, że w sparycie zdarzają się nieraz drobne soczewki i gniazda wapienia o typie mikrytowym. W takiej soczewce na głęb. 16,20 m znaleziono glon *Teutloporella socialis* Pratulon.

Senonskałkowy (21,90—37,80 m)

Powierzchnia kontaktu wapieni i podścielających je margli jest identyczna jak na głęb. 6,55 m. Do powierzchni kontaktu przylegają większe okruchy inoceramów, a margle w sąsiedztwie kontaktu zawierają drobne

okruchy wapienia tytońskiego. Kontakt jest więc transgresywny, a wzbogacenie w duże okruchy inoceramów wskazywać się zdaje na przepłukiwanie dna prądami (twarde dno).

Margle są, jak powyżej, twarde, przeważnie ciemnoszare, piaszczyste, a miejscami nieco muskowitowe. W kilku miejscach występują w marglach ciemnych wkładki margli jasnych, prawie białych, równie twardych. Wkładki te mają grubość kilkunastu centymetrów. Margle jasne tworzą też nieraz kanciaste okruchy tkwiące w ciemnych marglach, które też nieraz są brekcjowate. Laminacja w marglach zarówno jasnych, jak też ciemnych jest prawie zawsze widoczna. Zaznaczają się w niej niezgodności, co zapewne wskazuje na ruchy dna podczas sedymentacji. Ruchy te mogły spowodować zsuwanie się i kruszenie na wpół zestalonego osadu, czego wynikiem było powstawanie synsedymentacyjnych brekcji. Zlustrowania są bardzo częste, zaznaczają się one szczególnie na głęb. 26,00—26,50 m, 27,10—27,30 m, 27,60—28,00 m, 28,30—28,50 m, 28,90—29,00 m oraz w niższej części profilu (29,20—37,80 m), w której skała jest zupełnie zlustrowana. Z ułożenia laminacji można odczytać, że margle ustawione są pod kątem 20—30°, natomiast zlustrowania tną skośnie laminację i często są one poziome. Widoczne są też prawie pionowe spękania o powierzchniach pokrytych pierzastymi figurami, tnące zlustrowane powierzchnie, a więc od nich młodsze.

Z margli tych oznaczono:

Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Bolivinoides cf. decorata delicatula Cushman.
Planoglobulina eggeri (Cushman.)
Planoglobulina acervuloides (Egger)
Rugoglobigerina rugosa Plummer
Globotruncana mayaroensis Bolli
G. lapparenti Brotzen
G. ex gr. stuarti (Lapp)
G. fornicata Plummer

Fauna ta, pochodząca głównie z głęb. 22,70—27,80 m, jest fauną mastrychtu.

Warstwy krośnieńskie (37,80—59,80 m)

Podobnie jak w otworze Inwałd 1 są to głównie łupki jasnoszare, margliste, miękkie, często muskowitowe, z nielicznymi i cienkimi wtrąceniami szaropopielatych mułowców bezwapiennych, niekiedy laminowanych oraz bardzo nielicznych, cienkich (po kilka cm) kruchych piaszczowców muskowitowych, zawierających też nieco muskowitu. Wkładki piaszczowców występują na głęb. 44,50—44,70 m, 47,30—47,50 m, 52,00—52,40 m, 54,80—55,00 m. Wkładka czarnych wapnistych łupków występuje na głęb. 56,60—50,80 m. Okruchy i bloki skał egzotycznych występują w łupkach na głęb. 43,50—43,80 m, 44,50—44,70 m, 45,70—46,00 m, 46,50—46,70 m, 47,80—48,70 m, 49,6—49,80 m. Są to gnejsy biotytowe (niekiedy z granatami), kwarcyty muskowitowe i rzadko wapienie typu wapieni inwałdzkich.

Niemal na całej długości profilu warstwy krośnieńskie są silnie zlustrowane.

Mikrofauna jest na ogół uboga, chociaż niemal we wszystkich próbkach znaleziono zęby ryb, ułamki skorup, igły gąbek oraz okrzemki i promieni-ce, nieraz spirytyzowane. Obfitsze zespoły otwornic stwierdzono na głęb. 44,00—46,00 m, 49,30—50,20 m, 53,00—54,00 m. Ogółem oznaczono:

Bulimina div. sp.
Globigerina div. sp. (spirytyzowane)
Globigerina officinalis Subbotina

Cibicides rzehaki (Grzyb.)
Caucasina tenebricosa Pishvanova
Cassidulina subcarpathica Ivanova
Globocassidulina globosa Hantken
Chilostomella tenuis Bornemann
Cibicidoides lopianicus (Mjatliuk)

Ponadto występują tu na drugorzędnym złożu: *Plectorecurvoides alternans*, globotrunkany, stensioiny i okruchy inoceramów.

Pstremarglesenonskie (59,80—60,00 m)

Stwierdzono tu mikrofaunę kampanu:

Hormosina ovulum (Grzyb.)
Rzehakina epigona (Rzehak)
Dorothia crassa (Marsson)
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Plectina lenis (Grzyb.)
Globotruncana arca (Cushman).

INWALD 2

Otwór został założony poza obrębem skałki na jednostce podśląskiej.

Profil

0,00—1,00 m nasyp i zwietrzenina (głina z okruchami wapieni)
1,00—2,00 m warstwy krośnieńskie
2,00—7,00 m senon (margle)
7,00—7,10 m senon wymieszany z dolną kredą (margle z okruchami czarnych ilów)
7,10—19,00 m senon (margle)
19,00—25,00 m senon (margle) wymieszany z paleocenem i eocenem (ciemne, zielone łupki i margle)

Litologia i stratygrafia

Warstwy krośnieńskie (1,00—2,00)

Są to łupki margliste, szaropopielate, bezmikowe. Stwierdzono tu:

Cibicidoides lopianicus (Mjatliuk)
Cibicidoides borislavensis Aisenstat
Caucasina tenebricosa Pishvanova
Cassidulina usitata Ivanova oraz okrzemki i zęby ryb.

Senon (2,00—7,00 m)

Są to margle zielone, łupkowe, zawierające na głęb. 5,20—6,00 m wtrącenia margli czerwonych.

Na głębokości 4—5 m mikrofauna jest nieliczna i składa się z form:

Globotruncana fornicata Plummer
G. bulloides (Vogler)
G. arca (Cushman)
G. lapparenti Brotzen

Jest to przypuszczalnie kampan.

Na głębokości 5,00—5,80 m w marglach pstrych mikrofauna jest obfitsza i bardziej urozmaicona:

Nodellum velascoense (Cushman)
Kalamopsis grzybowskii (Dyląganka)
Rzehakina epigona (Rzehak)

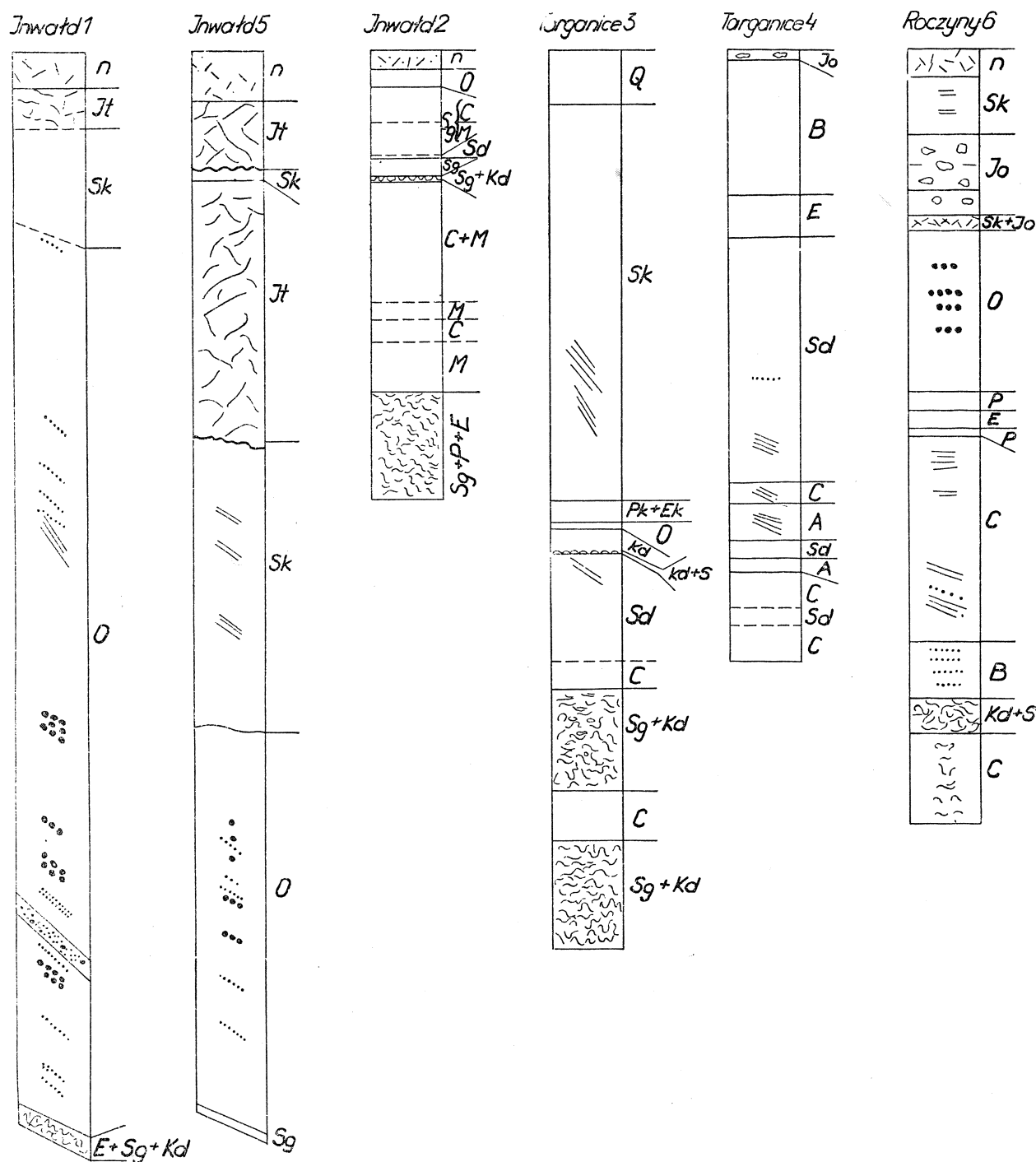


Fig. 2. Profile otworów. Utwory skalowe: Jo — oksford?; Jt — tyton; Sk — senon skalkowy; Pk — paleocen skalkowy; Ek — eocen skalkowy. Utwory podłoża: Kd — kreda dolna w ogólności; B — barem — apt; A — alb; Sd — senon dolny; Sg — senon górny (w ogólności); C — kampan; M — mastrycht; P — paleocen; E — eocen; O — oligocen. Inne znaki: Q — czwartorzęd; n — nasyp; kreski ciągłe — warstwowanie; kropki drobne — piaskowce; kropki duże — egzotyki

Fig. 2. Profiles of drill-holes. Beds occurring in the Klippen: Jo — Oxfordian; Jt — Tithonian; Sk — Senonian; Pk — Paleocene; Ek — Eocene. Beds occurring below the Klippen: Kd — Lower Cretaceous (in general); B — Barremian — Aptian; A — Alban; Sd — Lower Senonian; Sg — Upper Senonian (in general); C — Campanian; M — Mastrichtian; P — Paleocene; E — Eocene; O — Oligocene. Other signs: Q — Quaternary; n — quarry tips; lines — stratification; points — sandstone intercalations; black circles — exotic blocks

Nieco niżej (na głębokości 5,80—6,00 m), również w pstrych marglach, występuje zespół starszy, przypuszczalnie dolnosenoński, złożony z:

Dorothia crassa (Marsson)
Uvigerinamina jankoi Majzon
Haplophragmoides kirki Wickenden
Pleurostomella sp.
Globotruncana tricarinata (Quereau)
Globotruncana coronata (Bolli)

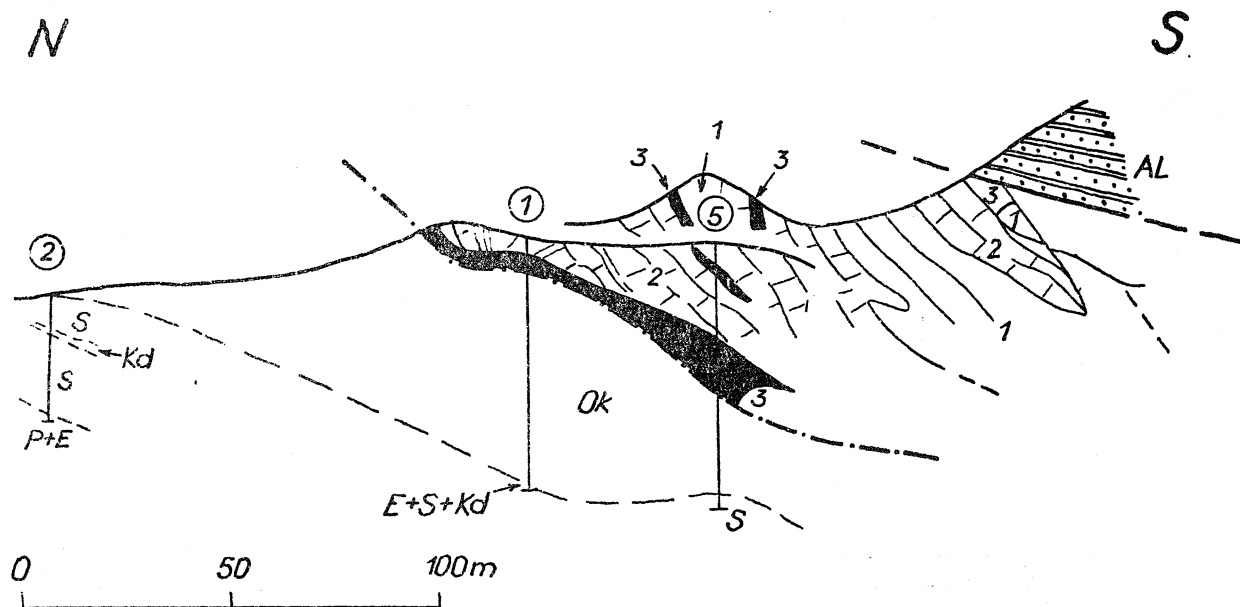


Fig. 3. Przekrój przez skałkę Inwałdu. Utwory skałkowe: 1 — „Mylonity”; 2 — wapienie tytońskie; 3 — margle szare senonu górnego. Płaszczowina śląska: Al — warstwy lgockie. Płaszczowina podśląska: Kd — warstwy wierzowskie i lgockie; S — margle zielone i pstre (senon); P — łupki ciemne i zielone (paleocen); E — łupki ciemne i zielone (eocen); Ok — warstwy krośnińskie (oligocen)

Fig. 3. Cross-section through the klippe of Inwald. Klippe: 1 — „mylonites”; 2 — Tithonian limestones; 3 — grey marls of the Upper Senonian. Silesian nappe: Al — Lgota Beds (Albian). Sub-Silesian nappe: Kd — Lower Cretaceous (Wierzowice Shales, Lgota Beds); S — Senonian (green and variegated marls); P, E — Paleocene, Eocene (dark and green shales); Ok — Krosno Beds (Oligocene).

Na głębokości 6,00—7,00 m w marglistych łupkach zielonych znaleziono otwornice wskazujące na jeszcze niższy poziom:

Rothina silesica Hanzlikova
Thalmanammmina subturbinata (Grzyb.)
Uvigerinammmina jankoi Majzon
Plectorecurvoides alternans Noth

Okazy tych otwornic mają zabarwienie jasne, ale obok nich występują też formy o zabarwieniu różowym:

Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Dorothia crassa (Marsson)
Globotruncana arca (Cushman)

Blżej głębokości 7,00 m występuje znowu bogata mikrofauna górnego senonu:

Nodellum velascoense (Cushman)
Ammodiscus siliceus (Terquem)
Glomospira involvens (Grzyb.)
Glomospira glomerata (Grzyb.)
Kalamopsis grzybowski (Dyląganka)
Hormosina ovulum (Grzyb.)
Reophax duplex (Grzyb.)
Reophax pilulifer Brady
Haplophragmoides eggeri Cushman
Trochamminoides irregularis (White)
Trochamminoides elegans (Grzyb.)
Spiroplectammmina dentata (Alth)
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Dorothia crassa (Marsson)
Praeglobotruncana havanensis (Voorwijk)
Globotruncana arca (Cushman)
Eponides subcandidulus (Grzyb.)
Pleurostomella wadowicensis Grzyb.
Anomalina velascoensis Cushman

Senon wymieszany z dolną kredą (7,00—7,10 m)

Na głębokości 7,00—7,10 m występują czarne, bezwapienne iły, silnie zlustrowane, zawierające rozrzucone smugi (okruchy ?) margli zielonych. Mikrofauna składa się z form senońskich:

Kalamopsis grzybowski (Dyląganka)
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Reussella szajnochae praecursor J. de Klasz
Reussella szajnochae (Grzyb.)

oraz dolnokredowych:

Trochammina vocontiana Moullade
Verneuilioides subfiliformis Bartenstein

Senon (7,10—19,00 m)

Na głębokości 7,10—7,40 m występują margle pstre z górnosenońską mikrofauną:

Kalamopsis grzybowski (Dyląganka)
Textularia lanceolata Huss
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Dorothia crassa (Marsson)
Goesella carpathica Liszkowa
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Osangularia velascoensis (Cushman)

oraz ułamki inoceramów.

Niżej (7,40—12,00 m) występują margle zielone, zawierające dość liczny zespół górnosenoński (najwyższy kampan — dolny mastrycht):

Nodellum velascoense (Cushman)
Rhabdammina div. sp.

Ammodiscus siliceus (Terquem)
Kalamopsis grzybowskii (Dyłażanka)
Hormosina ovulum (Grzyb.)
Reophax pilulifer Brady
Rzehakina epigona (Rzehak)
Haplophragmoides suborbicularis (Grzyb.)
Trochamminoides proteus (Karrer)
Trochamminoides irregularis (White)
Spiroplectammina dentata (Alth)
Textularia lanceolata Huss
Gaudryina laevigata Franke
Tritaxia amorpha (Cushm.)
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Dorothia crassa (Marsson)
Dorothia bulletta (Carsey)
Plectina lenis (Grzyb.)
Matanzia (Hagenovina?) varians (Glaessner)
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Pseudotextularia elegans Rzehak
Praeglobotruncana havanensis (Voorwijk)
Globotruncana arca (Cushm.)
Globotruncana tricarinata (Quereau)
Rugoglobigerina pennyi Bronnimann
Rugoglobigerina rugosa Plummer
Pleurostomella wadowicensis Grzyb.
Aragonia ouezzanensis (Rey)
Osangularia florealis (White)
Anomalina rubiginosa Cushm.

W zespole tym od głębokości 9,00 m liczniej występują globotrunkany.

Niżej na głębokości 12,00—12,80 m występują margle pstre. Zawierają one podobny zespół jak wyżej leżące margle zielone, jednak liczniejsze są w nim globotrunkany:

Globotruncana arca (Cushm.)
G. contusa (Cushm.)
G. elevata Brotzen
G. caliciformis (Lapp.)
G. stuartiformis Dalbiez

oraz *Stensiöina pommerana* Brotzen. Wiek margli pstrych też należy określić jako najwyższy kampan — dolny mastrycht.

Pod marglami pstryimi na głębokości 12,80—14,00 m występują znowu margle zielone z bardzo liczną, podobną mikrofauną, w której najczęściej występują:

Nodellum velascoense (Cushm.)
Dendrophrya div. sp.
Spiroplectammina dentata (Alth)
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Dorothia crassa (Marsson)
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Pleurostomella wadowicensis (Grzyb.)
Eponides subcandidulus (Grzyb.)

oraz liczne globotrunkany:

Globotruncana arca (Cushm.)
G. caliciformis (Lapp.)
G. fornicata Plummer
G. bulloides Vogler
G. lapparenti Brotzen
G. stuartiformis Dalbiez

Wiek tego zespołu jest kampański.

Na głębokości 14,00—14,80 m występują znowu margle pstre z fauną mastrychtu:

Dendrophrya sp. (b. licznie)
Rhabdammina div. sp.
Nodellum velascoense (Cushm.)
Spiroplectammina dentata (Alth)
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Gaudryina laevigata Franke
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Globotruncana mayaroensis Bolli
G. fornicata Plummer
G. arca (Cushm.)
Racemiguembelina varians (Rzehak)

Nieco głębiej (14,80—15,00 m) czerwone barwy zanikają, margle stają się wyłącznie zielone i zawierają mikrofaunę, która wskazuje na górny mastrycht (*Globotruncana contusa* (Cushm.)), *Racemiguembelina varians* (Rzehak), a może nawet mieści się tu paleocen (*Glomospira diffundens* Cushm.).

Niżej (15,00—16,20 m) występują margle zielone zawierające mikrofaunę kampańską:

Spiroplectammina dentata (Alth)
Globotruncana tricarinata (Quereau)
Globotruncana lapperenti Brotzen
Globotruncana arca (Cushm.)
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Rugoglobigerina rugosa Plummer
R. pennyi Bronnimann
R. rotundata Bronnimann

Ostatnia wymieniona forma podawana jest z mastrychtu.

Na głębokości 16,40—17,80 m w marglach zielonych zjawiają się znowu formy typowe dla mastrychtu:

Globotruncana mayaroensis Bolli
Globotruncana contusa (Cushm.)

a globotrunkany z grupy *G. lapperenti* znikają.

Nieco głębiej (17,80—19,00 m) margle zielone zawierają podobny zespół, ale dołączają się liczne rugoglobigeryny.

Senon wymieszany z paleocenem i eocenem (19,00—25,00 m)

Na głębokości 19,00—19,20 m występują łupki zielonawe, słabo wapniste, zawierające okruchy czerwonych margli. Margle czerwone dostarczyły zespół wskazujący na kampan i mastrycht (*Ventilabrella eggeri* Cushm., *Racemiguembelina varians* (Rzehak), *Globotruncana* cf. *tricarinata* (Quereau) i *G. cf. arca* (Cushm.), natomiast łupki zielone zawierają mikrofaunę paleocenu:

Haplophragmoides walteri (Grzyb.)
Glomospira charoides (J. et P.) — liczne
Glomospira diffundens Cushm.
Rzehakina fissistomata (Grzyb.)

To wymieszanie zaznacza się też niżej na głębokości 19,20—19,40 m, gdzie w łupkach zielonych, słabo wapnistych, występują otwornice o zabarwieniu szarobiałym:

Rhabdammina div. sp.
Nodellum velascoense (Cushm.)
Hormosina ovulum (Grzyb.) — licznie
Kalamopsis grzybowski (Dyląg i Zank) — licznie
Glomospira charoides (J. et P.) — licznie
Thalmannammina subturbinata (Grzyb.)
Haplophragmoides div. sp.
Haplophragmoides walteri (Grzyb.)

Rzehakina epigona (Rzehak)
Globigerina cf. *triloculinoides* Plummer

oraz nieco otwornic o zabarwieniu czerwonym:

Globotruncana contusa (Cushman)
G. mayaroensis Bolli
G. ex gr. stuarti (Lapp.)

Łupki zielone z podanej głębokości zawierają nieco muskowitu.

Na głęb. 19,40—23,60 m występują też łupki słabo wapniste, nieco muskowitowe, na przemian jaśniejsze i ciemniejsze, z cienkimi wtrąceniami łupków ciemnych, też muskowitowych. W większości pobranych próbek otwornice wskazują na mastrycht:

Spiroplectammia dentata (Alth)
Dorothia crassa (Marsson)
Rugoglobigerina rugosa Plummer
Globotruncana arca (Cushman)
G. contusa (Cushman)
G. tricarinata (Quereau)
G. mayaroensis Bolli

jednakowoż z głębokości 19,60—20,00 m pobrane próbki zawierają *Cyclammia amplexans* Grzyb., a na głębokości 21,80—22,00 m dość liczne, choć źle zachowane globigeryny.

Na głębokości 23,60—25,00 m występują łupki zielonawe wapniste z wtrąceniami czarniawych marglistych łupków. Na głęb. 23,60—23,80 obok form górnosenońskich znaleziono nieliczną *Cyclammia amplexans* Grzyb., a na głęb. 24,20—24,80 m wraz z formami senońskimi znaleziono faunę eocenu:

Ammodiscus latus Grzyb.
Cyclammia rotundidorsata Hantken
C. amplexans Grzyb.

Widocznie zielone margle senońskie są tektonicznie wymieszane z podobnymi utworami eoceńskimi.

Z przedstawionego profilu (fig. 2) wynika, że otwór przebił poniżej warstw krośnieńskich kilkakrotnie złuskowany lub sfałdowany zespół warstw górnokredowych i eoceńskich. Warstwy krośnieńskie, podobnie jak w otworach Inwałd 1 i 5 leżą wprost na utworach górnokredowych. Warstwy krośnieńskie tu natrafione stanowią dalszy ciąg warstw krośnieńskich stwierdzonych w otworach Inwałd 1 i 5. Warstwy te zapadają także wprost pod skałę. Na powierzchni wskutek zakrycia terenu glinami i hałdami nie jest to wprawdzie widoczne, ale przed kilku laty wykonano u wejścia do kamieniołomu przekop, w którym odsłoniły się łupki margliste, popielato-szare, z nielicznymi wtrąceniami muskowitowych, kruchych piaskowców. Mikrofauna jest podobna jak w próbkach uzyskanych z wierceń, zawiera dużo spirytyzowanych globigeryn i liczną domieszkę senońskich otwornic na wtórnym złożu.

TARGANICE 3

Wiercenie założono na prawym brzegu Wieprzówki.

Profil

0,00— 3,00 m gliny terasowe i żwiry
3,00—25,00 m senon skałkowy (margle i wapienie)

25,00—26,20 m	paleocen i eocen skałkowy	jednostka podślaska
26,20—26,60 m	warstwy krośnieńskie	
26,60—27,80 m	dolna kreda	
27,80—28,00 m	dolna kreda wymieszana z senonem	
28,00—35,60 m	senon (margle zielone i pstre)	
35,60—41,40 m	senon wymieszany z niższymi ogniwami kredy	
41,40—44,10 m	senon (margle pstre)	
44,10—50,00 m	kreda dolna, częściowo wymieszana z senonem.	

Litologia i stratygrafia

Senon skałkowy (3,00—25,00 m)

Od głębokości 3,00 do 9,00 m występują twarde białe margle na przemian z nieco miększymi marglistymi łupkami. Oznaczono z nich:

Dorothia crassa (Marsson)
Dorothia oxycona (Reuss)
Bolivinoides draco miliaris Hiltermann et Koch
Stensiöina exculpta (Reuss)
S. pommerana Brotzen
Globotruncana fornicata Plummer
G. lapparenti Brotzen
G. tricarinata (Quereau)
G. cf. globigerinoides Brotzen
G. ex gr. stuarti (Lapp.)

Głębiej (9,00—14,00 m) przebito jasne wapienie z konkrecjami i smugami czarnych rogowców przeławicone nieco ciemniejszymi łupkami marglistymi. Ku dołowi wapienie stają się ciemniejsze. Zawierają one uboższą i źle zachowaną mikrofaunę:

Dorothia oxycona (Reuss)
Neoflabellina sp.
Bolivinoides draco miliaris Hiltermann et Koch
Globotruncana div. sp.
Globotruncana fornicata Plummer
Stensiöina sp.
Stensiöina exculpta (Reuss)

Nieco głębiej (15,00—16,00 m) występują margle miękkie, szarozielonawe z cienkimi wkładkami ciemnych wapieni łupkowych. Warstwy są silnie zlustrowane. Wydobyto z nich:

Dorothia oxycona (Reuss)
Tritaxia tricarinata (Reuss)
Heterohelix pseudotessera (Cushman)
Globotruncana arca (Cushman)
Stensiöina pommerana Brotzen

Poniżej występują do głębokości 25,00 m jasne lub ciemnoszare wapienie z żyłami kalcytu, na przemian z twardymi łupkami wapiennymi lub marglistymi. W wapieniach występują miejscami konkrecje czarnych rogowców. Otwornice są bardzo źle zachowane (*Globotruncana* sp., *Stensiöina* sp.), ponadto występują tu okruchy inoceramów i kolce jeżowców. Od głębokości 18,00 m utwory te są bardzo silnie zlustrowane. Upad wynosi około 50°, a najniższej części przeszło 60°.

Wiek przebitego kompleksu wapienno-marglistego można określić jako kampan, zgodnie z określeniem wieku identycznych utworów w odsłonięciach powierzchniowych (Książkiewicz 1951, Bieda et al., 1963).

Paleocen i eocen skałkowy (25,00—26,20 m).

Od głębokości 25,00—25,60 m nawiercono ciemne wapienie z wtrąceniami ciemnych łupków, poniżej których występują twarde margliste czarne łupki.

Wapienie składają się głównie z mszywiolów i litotamni z domieszką otwornic (m. in. *Discocyclina* sp.) i dość obfitego kwarcu. Nie różnią się one niczym od wapieni występujących w skałce targanickiej na powierzchni, których wiek został oznaczony jako paleocen-eocen (Książkiewicz, 1935, 1951). Z wydobytych próbek nie uzyskano oznaczalnych form. Natomiast z ciemnych łupków oznaczono:

Discocyclina cf. *nummulitica* Guembel
Tritaxia alpina (Cushman)
Globigerina indet.
Małżoraczki

W przebitych warstwach nie natrafiono na ciemne łupki z charakterystyczną mikrofauną paleoceńską (znalezioną w próbkach powierzchniowych; Bieda et al., 1963).

Warstwy krośnieńskie (26,20—26,40 m)

Są to ciemne, prawie czarne i szare łupki słabo wapniste, na przemian z czarnymi, bezwapiennymi łupkami. Warstwy są silnie zlustrowane. Znalezione tu mikrofaunę oligoceńską:

Globigerina officinalis Subbotina
G. ampliapertura Bolli
Caucasina tenebricosa Pischwanova
Virgulinea chalcophila (Hagn).

Utwory te zapewne stanowią resztkę warstw krośnieńskich, podścielających skałkę targanicką, podobnie jak to ma miejsce w Inwałdzie, chociaż ze względu na silne zmiażdżenie i zlustrowanie tych warstw nie przypominają.

Dolna kreda (26,40—27,60 m)

Są to czarne, bezwapienne łupki, silnie zlustrowane. Wydobyto z nich:

Hormosina crassa Geroch
Verneuilinoides neocomiensis (Mjatliuk)
Trochammina vocontiana Moullade
T. reginae Tajrow

Jest to zapewne strzęp łupków wierzowskich.

Dolna kreda wymieszana z senonem (27,60—28,00 m).

Występują tu okruchy margli zielonych i czerwonych wraz z czarnymi łupkami bezwapiennymi. Z margli wydobyto globotrunkany z gr. *lapparenti*, z łupków otwornice należące do gatunków wyżej podanych.

Senon (28,00—35,60 m)

Są to margle zielonawe, na przemian twarde i miękkie, z wkładką czerwonych margli na głębokości 29,00—29,10 m, przechodzące od głębokości 32,00 m w margle pstre, miękkie z wtrąceniami również pstrych, ale twardej margli. Warstwy są silnie zlustrowane, upad wynosi około 40°. Margle zielonawe zawierają duże okruchy inoceramów i obfitą mikrofaunę dolnego senonu:

Rhabdammina div. sp.
Gaudryina laevigata Franke
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
T. gaultina (Morozova)
Uvigerinammina jankoi Majzon
Dorothia crassa (Marsson)

Plectina lenis (Grzyb.)
Palmula primitiva Cushm.
Gublerina carpathica Salaj et Samuel
Globotruncana ex gr. *lapparenti* Brotzen
Osangularia velascoensis (Cushm.)

Na głębokości 32,70—33,00 m margle pstre przedzielone są wkładką margli zielonych, w których występuje podobny zespół, jak wyżej podany, z dodatkiem *Globotruncana spinea* Kikoine. W marglach pstrych na

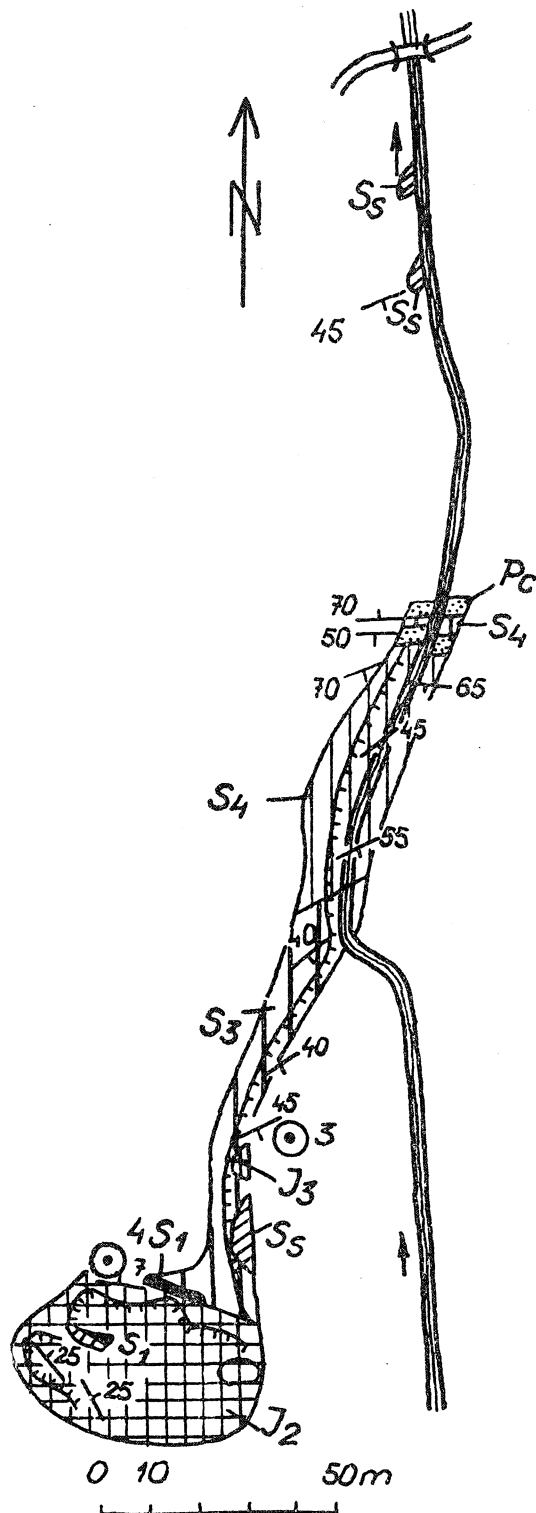


Fig. 4. Szkic geologiczny skałki Targanice (objaśnienia, zob. fig. 1)
 Fig. 4. Geological sketch-map of the Targanice klippe (for explanation, see Fig. 1)

głębokości 33,00—34,70 m brak jest globotruncan. Występuje tu *Dendrophrya*, *Hyperammina*, *Tritaxia subparisiensis* (Grzyb.), *T. gaultina* (Morozova), *T. amorpha* (Cushman), *Gaudryina laevigata* Frank, *Osangularia valascoensis* (Cushman). Jest to zespół dolnosenoński. Natomiast niżej, na głębokości 34,90—35,00 m zjawia się licznie *Globotruncana fornicata* Plummer, a jeszcze niżej *Globotruncana arca* (Cushman), które wskazują, że najniższa część margli pstrych należy do kampanu.

Dodać należy, że na głębokości 32,50—32,70 m w marglach pstrych obok form senońskich (*Tritaxia subparisiensis* (Grzyb.), *Globotruncana* cf. *arca* (Cushman)) występują obficie domieszka form charakterystycznych dla warstw lgockich, jak *Hippocrepina depressa* Vašiček, *Glomospira gaultina* Berthelin, *Plectorecurvoides alternans* Noth i in. Przypuszczalnie otwornice te występują tu na drugorzędym złożu.

Senon wymieszany z niższymi ogniwami kredy (35,60—41,40 m)

Są to łupki czarne bezwapienne, łupki ciemnoszare bezwapienne, z soczewkami, smugami i okruchami margli zielonych. Utwory są silnie zluźnione. W wyszlamowanych próbkach obserwuje się dużo piryty i igieł gąbek. Występują tu otwornice charakterystyczne dla warstw lgockich:

Hormosina crassa Geroch
Ammodiscus infimus Franke
Plectorecurvoides alternans Noth
Recurvoides imperfectus Hanzlikova
Haplophragmoides gigas v. *minor* Nauss
Haplophragmoides aff. *nonioninoides* Reuss
Thalmannammina neocomiensis Geroch
Gaudryina oblonga Zaspelova
Trochammina quinqueloba Geroch
Trochammina vocontiana Moullade

Zespół senoński reprezentowany jest przez:

Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Dorothia crassa (Marsson)
Spiroplectammina dentata (Alth)
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Globotruncana lapparenti Brotzen
G. tricarinata (Querceau)
G. arca (Cushman)
G. spinea Kikoine
Globotruncana fornicata Plummer

Senon (41,40—44,10 m)

Na tej głębokości senon reprezentowany jest przez margle pstre zawierające obfitą mikrofaunę wapienną z domieszką form aglutynujących charakterystyczną dla kampanu:

Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Dorothia crassa (Marsson)
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Frondicularia striatula Reuss
Globotruncana fornicata Plummer
G. arca (Cushman)
G. ex gr. stuarti (Lapp.)

Globotruncan są szczególnie liczne na głębokości 42,00—42,20 m, 42,60—42,80 m, 44,00—44,10 m.

Kreda dolna, częściowo zmieszana z utworami senonu (44,10—50,00 m).

Są tu łupki ciemnoszare, czarne i zielonawe bezwapienne; łupki ciemne

są smugowane, na przemian jaśniejsze i ciemniejsze, z kilkoma wtrąceniami piaskowców drobnoziarnistych, ciemnych, wapnistych, z żyłami kalcytu. W utworach tych występują gniazda i smugi zielonych margli. Występuje tu mikrofauna dolnokredowa:

Hippocrepina depressa Vašíček
Hormosina crassa Geroch
Plectrocurvroides alternans Noth
Thalmanamina neocomiensis Geroch
Recurvroides imperfectus Hanzlikova
Haplophragmoides aff. *nonioninoides* Reuss
H. gigas v. *minor* Nauss
Trochammina quinqueloba Geroch

Przypuszczalnie są to zmieszane łupki warstw lgockich i niższych ogniw.

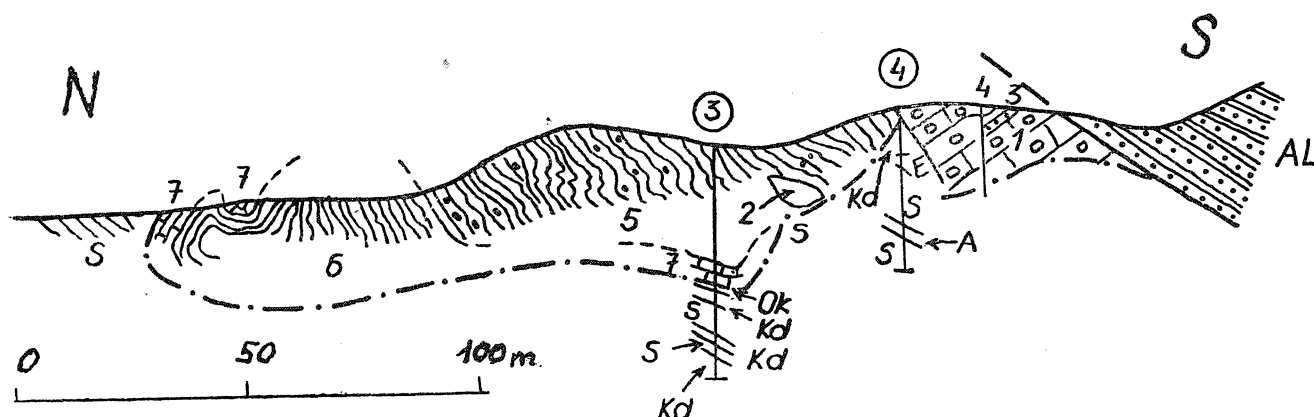


Fig. 5. Przekrój przez skałkę Targanic. Utwory skałkowe: 1 — wapienie z rogowcami (oksford?); 2 — wapienie inwałdzkie (tyton); 3 — zlepieńce (kampan dolny); 4 — margle szare (kampan dolny); 5 — wapienie z rogowcami i marglami (kampan górny); 6 — margle szare (kampan górny — mastrycht); 7 — wapienie bryzowe-litotamniowe i czarne łupki (paleocen — eocen). Płaszczowina śląska: Al — warstwy lgockie. Płaszczowina podśląska: Kd — warstwy wierzowskie i lgockie; A — warstwy lgockie; S — margle zielone, pstre lub szare (senon); E — łupki zielonawe i ciemne (eocen); Ok — warstwy krosnieńskie (oligocen)

Fig. 5. Cross-section through the klippe of Targanice. Klippe: 1 — limestones with flints (Oxfordian?); 2 — Inwałd Limestone (Tithonian); 3 — conglomerates (Lower Campanian); 4 — grey marls (Lower Campanian); 5 — limestones with cherts and marls (Lower Campanian); 6 — grey marls (Upper Campanian-Mastrichtian); 7 — limestones with bryozoans and Lithothamnium (Paleocene — Eocene). Silesian nappe: Al — Lgota Beds (Albian). Sub-Silesian nappe: Kd — Wierzowice and Lgota Beds (Barremian — Albian); A — Lgota Beds (Albian); S — green, variegated and grey marls (Senonian); E — dark and green shales (Eocene); Ok — Krosno Beds (Oligocene)

Górnokredowa mikrofauna jest reprezentowana przez otwornice o różnorodnych skorupkach:

Spiroplectammina dentata (Alth)
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Dorothia crassa (Marsson)
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Globotruncana arca (Cushman)
G. fornicata Plummer
G. ex gr. stuarti (Lapp.)
Rugoglobigerina rugosa (Plummer)
Stensiöina div. sp. indet.

Wiercenie Targanice 3 przebiło zatem serię skałkową (senon-paleocen?-eocen), nasuniętą na złuszkowaną serię podśląską (trzy łuski): dwie dolne złożone z rozłoczonej dolnej kredy i senonu i niewielka łuska najwyższa, złożona z dolnej kredy, senonu i oligocenu (fig. 2 i 5).

TARGANICE 4

Wiercenie założono na lewym brzegu Wieprzówki na skraju skałki, w północnym brzegu opuszczonego łomu. Wiercenie założone w dnie łomu, po przebicciu hałdy weszło zaraz w margle senonu podśląskiego.

Profil

0,00— 0,50 m	oksford? (wapienie)	} jednostka podśląska
0,50— 8,00 m	barem-alb? (warstwy wierzowskie?)	
8,00—10,80 m	eocen (łupki zielone)	
10,80—11,00 m	senon dolny-turon (margle pstre)	
11,00—24,60 m	senon dolny (margle zielone)	
24,60—25,70 m	senon górny (margle zielone)	
25,70—27,10 m	alb (warstwy lgockie)	
27,10—28,20 m	senon dolny (margle zielone)	
28,20—29,00 m	alb (warstwy lgockie)	}
29,00—34,00 m	senon (margle pstre i zielone)	

Litologia i stratygrafia

O k s f o r d ? (0,00—0,50 m)

Otwór nadciął wapienie białe, drobnokrystaliczne, złożone z płytek krynoidów stanowiących najliczniejszy składnik, płytek i kolców jeżowców, mszywołów, oolitów i nielicznych otwornic. Wymienione składniki zlepione są kalcytowym spoiwem, skała jest więc biosparytem.

Wiek wapieni, stanowiących w skałce Targanic najmlodszy człon jury, nie może być dla braku skamieniałości precyzyjnie oznaczony. Nieco poniżej przebitych wapieni, w podobnych wapieniach w kamieniołomie znaleziono *Glossothyris bouei* (Z e j s z n.), która występuje począwszy od górnego oksfordu, oraz *Trocholina* cf. *conica* (S c h l u m b.) oznaczona tylko w szlifach; nasuwa się przypuszczenie, że wapienie reprezentują górny oksford lub bezpośrednio młodsze ogniwo jury górnej.

B a r e m - a l b ? (0,50—8,00 m)

Są to łupki szarozielonawe, słabo wapniste, w dolnej części z wkładkami cienkich piaskowców laminowanych, szarych, nieco skorupowych, twarde. Mikrofauna wskazuje na odpowiednik łupków wierzowskich, chociaż warstwy zbliżają się raczej wyglądem do łupków lgockich. Znaleziono tu:

Trochammina vocontiana Moullade
Thalmanammmina neocomiensis Geroch
Glomospira gaultina Berthelin
Hormosina crassa Geroch

Ponadto stwierdza się tu domieszkę otwornic senońskich (skorupki o zabarwieniu czerwonym) pochodzące z wymieszania tektonicznego dolnej części warstw z podścielającymi marglami. W próbkach obserwuje się częsty piryty, także niektóre skorupki są spirytyzowane.

E o c e n (8,00—10,80 m)

Są to łupki szarozielonawe, słabo wapniste, na przemian z łupkami jasnozielonymi bezwapniennymi. Z głębokości 8,60—8,80 m wyszlamowano *Nummulites atacicus* L e y m., a z głębokości 10,50—10,70 m *N. atacicus*

Leym. i *Discocyclina nummulitica* G u e m b e l (oznaczenia prof. F. Biedy). Ponadto występuje tu eoceński zespół drobnych otwornic:

Cyclamina amplexans Grzyb.
Spiroplectamina spectabilis (Grzyb.)
Thalmanamina subturbinata (Grzyb.)
Cibicides grimsdalei Nuttall
Nuttalides trumpyi (Nuttall)
Rotalia lithothamnica Uhlig
Marginulina hirsuta Orb.

Ponadto występują tu sporadycznie globigeryny, *Bathysiphon*, liczne zęby ryb, mszywioly i kolce jeżowców. Wiek tych utworów można określić jako środkowy eocen.

Na głębokości 10,10 m występuje okruch margli zielonych z mikrofauną senońską, będący zapewne porwakiem z niżej leżących margli.

T u r o n - s e n o n d o l n y (10,80—11,00 m)

Występują tu margle zielone i czerwone z:

Dorothia crassa (Marsson)
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
T. gaultina (Morozova)
Ammobaculites problematicus Neagu
Plectina lenis (Grzyb.)
Globotruncana ex gr. *lapparenti* Brotzen

S e n o n d o l n y (11,00—24,60 m)

Są to margle zielone miękkie, z cienkimi wtrąceniami (do 20 cm) margli również zielonych, ale twardych. Na głębokości 18,40—18,50 m występuje wkładka piaskowca wapnistego i mułowca muskowitowego z chondrytami. Margle są silnie zlustrowane.

Mikrofauna wskazuje na dolny senon:

Dendrophrya div. sp.
Thalmanamina subturbinata (Grzyb.)
Gaudryina laevigata Franke
Tritaxia gaultina (Morozova)
T. subparisiensis (Grzyb.)
Uvigerinamina jankoi Majzon
Dorothia crassa (Marsson)
Plectina lenis (Grzyb.)
Globotruncana ex gr. *lapparenti* Brotzen
G. marginata (Reuss)
G. spinea Kikoine
Rugoglobigerina rugosa Plummer
Pleurostomella subnodosa Reuss

Na głęb. 11,40—11,70 m i 11,80—12,00 m znaleziono *Reussella szajnochae* (Grzyb.), co może wskazywać, że w tym zaburzonym kompleksie występuje też kampan.

W najniższej części margli zielonych zjawiają się smugi i gniazda margli czerwonych, miękkich, ale miejscami też twardych. Warstwy są zlustrowane, a upad wynosi 20—30°.

S e n o n g ó r n y (24,60—25,70 m)

Są to margle zielone, miękkie, ale silnie zlustrowane. Zawierają zespół kampanu:

Spiroplectamina subhaeringensis (Grzyb.)
S. dentata (Alth)
Neoflabellina gibbera Wedekind n. ssp. Hiltermann
Neoflabellina jarvisi Cushm.
Planoglobulina eggeri (Cushm.)
Reussella szajnochae (Grzyb.)

Globotruncana arca (Cushm.)
G. fornicata Plummer
G. tricarinata (Quereau)
G. spinea Kikoiné
Rugoglobigerina rugosa Plummer

Alb (25,70—27,10 m)

Są to łupki ciemnoszare i czarne, bezwapienne, na przemian z zielonymi wapnistymi w warstewkach po 3—4 cm grubości. Silne zlustrowania, a upad 20—30°. Skąpa fauna jest właściwa dla warstw lgockich:

Plectorecurvoides alternans Noth
P. irregularis Geroch
Haplophragmoides aff. *nonioninoides* Reuss.

Senon dolny (27,10—28,20 m)

Są to margle zielone, miękkie, o upadzie 30°, zlustrowane. Zespół otwornic jest charakterystyczny dla dolnego senonu:

Dendrophrya div. sp. (licznie)
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
T. gaultina (Morozova)
Stensiöina praeexculpta (Keller)
S. cf. exculpta (Reuss) (dość licznie)
Globotruncana tricarinata (Quereau)

Alb (28,20—29,00 m)

Występują tu łupki czarniawe, bezwapienne, na przemian z wtrąceniami marglistych łupków zielonych, po 3—4 cm grubości. Warstwy zlustrowane, okazują upad 30°. Znalezione tu:

Plectorecurvoides alternans Noth
P. irregularis Geroch
Thalmanammmina neocomiensis Geroch
Haplophragmoides aff. *nonioninoides* Reuss

W próbach bardzo liczny piryt.

Senon (29,00—34,00 m)

Są to margle pstre z grubszym wtrąceniem margli zielonych na głębokości 31,90—33,60 m, nie odcinającym się zresztą wyraźnie od margli pstrych. Otwornice są niezbyt dobrze zachowane, zespół ich wskazuje na kampan:

Dendrophrya div. sp.
Gaudryina laevigata Franke
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
T. amorphia (Cushm.)
Reussella szajnochae (Grzyb.) — licznie
Pleurostomella wadowicensis Grzyb.
Stensiöina exculpta Reuss
Globotruncana ex gr. *lapparenti* Brotzen
G. spinea Kikoiné
G. fornicata Plummer
G. caliciformis (Lapp.) — rzadko
Rugoglobigerina div. sp.
Neoflabellina numismalis (Wedekind)
N. cf. procera Wedekind

W głębokości 31—32 m w marglach zielonych występuje zespół przypuszczalnie najniższego senonu-turonu z liczną *Uvigerinammmina jankoi* Majzon, *Tritaxia subparisiensis* (Grzyb.) i liczną *Osangularia velascoensis* (Cushm.), oraz *Spiroplectammmina praelonga* (Reuss).

W profilu otworu Targanice 4 występują zatem złuszkowane utwory baremu-albu, turonu? — senonu dolnego, kampanu i eocenu. Wyróżnić można trzy łuski zaczynające się albem lub baremem, z których najniższa jest nasunięta na senon górny sfałdowany z dolnym. Wszystkie kontakty między wydzielonymi ogniwami są tektoniczne.

ROCZYNY 6

Otwór założono w opuszczonym łomie na zachód od drogi przechodzącej przez skałkę (fig. 6), w jądrze antykliny widocznej w ułożeniu wapieni jurajskich.

Profil

0,00— 1,50 m	nasyp (dawna hałda)	} jednostka podślaska
1,50— 5,85 m	senon skałkowy (margle)	
5,85— 9,20 m	oksford? (wapienie)	
9,20—10,00 m	brekcja tektoniczna złożona z okruchów wapieni jurajskich i margli senońskich	
10,00—19,00 m	oligocen (warstwy krośnieńskie)	
19,00—20,00 m	paleocen (łupki ciemne)	
20,00—21,00 m	eocen (łupki zielone)	
21,00—21,40 m	paleocen (łupki zielone i czerwone)	
21,40—32,90 m	senon (margle zielone)	
32,90—36,00 m	barem (łupki czarne i piaskowce)	
36,00—38,00 m	brekcja złożona z okruchów utworów dolnokredowych i senońskich	}
38,00—43,00 m	senon (margle szare i piaskowce)	

Litologia i stratygrafia

Senon skałkowy (1,50—5,85 m)

Przebito margle szare, twarde, cienkopłytowe z wkładką jasnego wapienia z rogowcami na głębokości 4,00—4,25 m. Występuje w nich mikrofauna przeważnie wapienna, złożona głównie z masowo występujących globotruncan:

Gaudryina laevigata Franke
Tritaxia tricarinata (Reuss)
Marssonella oxycona (Reuss)
Ataxophragmium variabile (Orb.)
Neoflabellina rugosa (Orb.)
N. rugosa v. *caesata* (Wedekind)
N. numismalis (Wedekind)
Bolivinoides draco (Marsson)
B. decoratus (Jones)
Bolivina incrassata Reuss
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Heterohelix globulosa (Ehrenberg)
Globotruncana arca (Cushman) — b. licznie
G. fornicata Plummer
G. bulloides Vogler
G. tricarinata (Quereau)
G. lapparenti Brotzen
Rugoglobigerina rugosa (Plummer)
R. rotundata Bronnimann

Stensiöina exculpta (Reuss)
S. cf. pommerana Brotzen
Cibicides actulagaensis Vasilenko

Zespół ten wskazuje na górny kampan — dolny mastrycht.

Oxford?

Są to wapienie z licznymi konkrecjami krzemiennymi. Wapienie te są skamienielinonośnym mikrytem zawierającym szczątki szkarłupni, nie-liczne otwornice, igły gąbek i kalcysfery zlepione kryptokrystalicznym spoiwem.

Brekcja tektoniczna (9,20—10,00 m)

Utwór ten złożony jest z kanciastych okruchów wapieni jurajskich i szarych margli podobnych do margli nakrywających jurę. Margle są bardzo silnie zlustrowane. Zawierają okruchy inoceramów i źle zachowaną mikrofaunę:

Guembelina sp.
Bulimina ovulum (Reuss)
Globotruncana cf. *arca* (Cushman)
G. lapparenti Brotzen
G. tricarinata (Quereau)
Stensiöina cf. *exculpta* (Reuss)

Oligocen (10,00—19,00 m)

Są to łupki jasnopopielate wapniste i ciemnopopielate bezwapienne z wkładkami muskowitowych mułowców bezwapiennych (2—3 cm grubości) i cienkich piaskowców drobnoziarnistych, muskowitowych. Niektóre łupki są muskowitowe. Utwory te są pokruszone, ale niezbyt silnie zlustrowane. Stwierdzono tu zmieszaną mikrofaunę oligocenu, eocenu i senonu. Przypuszczalnie formy starsze od oligocenu są na drugorzędnym złożu, chociaż miejscami może też wchodzić w grę wymieszanie tektoniczne. Na głęb. 12—18 m mułowce zawierają drobne otoczaki wapieni i ziarna kwarcu występujące prawdopodobnie w kilku poziomach. W próbkach szlamowanych liczny jest piryt, zęby ryb i otolity oraz drobne ślimaki. Z form oligoceńskich stwierdzono:

Virgulinella chalkophila (Hagn)
Chilostomella tenuis (Reuss)

i spirytyzowane globigeryny.

Paleocen (19,00—20,00 m)

Występują tu łupki ciemnoszare i szare, bezwapienne, bardzo silnie zlustrowane. Na głęb. 19,20 m znaleziono zespół paleoceński:

Hormosina ovulum (Grzyb.)
Trochamminoides irregularis (White)
Rzehakina fissistomata Grzyb.
Nuttallides trumpyi (Nuttall)

Podobny zespół, ale bez rzehakini stwierdzono na głęb. 19,50—20,00 m.

Eocen (20,00—21,00 m)

Są to margliste łupki zielone, popielate i czerwone z cienkimi przerozami czarnych bezwapiennych łupków i wkładką piaskowca (głęb. 20,20—20,25 m) wapnistego, laminowanego, muskowitowego. Utwory te są silnie zlustrowane. W próbkach stwierdzono masowo piryt oraz zespół otwor-
nic wskazujący na dolną część górnego eocenu:

Thalmannammina subturbinata (Grzyb.)
Cyclammmina amplectens Grzyb. — dość liczna
Karrerella exilis Hagn
Tritaxilina indentata (Cushman, et Jarvis)
Asterigerina rotula Kaufman
Nuttallides trumpyi (Nuttall)
Rotalia cf. *lithothamnica* Uhlig
R. viennoti Greig
Globorotalia crassaformis (Galloway et Wissler)
Cibicides grimsdalei Nuttall
Cibicoides praelopanicus Mjatliuk
Globocassidulina globosa (Hantken)
Alabamina obtusa (Burrows et Holland)
Anomalina cf. *grosserugosa* Guembel
Schlosserina asterites (Guembel)
Nummulites chavannes Harpe
Discocyclina sp.

Paleocen (21,00—21,40 m)

Utwory tu występujące są podobne do wyżej leżących (ciemnozielone łupki margliste na przemian z jasnozielonymi i smugami czerwonych i szarych łupków marglistych), również silnie zlustrowane, ale mikrofauna jest uboższa i starsza:

Hormosina ovulum (Grzyb.)
Spiroplectammina spectabilis Grzyb.
Thalmannammina subturbinata (Grzyb.)
Rzehakina fissistomata Grzyb.

Senon (21,40—32,90 m)

Na tej głębokości występują jasnozielone, miękkie margle, miejscami nieco plamiste, z kilkoma wtrąceniami podobnych margli, ale twardych. W najwyższej i najniższej części występują ślady margli czerwonych. Na głębokości 30,90—31,05 m występuje wkładka czarnego, bezwapiennego mułowcowca z drobnymi otoczkami i ziarnami kwarcu. Warstwy w górnej części leżą poziomo, w dolnej upad wynosi 20—30°, a margle są silnie zlustrowane.

Margle zawierają mikrofaunę kampanu:

Kalamopsis grzybowskii (Dyląganka)
Hormosina ovulum (Grzyb.)
Gaudryina laevigata Franke
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)
Spiroplectammina dentata (Alth)
Pleurostomella wadowicensis Grzyb.
Neoflabellina rugosa (Orb.)
N. gibbera Wedekind
Reussella szajnochae (Grzyb.)
Pullenia cretacea Cushman
Eponides subcandidulus (Grzyb.)
Globotruncana arca (Cushman)
G. fornicata Plummer
G. calcarata Cushman. — sporadycznie na głęb. 23,80—24,00 m
G. rosetta Carsey
G. spinea Kikoine
G. ex gr. lapparenti Brotzen
G. ex gr. stuarti (Lapp.)

W najwyższej części margli (do głęb. 23,00 m) znaleziono ponad zespołem z *Globotruncana calcarata* Cushman. sporadycznie występujące okazy *G. plicata caliciformis* Vogler o zasięgu górny kampan — dolny mastrycht.

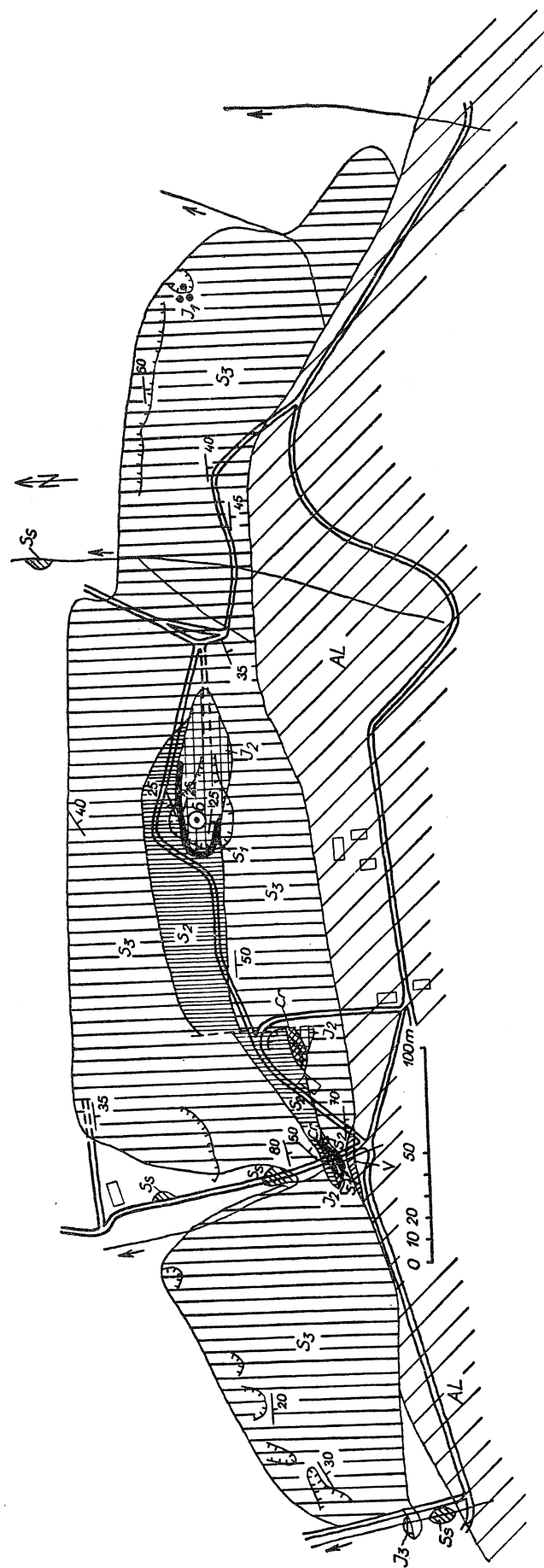


Fig. 6. Szkiec geologiczny skałki Rocznyn (objaśnienia, zob. fig. 1)
Fig. 6. Geological sketch-map of the Rocznyn klippe (for explanation, see Fig. 1)

B a r e m (32,90—36,00 m)

Występują tu łupki czarne i ciemnoszare, przeważnie bezwapienne, z nielicznymi wkładkami piaskowców cienkich (1—2 cm), laminowanych, muskowitowych, twardych, słabo wapnistych, z żyłami kalcytu. Upad stromy (do 70°), a warstwy silnie zlustrowane. Mikrofauna jest charakterystyczna dla górnej części warstw wierzowskich:

Hormosina crassa Geroch
Hippocrepina depressa (Vasicek)
Haplophragmoides aff. *nonioninoides* Reuss
Gaudryina oblonga Zaspelova
Verneuilinoides subfiliformis Bartenstein
Trochammina vocontiana Moullade

B r e k c j a d o l n e j k r e d y i s e n o n u (36,00—38,00 m)

Na tej głębokości występują podane jak wyżej utwory łupkowe z nielicznymi piaskowcami, ale silnie stłoczone i pokruszone, z okruchami jasnych łupków wapnistych i również wapnistych iłów. Zdarzają się też okruchy sydereytów. Mikrofauna jest identyczna, jak na głębokości 32,90—36,00 m, ale w wielu próbkach znaleziono globotrunkany z gr. *lapparenti* i *Reussela szajnochae* (Grzyb.). Utwór ma znamiona brekcji tektonicznej.

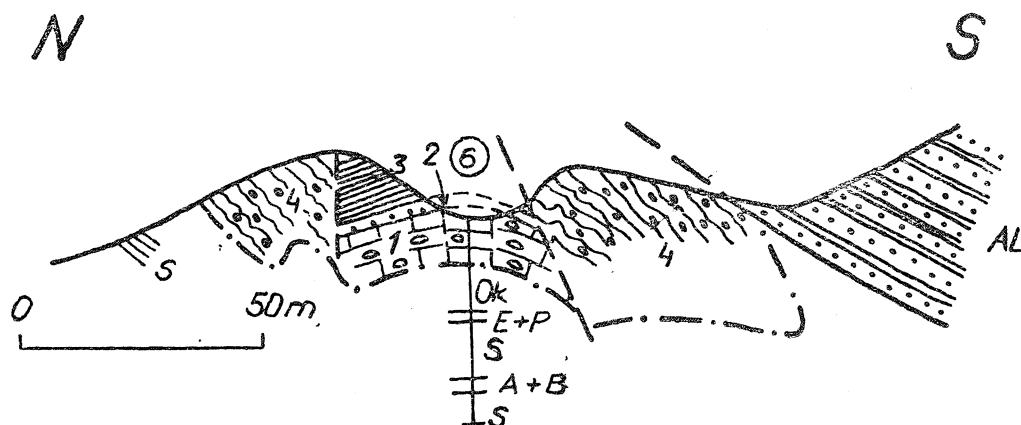


Fig. 7. Przekrój przez skałkę Rocznyn. Skałka: 1 — wapienie z rogowcami (oksford?); 2 — zlepieńce (kampan dolny); 3 — margle szare (kampan dolny); 4 — wapienie z rogowcami i marglami (kampan). Płaszczyzna śląska: Al — warstwy lgockie (alb). Płaszczyzna podśląska: A, B — warstwy wierzowskie i lgockie; S — margle (senon); E, P — łupki ciemne, zielone, margle (paleocen, eocen); Ok — warstwy krośnieńskie (oligocen)

Fig. 7. Cross-section through the klippe of Rocznyn. Klippe: 1 — limestone with flints (Oxfordian?); 2 — conglomerates (Lower Campanian); 3 — grey marls (Lower Campanian); 4 — limestones with cherts and marls (Campanian). Silesian nappe: Al — Lgota Beds (Albian). Sub-Silesian nappe: A, B — Wierzowice and Lgota Beds (Lower Cretaceous); S — marls (Senonian); E, P — dark and green shales, marls (Paleocene, Eocene); Ok — Krosno Beds (Oligocene)

S e n o n (38,00—43,00 m)

Są tu iły wapniste jasnoszare, łupki margliste ciemno- lub jasnoszare, wkładki piaskowców twardych, wapnistych, średnioziarnistych z żyłami kalcytu. Miejscami ił wapnisty zawiera otoczaki (?) lub okruchy piaskowców. Utwory te, silnie stłoczone i wymieszane, przypominają niektóre typy rozwoju margli szarych frydeckich. Mikrofauna jest bardzo źle zachowana:

Spiroplectamina dentata (Alth)
Tritaxia subparisiensis (Grzyb.)

Reussella szajnochae (Grzyb.)
Globotruncana arca (Cushman.)
G. lapparenti Brotzen
G. bulloides (Vogler)
G. cf. spinea Kikoiné
G. fornicata Plummer
Rugoglobigerina rugosa Plummer
Osangularia velascoensis (Cushman.)
Stensiöina exculpta (Reuss)

Oprócz form senońskich znaleziono tu też nieco form dolnokredowych.

Z profilu opisanego wynika, że otwór Roczyny 6 po przebicciu skałki przeszedł przez łuskę zaczynającą się baremem, a kończącą się oligocenem, nasuniętą na senon o odrębnej facji, niż senon łuski. W obrębie łuski zaznaczają się pewne sfałdowania (powtarzające się następstwo paleocen — eocen — paleocen) i zluźnienia, wskutek czego istnieją braki w normalnym następstwie warstw (fig. 2 i 7).

UWAGI KOŃCOWE

W podłożu skałek Inwałdu, Targanic i Roczyn pod utworami jurajskimi stwierdzono występowanie utworów młodszych. Wyróżniono w nich następujące ogniwa:

- Oligocen: warstwy krośnieńskie, przeważnie łupkowe (otwory 1, 2, 3, 5, 6)
- Eocen górny: łupki zielone, popielate, czarne i czerwone (otwór 6)
- Eocen środkowy: łupki zielone (otwór 1 ? 2 ? 4)
- Paleocen: łupki zielone (otwór 2), zielone i czerwone (otwór 6), ciemnoszare (otwór 6)
- Senon górny: margle pstre (otwory 1, 2, 3, 4, 5), zielone (2, 3, 4, 6), margle szare i piaskowce (6)
- Senon dolny: margle pstre (2, 3) i zielone (3, 4)
- Alb: łupki ciemnoszare i zielonawe (otwory 3, 4)
- Barem-apt: łupki czarne i ciemne (otwory 3, 4).

Najlepiej reprezentowane są w przebitych warstwach ogniwa krosieńskie oraz margli zielonych i pstrych górnego senonu, czyli margle węglowieckie. Nie natrafiono natomiast na warstwy menilitowe, eocen jest silnie zredukowany, brak jest ogniw przejściowych od dolnej do górnej kredy. Braki te zapewne pochodzą z wytłoczeń mało mięjszych ogniw i odkłuc. Warstwy krosieńskie są wyraźnie odkłute od podłoża i wskutek tego spoczywają na różnych starszych ogniwach, zawsze w ich podłożu silnie zaburzonych. Są one lepiej zachowane w podłożu skałki Inwałdu, gdzie też występują na jej bezpośrednim przedpolu, brak ich natomiast lub są bardzo znacznie zredukowane pod skałkami Targanic i Roczyn, na których przedpolu nie występują wcale; w bezpośrednim kontakcie z tymi skałkami na powierzchni, podobnie jak też ze skałką Pańskiej Góry, występują margle górnego senonu, co wskazuje na odkłucie i zsuniecie warstw krosieńskich.

Wszystkie ogniwa, łącznie z warstwami krosieńskimi, mają rozwój marglisto-łupkowy, a piaskowce w żadnym ogniwie nie grają poważniejszej roli. Pozycja tych warstw i ich rozwój, obecność margli węglowieckich i marglisto-łupkowy rozwój eocenu-paleocenu wskazują, że utwory podłoża skałek należą do płaszczowiny podśląskiej. W ten sposób wyniki

wierceń potwierdzają poprzednio wypowiedziany pogląd, że podłoże skałek stanowi jednostka podśląska.

Porównując skład utworów jednostki podśląskiej pod skałkami ze składem tejże jednostki obszarów sąsiednich, można zauważyć, że w najbliższej okolicy, w kierunku Wadowic, rozwój utworów jest podobny (Książkiewicz, 1966), natomiast w porównaniu z bardziej zewnętrznymi łuskami płaszczowiny podśląskiej (fliszem zewnętrznym, łuską Woźnik itd.) zaznaczają się pewne różnice. Brak jest tu warstw gezowych oraz zaznacza się łupkowy rozwój odpowiedników warstw lgockich stwierdzony w tym obszarze przez W. Nowaka (cf. Bieda et al., str. 35). Jakkolwiek nie można wykluczyć, że braki te mogą pochodzić z redukcji tektonicznej, wydaje się, że warstwy jednostki podśląskiej w podłożu skałek andrychowskich pochodzą z bardziej południowego regionu osadzania się warstw, leżącego już w obrębie strefy osiowej zewnętrznego basenu fliszowego, w której osadzały się głównie csady ilasto-margliste, a niesione prądami dennymi osady piaszczyste z południa (warstwy lgockie, godulskie) lub z północy (warstwy gezowe, mikuszowickie) już do tej strefy nie docierały.

Katedra Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego
Oddział Karpacki Instytutu Geologicznego

WYKAZ LITERATURY REFERENCES

- Bieda F., Geroch S., Koszarski L., Książkiewicz M., Żytko K. (1963), Stratigraphie des Karpathes externes polonaises. *Biul. Inst. Geol.*, 181, p. 5—174.
- Książkiewicz M. (1935), Die aussere karpatische Klippenzone bei Andrychów. *Bull. Int. Ac. Pol. Sc.*, p. 92—106, 209—220.
- Książkiewicz M. (1951), Objaśnienie do ark. Wadowice. *Państw. Inst. Geol.*, p. 283.
- Książkiewicz M. (1966), Przyczyunki do geologii Karpat Wadowickich. Contributions to the geology of the Wadowice region. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 36, p. 395—406.
- Książkiewicz M. (1971), On the origin of the Inwałd Limestone. *Bull. Ac. Sc. Pol. Sér. Sc. Terre*, 19, 2, p. 91—99.
- Uhlig V. (1907), Ueber die Tektonik der Karpathen. *Sitzb. Ak. Wiss. Wien, Math. Nat. Kl.*, 116, p. 2—112.

SUMMARY

Abstract: In a few bore-holes situated on the klippes of the Andrychów zone Oligocene, Eocene, Paleocene and Cretaceous beds have been found below the Jurassic of the klippes.

Five bore holes have been situated on the Jurassic limestones or on the Senonian belonging to the klippes of the Andrychów zone (Polish Western Carpathians). Beds ranging in age from the Barremian up to the Oligocene have been found below the klippes.

Oligocene. It is represented by marly grey shales with very few inter-

beds of micaceous sandstones and mudstones with exotic blocks (gneisses, limestones). The more characteristic foraminifers are: *Spiroplectammmina carinata* v. *intermedia* (Spandel), *Bulimina* div. sp., *Chiloquembelina cubensis* (Palmer), *Ch. pseudostriata* (Ivanova), *Globigerina officinalis* Subbotina, *Virgulinea chalkophila* (Hagn), *Caucasina tenebri-cosa* Piszvanova, *Cibicidoides borislavensis* (Aisenstat), *C. lopjani-cus* (Mjatluk). Diatoms, spongian elements and fish teeth are numerous in these beds, which on the whole resemble the Krosno Beds.

Upper Eocene. Here belong green, grey black and occasionally also red shales, with a characteristic microfauna: *Cyclammmina amplexens* Grzyb., *Karrerella exilis* Hagn, *Asterigerina rotula* (Kaufman), *Rotalia* cf. *lithothamnica* Uhlig, *R. viennoti* Greig, *Cibicides grimsdalei* Nuttall, *Cibicidoides praelopjanicus* Mjatluk, *Schlosserina asterites* (Gumbel), *Nummulites chavannesis* Harpe. The presence of numerous *Cyclammmina amplexens* seems to indicate that the lower section of the Upper Eocene is here represented.

Middle Eocene. It is developed as green, limeless shales. The characteristic foraminifers are: *Cyclammmina amplexens* Grzyb., very numerous, *Spiroplectammmina spectabilis* (Grzyb.), *Cibicides grimsdalei* Nuttall, *Nuttallides trumpyi* (Nuttall), *Rotalia lithothamnica* Uhlig, *Nummulites ataticus* Leym., *Discocyclina nummulitica* (Gumbel).

Paleocene is developed also as green shales, sometimes also red or dark-grey. Assemblage with *Glomospira diffundens* Cushm. and *Rzehakina fissistomata* Grzyb. is characteristic.

Upper Senonian is developed as green marls which correspond to the Węglówka Marls, with frequent intercalations of variegated (green and red) marls or marly shales. In one bore-hole also grey marls occur (Roczy-ny 6). The microforaminiferal assemblages, as a rule very rich, indicate the presence of the Maastrichtian and Campanian. For the Maastrichtian the following assemblage is characteristic: *Racemiguembelina varians* (Rzehak), *Praeglobotruncana havanensis* (Voortwijk), *Globotruncana contusa* (Cushm.), *Globotruncana mayaroensis* Bolli. The assemblage of the range Upper Campanian — Maastrichtian is exemplified by the association: *Globotruncana arca* (Cushm.), *G. contusa* (Cushm.), *G. elevata* Brotzen, *G. caliciformis* (Lapp.), *G. stuartiformis* Dalbiez and *Stensiöina pommerana* Brotzen. For the Upper Campanian characteristic are: *Tritaxia subparisiensis* (Grzyb.), *Spiroplectammmina dentata* (Alth), *Pleurostomella wadowicensis* Grzyb., *Neoflabellina rugosa* (Orb.), *N. gibbera* Wedekind n. ssp. Hiltermann, *Reussella szajnochae* (Grzyb.), *Globotruncana arca* (Cushm.), *G. fornicata* Plummer, *G. calcarata* Cushm. In addition, assemblages with numerous *Reussella szajnochae* (Grzyb.) and the associations with abundant *Globotruncana arca* and *G. fornicata* are characteristic for the Campanian.

Lower Senonian is represented by green or variegated marls, very little differing from the Upper Senonian beds. Two types of assemblages may be distinguished. One consists of *Tritaxia subparisiensis* (Grzyb.), *T. gaultina* (Morozova), *Uvigerinammmina jankoi* (Majzon), *Palmula primitiva* Cushm., *Gublerina carpathica* (Salaj et Samuel), *Globotruncana* ex gr. *lapparenti*, while the other is composed of *Tritaxia subparisiensis* (Grzyb.), *T. gaultina* (Morozova), *Stensiöina praeexculpta* Keller, S. cf. *exculpta* (Reuss), *Globotruncana tricarinata* (Quereau). Both these assemblages are in all probability coeval, whilst the lowest part of the Senonian, including possibly the Turonian, is characterized by

the presence of abundant *Uvigerinammina jankoi* Majzon, associated with *Tritaxia subparisiensis* (Grzyb.) and *Spiroplectammina praelonga* (Reuss).

Albian is developed as dark-green shales, with few sandy interbeds. A rather poor microforaminiferal assemblage consists of *Hippocrepina depressa* Vašiček, *Haplophragmoides* aff. *nonioninoides* Reuss, *H. gigas minor* Nauss, *Plectorecurvoides alternans* Noth.

Barremian-Aptian is represented by black shales, corresponding to the Verovice Shales. Their assemblage is composed of *Hippocrepina depressa* Vašiček, *Hormosina crassa* Geroch, *Verneuilioides neocomiensis* (Mjatliuk). *V. subfiliformis* Bartenstein, *Gaudryina oblonga* Zaspelova, *Trochammina vocontiana* Moullade, *Haplophragmoides* aff. *nonioninoides* (Reuss).

All these units, including the Krosno Beds, are developed as shales and marls, while sandstones play only a subordinate role. This may be interpreted by the supposition, that the described beds were laid down in the axial zone of the outer flysch basin of the Carpathian geosyncline.

All the beds below the klippes are strongly compressed, with numerous shear zones and slickensides.

Department of Geology, Jagellonian University of Cracow
Geological Survey of Poland, Carpathian Branch