

Hubert SZANTLAŃSKI

Nowy podział stratygraficzny cechsztynu synkliny gałęzicko-kowalskiej w Górach Świętokrzyskich

WSTĘP

Praca niniejsza jest rozwinięciem pracy magisterskiej, wykonanej w Zakładzie Geologii Stratygraficznej Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego. Temat pracy zaproponowany został przez Instytut Geologiczny z inicjatywy dra J. Czerwińskiego.

Pragnę w tym miejscu złożyć serdeczne podziękowanie prof. drowi J. Poborskiemu za określenie ogólnych ram pracy i wskazanie najistotniejszych jej zagadnień, oraz za późniejsze uprzejmie udzielane mi konsultacje.

Ostateczne opracowanie i uzupełnienie nowymi materiałami miałem możliwość wykonać w Zakładzie Złóż Soli i Surowców Chemicznych Instytutu Geologicznego, za co winien jestem wdzięczność mgrowi inż. Z. Wernerowi.

HISTORIA BADAŃ

Perm na obszarze Gór Świętokrzyskich opisany został po raz pierwszy przez J. B. Puscha (1833) na podstawie dawniej już znalezionej w Kajetanowie skamieniałości *Productus horridus*.

Bardzo zmienne były w historii poglądy na temat wieku i genezy zlepieńców cechsztyńskich, znanych powszechnie pod nazwą zlepieńców zygmuntońskich. J. B. Pusch nazywa je „pstrym okrucowcem przejściowym“ i zalicza do wapienia „przechodowego“ (dewońskiego), uważając, że skała ta powstała wskutek miejscowego zaburzenia przy tworzeniu się samego wapienia. F. Römer (1870) zaliczył je na podstawie analogii ze zlepieńcami myślachowickimi do czerwonego spągowca, J. Siemiradzki (1888) do dewonu, a G. Gürich (1896) do czerwonego spągowca. W pracy z 1903 r. J. Siemiradzki zmienił swój pogląd zaliczając zlepieńce zygmuntońskie do permu.

Nowy etap w historii badań cechsztynu Gór Świętokrzyskich rozpoczynają prace J. Czarnockiego i J. Samsonowicza. Autorzy ci w 1913 r.

opisali szczegółowo cechsztyń w Kajetanowie, a w 1915 r. donieśli o odkryciu cechsztyń w synklinie gałęzicko-kowalskiej — w okolicach Bolechowic i Woli Murowanej. Cechsztyń w Gałęzicach opisany został po raz pierwszy przez J. Czarnockiego w 1916 r., a następnie szczegółowo opracowany w 1923 r. W pracy tej znajduje się dotychczas najwięcej danych dotyczących wykształcenia cechsztyń w synklinie gałęzickiej, jak również i na innych obszarach Gór Świętokrzyskich. W 1929 r. ukazała się praca J. Samsonowicza zawierająca wiele cennych uwag na temat paleogeografii cechsztyń Gór Świętokrzyskich i ich obrzeżenia. W 1954 r. J. Poborski zestawiał materiały dotyczące cechsztyń łącznie z obrzeżeniem, rozpatrując możliwość jego soloności.

Obecnie cechsztyńem Gór Świętokrzyskich zajmuje się kilku geologów. Wiele nowych danych dotyczących cechsztyń dostarczyły wiercenia wykonane na północno-zachodnim obrzeżeniu masywu paleozoicznego: Radoszyce, Ćmińsk, Tumlin, Zagnańsk, Występa. Materiał ten opracowany został szczegółowo przez K. Pawłowską (1953 a, b, 1957). Zagadnieniem mineralizacji utworów cechsztyń zajmuje się Z. Rubinowski (1962). Petrografię i sedymentologię cechsztyń synkliny gałęzickiej opracowuje A. Kostecka (1962a), a mikrofaunę na obszarze całych Gór Świętokrzyskich bada H. Jurkiewicz (1962). Komunikat wstępny na temat petrografii utworów cechsztyń Gór Świętokrzyskich ogłoszony został przez A. Łaszkiwicza (1958). W 1961 r. ukazał się Atlas Geologiczny Polski, poświęcony okresowi permskiemu, w którym cechsztyń syntetycznie opracowała K. Pawłowska.

Wiele nowych danych do poznania wykształcenia utworów cechsztyń synkliny gałęzickiej, pozwalających na nowe jego opracowanie, dostarczyły wiercenia Bolechowice 1 i Gałęzice 2, 3, 5 i 6 oraz prace ziemne — szybiki, przekopy i szurfy.

PROFIL LITOLOGICZNY UTWORÓW CECHSZTYŃU W SYNKLINIE GAŁĘZICKO-KOWALSKIEJ

Cechsztyń synkliny gałęzicko-kowalskiej (fig. 1), jak wspomniano już wyżej, opracowany został szczegółowo przez J. Czarnockiego (1923) zgodnie z obowiązującym dawniej trójdzielnym podziałem. Na podstawie różnic faunistycznych i litologicznych autor ten wydzielił w obrębie synkliny dwie różne facje: fację wapieni cienkoławicowych i łupków bitumicznych z przewagą fauny brachiopodowej — dla okolic Gałęzic, oraz fację wapieni przekryształizowanych i marglistych z fauną małżową — dla rejonu Bolechowic i Woli Murowanej. Charakterystyczny jest fakt, że ani jeden z wymienionych przez J. Czarnockiego brachiopodów nie został znaleziony na obszarze facji małżowej.

Większość form facji małżowej znana jest zarówno z cechsztyń dolnego, jak i środkowego. Tylko *Clidophorus hollebani* znany jest jedynie z cechsztyń dolnego, a *Turbonilla altenburgensis* z cechsztyń górnego Niemiec. Położenie stratygraficzne wapieni małżowych nie jest więc ściśle określone i nie wykluczona jest, według J. Czarnockiego, ich przynależność do cechsztyń środkowego. *Productus horridus* znaleziony został przez J. Czarnockiego nie tylko w wapieniach dolnego cechsztyń, ale także w zlepieńcach dolnych, co rozwiało ostateczne wszelkie wątpli-

wości dotyczące ich przynależności do cechsztynu. Z cechsztynu środkowego J. Czarnocki wymienia jedynie małżoraczka *Cythere inornata* — z szarych margli leżących u podnóża góry Besówki i małża *Bakevelia antiqua* — z tych samych margli na górze Skałka. Są to formy kosmopolityczne, nie mające żadnego znaczenia stratygraficznego, znane zarówno z dolnego, jak i środkowego cechsztynu. Powyżej szarych margli nie znaleziono żadnej fauny.

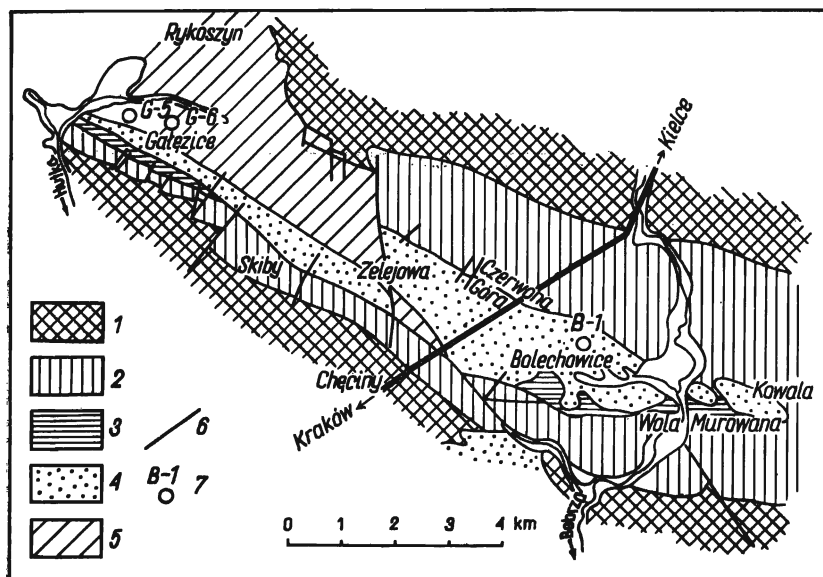


Fig. 1. Mapa geologiczna synkliny gałęzicko-kowalskiej według J. Czarnockiego (1938).

Geologic map of the Gałęzice-Kowala syncline, after J. Czarnocki (1938)

1 — kambr; 2 — dewon; 3 — karbon; 4 — perm; 5 — trias; 6 — uskoki i kontakty anormalne; 7 — otwory wiertnicze

1 — Cambrian; 2 — Devonian; 3 — Carboniferous; 4 — Permian; 5 — Triassic; 6 — faults and anomalous contacts; 7 — bore holes

Trójdzielny podział cechsztynu synkliny gałęzicko-kowalskiej ma więc raczej tylko charakter umowy. Sam J. Czarnocki pisze na ten temat: „Ustalenie granicy pomiędzy dolnym i środkowym, a zwłaszcza między środkowym i górnym cechsztynem, napotyka na poważne trudności, które są wynikiem braku dostatecznej w tym celu fauny“. Granica między cechsztynem dolnym i środkowym przyjęta została na podstawie zaniku fauny. Natomiast granicę między cechsztynem środkowym i górnym przyjętą w tabeli 2 J. Czarnocki uważa za konwencjonalną. Na podstawie obserwacji odsłoneń naturalnych, robót ziemnych (szurfy, rowy i szybiki) oraz wierceń (Gałęzice 2, 3, 5, 6, Bolechowice 1) wykonanych przez Instytut Geologiczny ustalono profile dla obu facji cechsztynu synkliny gałęzicko-kowalskiej, które w uproszczeniu ilustruje tabela 1 i fig. 2. Profil ten w ogólnych zarysach podobny jest do profilu podanego przez J. Czarnockiego. Uzyskanie jednak nowego materiału pozwoliło na wniesienie kilku istotnych poprawek.

Zestawienie profilów cechsztynu synkliny gałęzickiej

Gałęzice (część zachodnia)	Zelejowa, Czerwona Góra i Góry Skibskie (część środkowa)	Bolechowice i Wola Muro- wana (część wschodnia)
Mułowce i łupki ilasto-mar- gliste górne (wkładki piaskow- ców)	—	—
Zlepieńce górne	Zlepieńce górne	Zlepieńce górne
Wapienie cienkopłytowe czer- wone i gruboławicowe szare z wprysnięciami kalcytowymi	Wapienie szare i czerwone za- wierające wprysnięcia kalcy- towe, z wkładkami iłów pąso- wych i zielonych	Wapienie szare, różowe i czer- wone z wprysnięciami kalcy- towymi
Mułowce, margle i łupki ilasto- margliste dolne (przeławicenia wapieni wkładki gipsów i an- hydrytów)		Mułowce, margle i łupki mar- gliste z wkładkami wapieni
(Wapienie laminowane) Margle piaszczyste z fauną		
Gruboławicowe wapienie dolo- mityczne		Wapienie jasne gruboławico- we (schizodusowe)
Wapienie cienkopłytowe bitu- miczne i wapienie margliste		Wapienie cienkopłytowe bitu- miczne i wapienie margliste
Zlepieńce dolne	Zlepieńce dolne	Zlepieńce dolne

MARGLE ŻÓLTE, SZARE I PĄSOWE

Margli żółtych, szarych i pąsowych umieszczanych przez J. Czarnockiego w spągu cechsztynu, nie znaleziono w żadnym z wierceń. Nie stwierdzono ich również w większości szybików i szurfów wykonanych na kontakcie cechsztynu i karbonu. W jednym tylko szurfie, pod żółtymi zlepieńcami, napotkano cienkopłytowe, żółte margle o miąższości zaledwie kilkunastu centymetrów. Ponieważ margle napotkano tylko w jednym miejscu, należy wnioskować, że rozprzestrzenienie ich jest bardzo ograniczone i że nie tworzą one stałego poziomu podścielającego zlepieńce, lecz osadzone były prawdopodobnie jednocześnie z nimi, tylko w spokojnych miejscach, gdzie nie docierał materiał okruchowy. Świadczą o tym również wkładki margli i wapieni występujące wśród zlepieńców.

ZLEPIEŃCE DOLNE

Są to zlepieńce wapienne barwy czerwonej, czasem żółtej lub zielonawej, składające się w tym rejonie głównie z otoczków wapieni i dolo-mitów środkowego dewonu. Miąższość ich jest bardzo zmienna, najwięk-

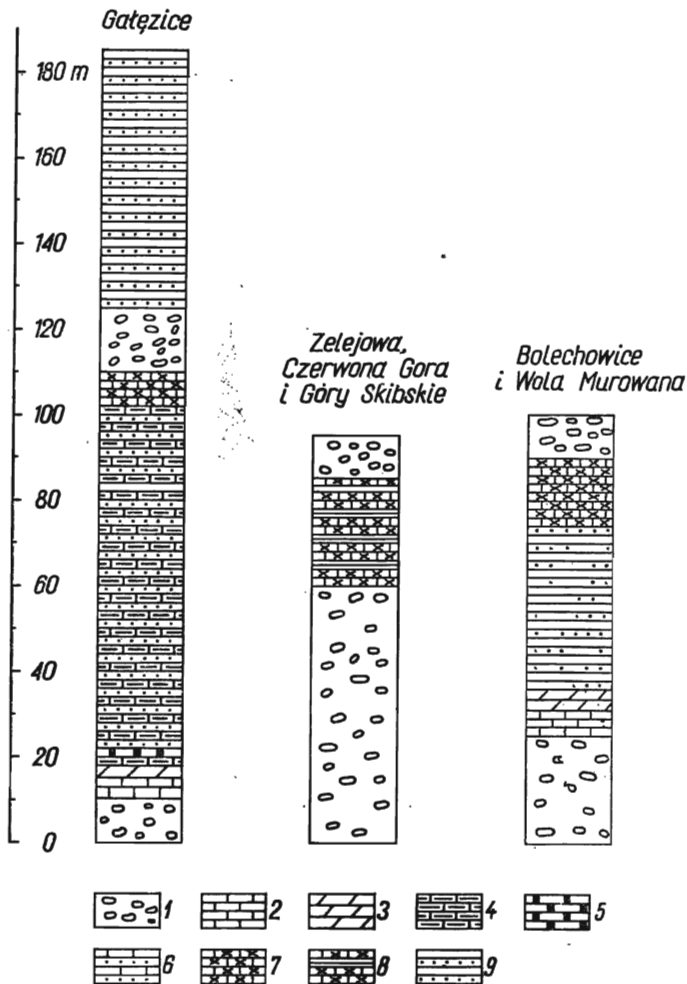


Fig. 2. Schematyczne profile litologiczne cechsztynu w synklinie gałęzicko-kowalskiej

Diagrammatic lithological profiles of the Zechstein occurring in the Gałęzice-Kowala syncline

1 — zlepieńce; 2 — wapienie cienkopłytkowe bitumiczne; 3 — gruboławicowe wapienie dolomityczne; 4 — margle płaszczyste z fauną; 5 — wapienie laminowane; 6 — mułowce, margle i łupki ilasto-margliste dolne; 7 — wapienie szare i czerwone z wprysnięciami kalcytu; 8 — wapienie z wprysnięciami kalcytu i wkładkami łów; 9 — mułowce i łupki ilasto-margliste górne

1 — conglomerates; 2 — thin-plate bituminous limestones; 3 — thick-bedded dolomite limestones; 4 — arenaceous marls with fauna; 5 — laminated limestones; 6 — siltstones, marls and lower marly shales; 7 — grey and red limestones with calcite inclusions; 8 — limestones with calcite inclusions; 9 — siltstones and upper marly shales

sza w okolicach Czerwonej Góry (około 100 m) i Gór Skibskich, a najmniejsza w zachodniej części synkliny, gdzie miejscami wyklinowują się zupełnie. Spoiwo tych zlepieńców składa się z drobnych okruchów

szczyrku wapiennego, węglanu wapnia, drobnych ziarenek kwarcu i wodorotlenków żelaza. Rolę spajającą odgrywają ponadto liczne wtórne żyłki kalcytowe.

Skład otoczków jest zmienny, uzależniony od warunków lokalnych. Są to zwykle w przeważającej masie okruchy najbliższej leżących utworów paleozoicznych. Na Czerwonej Górze i we wschodniej części Gałęzic są to prawie wyłącznie okruchy wapieni żyweckich (tabl. III, fig. 10). Na górze Stokówce często spotyka się wśród nich otoczki wapieni wizeny.

W Kowali duży procent otoczków stanowią dolomity dolnego żywetu i eiflu, częste są również piaskowce kwarcytyczne dolnego dewonu. Materiał musiał być tu transportowany z dość dużych odległości, ponieważ najbliższe miejsce występowania dolnego dewonu znajduje się w odległości około 3 km. Ogólnie biorąc, w miarę posuwania się ku wschodowi, tj. w kierunku centrum masywu paleozoicznego, spotyka się w zlepieńcach otoczki coraz to starszych formacji. Obtoczenie i wysortowanie otoczków zmienne jest w kierunku pionowym; najslabsze przeważnie w części spągowej a coraz lepsze ku stropowi. W niektórych miejscach są one zupełnie pozbawione jakiegokolwiek selekcji i nie wykazują prawie żadnego obtoczenia przyjmując charakter typowej brekcji.

W otworze Bolechowice 1, w górnej partii zlepieńców dolnych, stwierdzono przewagę otoczków spłaszczonych, lokalnie o ułożeniu poziomym.

J. Czarnocki (1923) na podstawie składu zlepieńców, ich położenia stratygraficznego i zawartości faunistycznej (na górze Besówce i górze Piekło znalazł *Productus horridus*) stwierdził, że powstały one z lądowych rumoszków wietrzelskich przerobionych następnie przez morze cechsztyńskie. Pogląd ten potwierdziły ostatnie wyniki badań A. Kościeckiej (1962 a). Moje obserwacje wydają się również potwierdzać hipotezę J. Czarnockiego. Nie wykluczone wydaje mi się jednak, że w pewnych miejscach mogły to być zlepieńce klifowe (Bolechowice) lub śródlądowe (Kowala). Zlepieńcom w Bolechowicach charakter klifowy nadają przeważające w nich otoczki spłaszczone. Na inną genezę zlepieńców w Kowali wskazuje zupełnie odmienna ich budowa. Słabsza cementacja, której przyczyną jest mniejszy stopień uwęglanowienia spoiwa, spowodowana jest prawdopodobnie osadzaniem się ich w zbiornikach śródlądowych. Dobre obtoczenie i selekcja (osobne warstwy o materiale grubszym i drobnym) oraz otoczki skał nie występujących w najbliższym sąsiedztwie świadczą, że zlepieńce te nie mogły powstać z miejscowych lub blisko położonych wietrzelskich. Materiał tworzący je przytransportowany został najprawdopodobniej przez okresowe strumienie. Morski charakter zlepieńców w Gałęzicach i Czerwonej Górze, klifowy w Bolechowicach i śródlądowy w Kowali jest dobrze wytłumaczalny z punktu widzenia paleogeograficznego, ponieważ zatoka morza cechsztyńskiego wkroczyła do synkliny gałęzicko-kowalskiej od zachodu, osadzając ku wschodowi utwory coraz bardziej płytkowodne.

Taka geneza zlepieńców i schematu stosunków paleogeograficznych, panujących w czasie ich sedymentacji, jest jednak dużym uproszczeniem. Część materiału okruchowego zlepieńców morskich została praw-

dopodobnie przytransportowana również przez okresowe rzeki i spływy ablacyjne spowodowane deszczami torencjalnymi. Nie można na przykład tłumaczyć blisko 100-metrowej miąższości zlepieńców w okolicach Czerwonej Góry przerobieniem przez morze wyłącznie miejscowego gruzu zwierzelinowego. Zbiornik pozwalający na akumulację zlepieńców o tak potężnej miąższości posiadał prawdopodobnie pierwotne założenia tektoniczne. W rejonie tym stwierdzono istnienie elewacji transwersalnej. Mogło to więc być obniżenie pomiędzy antyklinalnymi wzniesieniami na linii elewacji poprzecznej.

W niektórych miejscach (Gałęzice 2, 5) wkładki zlepieńców stwierdzono wśród wyżej leżących wapieni cechsztyńskich. Może to służyć również za dowód, że część materiału tworzącego zlepieniec dolny została przytransportowana z dalszych obszarów, co miało najprawdopodobniej miejsce w okresach nasilenia opadów. Zlepieniec nie stanowi całkowicie synchronicznego poziomu stratygraficznego na obszarze całej synkliny. Nie wykluczone jest, że dolna ich część miejscami nie uległa przeróbce morskiej i zaliczyć ją należy do czerwonego spągowca. Zwrócił na to uwagę już J. Czarnocki (1923), a ostatnio podkreśliła to również A. Kostecka (1962 a, b).

WAPIENIE CIENKOPLYTOWE BITUMICZNE

Wapienie cienkopłytowe, bitumiczne stanowią stały poziom o miąższości około 4–5 m. Najlepsze ich odsłonięcia w Gałęzicach znajdują się na górze Skałce (tabl. 1, fig. 6) i górze Sachty. W Bolechowicach odpowiadają im podobne litologicznie wapienie, stanowiące dolną część wapieni małżowych. Wapienie te zarówno w Bolechowicach, jak i Gałęzicach są u dołu brunatnoszare, nieco margliste, a wyżej — zlewne, ciemnoszare lub prawie czarne. Warstwy wapieni około 10 cm miąższości przeławiczone są 2–3-centymetrowymi wkładkami łupków ilasto-marglistych. Wapienie te zawierają liczne drobne żyłki kalcytowe, którym towarzyszą czasami drobne skupienia galeny. Bardzo charakterystyczną ich cechą jest silny zapach bitumiczny. Wapienie w Gałęzicach zawierają liczną faunę brachiopodów, z której oznaczyłem następujące formy: *Productus horridus* Sow., *Dielasma elongata* Schloth., *Strophalosia morrisiana* King, *Lingula credneri* Gein. Znajdują się tu również małże — *Pleurophorus constatus* Brown i bogata fauna otwornicowa (H. Jurkiewicz, 1962).

W wapieniach z Bolechowic znajdują się głównie małże. Z form nadjających się do oznaczenia znalazłem tu: *Schizodus obscurus* Sow., *Bakevelia antiqua* Münster, *Bakevelia ceratophaga* Schloth. Ponadto stwierdziłem również istnienie mikrofauny otwornicowej i flory.

GRUBOŁAWICOWE WAPIENIE DOLOMITYCZNE

Wapienie te, miejscami nieco dolomityczne, o średniej miąższości około 2 m, odsłonięte są bardzo dobrze w Gałęzicach na górze Skałce (tabl. I, fig. 6) i górze Sachty. Są to wapienie u dołu szaroczerwone, wyżej szare, o miąższości warstw 30–50 cm i bardzo nierównych,

„falistych“ powierzchniach, zwłaszcza w górnych partiach. Zawierają one liczne żyłki i skupienia galeny towarzyszące najczęściej żyłkom kalcytowym. Spotyka się jednak także skupienia galeny, które żadnego związku z żyłkami kalcytu wydają się nie mieć. Skupienia galeny są bardzo częste, ale nigdy nie tworzą większych żył i gniazd. Inną szczególną ich właściwością są liczne i nieregularne próżnie, które wypełnione są czasami kalcytem lub barytem.

Ku wschodowi wapienie te stopniowo wyklinowują się a miejsce ich zajmują wapienie schizodusowe. W wapieniach dolomitycznych na górze Sachty i górze Skałce znalazłem *Productus horridus* Sow. i *Spirifer alatus* Schloth.

WAPIENIE JASNE GRUBOŁAWICOWE SCHIZODUSOWE

Wapienie te, odpowiadające wapieniom dolomitycznym we wschodniej części synkliny, wykształcone są najlepiej w Bolechowicach i Woli Murowanej, gdzie mają około 4 m miąższości. Są to zlewne, białe lub jasnoróżowe, twarde wapienie o kilkudziesięciocentymetrowych warstwach, przepelnione trudną do wypreparowania i słabo zachowaną fauną małżową, wśród której najliczniejszy jest *Schizodus obscurus* Sow. Poza tym oznaczyłem w nich tylko *Bakevelia antiqua* Münster. W niektórych odsłonięciach tych wapieni częste są naloty malachitu i azurytu. Wapienie schizodusowe znajdują się także we wschodniej części Gałęzic na górze Besówce, górze Stokówce i u podnóża góry Piekło. Mają tu one jednak nieco mniejszą miąższość i wyglądem różnią się znacznie od typowych. Skorupki małżów są zwykle zresorbowane, a pozostałe po nich szparki nadają skale wygląd gąbczasty.

MARGLE PIASZCZYSTE Z FAUNĄ I WAPIENIE LAMINOWANE

Na gruboławicowych wapieniach dolomitycznych w zachodniej części Gałęzic leżą cienkopłytowe, żółtoszare margle o miąższości około 2 m. Znajduje się w nich liczna w osobniki fauna małżowa, z której oznaczyłem: *Avicula speluncularia* Schloth., *Bakevelia antiqua* Münster, *Pleurophorus costatus* Brown. Z brachiopodów jest tu tylko jeden, ale bardzo licznie reprezentowany gatunek — *Strophalosia morrisiana* King. Poza tym znajduje się w nich bogata mikrofauna otwornicowa, małżoraczk i flora.

Margle te obserwować można najlepiej przy drodze przecinającej górę Skałkę. W stropie margli leżą tu bardzo ciekawe pod względem sedimentologicznym wapienie laminowane (0÷2,5 m). Są to silnie bitumiczne wapienie, o warstewkach grubości 1 mm, na zmianę jaśniejszych i ciemniejszych, przypominające nieco swym wyglądem ily warwowe. Bardzo często warstewki te są intensywnie zaburzone, tworząc różnego rodzaju bardzo drobne fałdy i uskoki (tabl. III, fig. 11). Liczne są tu żyłki kalcytowe przecinające zwykle warstewki prostopadle. Często występują w nich poza tym wkładki chalcedonu barwy ceglastej lub mlecznobiałej, tworzące soczewki pomiędzy warstewkami. Zarówno żyłkom kalcytowym, jak i soczewkom chalcedonu towarzyszy

zwykle galena. Naprzemianległość warstewek jasnych i ciemnych związana jest prawdopodobnie z wahaniami klimatycznymi, być może, sezonowymi. Ich zaburzenia zaś spowodowane są zapewne spływami nie skonsolidowanego jeszcze materiału osadowego. Dowodzą tego nie zaburzone, równoległe warstewki, leżące powyżej i poniżej pakietów warstewek pofałdowanych.

Typy struktur wapieni laminowanych i warunki ich sedymentacji opisane zostały ostatnio szczegółowo przez A. Kostecką. J. Czarnocki wiązał te wapienie z bliżej nie określonymi procesami hydrotermalnymi i nazywał tufami wapiennymi.

Wapienie laminowane nie stanowią stałego poziomu stratygraficznego, pozwalającego się korelować na obszarze całej synkliny, lecz występują soczewkowato w stropowej partii żółtoszarych margli tylko na górach Sachtę i Skalka w Gałęzicach. W wyżej leżącej serii utworów wapienno-detrytycznych spotyka się w wielu miejscach — zarówno we wschodniej, jak i zachodniej części synkliny — wapienie, margle lub mułowce o nieco podobnej laminacji, znacznie jednak różniące się od typowych, bez zaburzeń sedymentacyjnych, okruszczenia i bitumicznego zapachu.

MUŁOWICE, MARGLE I ŁUPKI ILASTO-MARGLISTE DOLNE

Nad marglami z fauną i wapieniami laminowanymi w Gałęzicach oraz wapieniami schizodusowymi w Bolechowicach znajduje się seria składająca się z margli, łupków ilasto-marglistych i mułowców z przeławieniami wapieni zawierających wprysnięcia kalcytowe i z wkładkami gipsów występującymi tylko w skrajnie zachodniej części synkliny. Seria ta łącznie z marglami z fauną odpowiadała w podziale J. Czarnockiego cechsztynowi środkowemu. W Bolechowicach ma ona około 35 m miąższości, przeważają w niej mułowce, częste są przeławienia wapieni, w Gałęzicach jest znacznie grubsza — około 80 m — ławice wapienne są rzadsze, a największe znaczenie mają łupki margliste (tabl. II, fig. 8). Seria ta ma barwę najczęściej wiśniową, czasem szarą lub szarozieloną. Ławice wapieni są szare, różowe i czerwone. Miejscami stwierdzić można wyraźną cykliczność sedymentacji. Poszczególne mikrocykle o sumarycznej miąższości 30÷50 cm składają się z następujących elementów: wapienie, wapienie margliste, margle, łupki ilasto-margliste, łupki ilaste. Po łupkach ilastych następują znów wapienie. W otworze Gałęzice 6, wśród zielonoszarych łupków ilasto-dolomitycznych, znajduje się czterometrowej miąższości warstwa gipsów. Gipsy krystaliczne miejscami włókniste, o barwie białej lub czerwonej, zawierają liczne drobne wkładki ilasto-dolomityczne (tabl. III, fig. 12).

Cała ta seria nie zawiera żadnej makrofauny. W marglach i wkładkach wapiennych znalazłem tylko liczne małżoraczki. H. Jurkiewicz (1962) stwierdził w niej także istnienie ubogiej fauny otwornicowej z rodzajów *Ammodiscus* i *Rhabdamina*.

W okolicach Skib i Zelejowej seria ta znajduje się bezpośrednio nad zlepieńcami dolnymi. Dominujące znaczenie mają tu wapienie z wprys-

nięciami kalcytowymi. Wiśniowe łupki ilasto-margliste stanowią tylko wkładki. Miąższości nie można było tu dokładnie ustalić, ale jest ona jeszcze mniejsza niż w Bolechowicach i waha się w granicach 10÷25 m.

WAPIENIE SZARE I CZERWONE Z WPYŚNIĘCIAMI KALCYTOWYMI

Seria ilasto-marglista przechodzi stopniowo ku górze w wapienie szare i czerwone z wpyśnięciami kalcytowymi, spotykane niżej jedynie w postaci pojedynczych ławic. Wapienie szare są zwykle gruboławicowe, czerwone — cienkoławicowe i nieco margliste. W najlepszym odsłonięciu tych warstw, na górze Zabucznej w Gałęzicach, w partiach dolnych przeważają wapienie szare gruboławicowe, a wyżej dominują wapienie czerwone, w których pojawiają się początkowo rzadkie i drobne, a potem coraz liczniejsze i większe okruchy wapieni obcych. W ten sposób odbywa się stopniowo ich przejście w zlepieńce.

ZLEPIEŃCE GÓRNE

Są to zlepieńce wapienne, barwy czerwonej, na pierwszy rzut oka trudne do odróżnienia od zlepieńców dolnych (tabl. II, fig. 9). Dopiero po dokładniejszej analizie stwierdzić można, że otoczaki ich są znacznie lepiej obtoczone i wysortowane pod względem wielkości. Przeważająca ich ilość ma 2÷4 cm średnicy. Są to prawie wyłącznie otoczaki wapieni dewońskich. Ciekawy jest brak jakiegokolwiek materiału pochodzącego z niższych utworów cechsztynu. Brak jest również otoczków wapieni wizenu spotykanych w zlepieńcu dolnym. Poza otoczkami wapieni dewońskich spotyka się tylko okruchy kalcytu i hematytu. W zlepieńcach tych częste są wyklimowujące się wkładki czerwonych piaskowców wapiennych. Średnia miąższość zlepieńców górnych wynosi około 10 m. Na zlepieńcach górnych, uważanych za utwór regredującego morza, kończy się według J. Czarnockiego (1923) profil cechsztynu.

Moim zdaniem zlepieńców tych nie można jednak uważać za utwory regresywne morza cechsztyńskiego. Świadczyć o tym może brak w nich otoczków niższych poziomów cechsztynu, które stanowić powinny główny składnik zlepieńców regresywnych. Powstanie ich spowodowane musiało być okresową dostawą materiału okruchowego, czego przyczyną były najprawdopodobniej zmiany klimatyczne. Zmiany takie notowane są na obszarach klasycznie rozwiniętego cechsztynu, głównie w początku sedymentacji czwartego cyklotemu, który charakteryzuje się klimatem znacznie wilgotniejszym niż poprzednie. Materiał okruchowy przytransportowany został z wietrzeliśk obszarów stanowiących dotychczas ląd.

Większa odległość transportu materiału zlepieńców górnych niż materiału zlepieńców dolnych spowodowała lepsze jego obtoczenie i selekcję. Za taką genezę zlepieńców górnych przemawia również fakt istnienia w nich, w profilach otworów Gałęzice 6 i Rykoszyn, wkładek margli i wapieni z nielicznymi tylko okruchami wapieni dewońskich, które osadziły się w okresach mniejszych dopływów wód lądowych. Konglomeraty w facji przybrzeżnej cechsztynu w Niemczech są częste i rozpoczynają nie tylko pierwszy, lecz także wyższe jego cyklotemy, po czym podobnie jak w Gałęzicach następuje sedymentacja ilów.

MUŁOWCE I ŁUPKI ILASTO-MARGLISTE GÓRNE

Serię wiśniowych mułowców i łupków leżących nad zlepieńcami górnymi uważać należy za serię przejściową do triasu z tym, że dolna jej część stanowi jeszcze niewątpliwie najwyższe ogniwo cechsztynu. Seria ta o miąższości około 60 m składa się z wiśniowych, lekko wapnistych mułowców i łupków ilastych z przelawieniami czerwonych drobnoziarnistych i również lekko wapnistych piaskowców. Mułowce zachowują miejscami również charakter łupków z obficie rozproszoną miką na powierzchniach spękań. Sporadycznie w mułowcach występują gruzły bardziej zwięzłe, silniej wapniste. Gruzły osiągają wielkość od kilku mm do kilku cm i układają się zazwyczaj zgodnie z uwarstwieniem mułowców. W warstwach piaskowców liczne są płaskie toczne mułowców z obfitą miką.

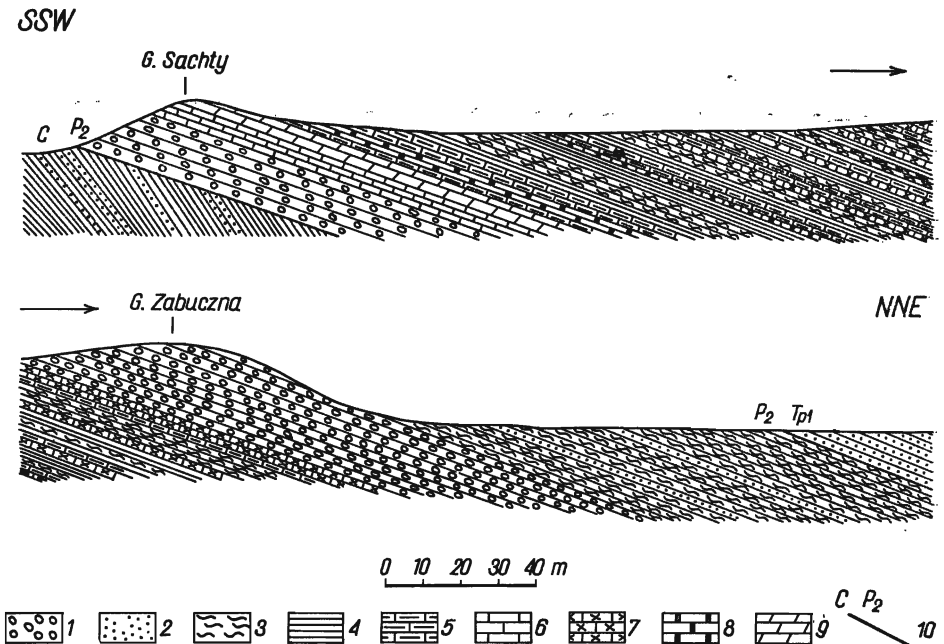


Fig. 3. Przekrój geologiczny przez zachodnią część synkliny gałęzicko-kowalskiej. Geological cross section through the western part of the Gałęzice-Kowala syncline

1 — zlepienie; 2 — piaskowce; 3 — mułowce; 4 — ilowce i łupki ilaste; 5 — margle; 6 — cienkopłytowe wapienie bitumiczne; 7 — wapienie z wpryśnięciami kalcytu; 8 — wapienie laminowane; 9 — grubofawicowe wapienie dolomityczne; 10 — granice stratygraficzne

1 — conglomerates; 2 — sandstones; 3 — siltstones; 4 — claystones and shales; 5 — marls; 6 — thin-plate bituminous limestones; 7 — limestones with calcite inclusions; 8 — laminated limestones; 9 — thick-bedded dolomite limestones; 10 — stratigraphical boundaries

Utworky najwyższego cechsztynu zachowały się tylko w zachodniej części synkliny. Przykryte są tu one grubą powłoką utworów czwartorzędowych; przewiercono je w otworze Gałęzice 6, gdzie przechodzą

stopniowo w gruboziarniste, różowe i jasne piaskowce triasu. Granice pomiędzy cechsztynem i triasem postawić tu można w spągu bezwapni-
stych piaskowców ze żwirkiem kwarcowym, który jest typowy dla
utworów dolnego triasu Gór Świętokrzyskich. Podobnego typu utwory
przewiercone zostały w 1925 r. w otworze Rykoszyn położonym około
2 km na zachód.

Podany wyżej profil cechsztynu synkliny gałęzicko-kowalskiej został
z konieczności częściowo zgeneralizowany, ponieważ osady jego wyka-
zują bardzo dużą zmienność i to zarówno w kierunku pionowym, jak
i poziomym.

Tworzenie drobniejszych wydzieleni i próba ich korelacji przy obec-
nym stanie znajomości profilu prowadziłyby jedynie do błędów.

Z analizy utworów synkliny gałęzicko-kowalskiej wnioskować można,
że morze cechsztyńskie wkroczyło do niej od zachodu, osadzając utwory
o charakterze bardziej głębokowodnym w Gałęzicach, gdzie zachował
się najpełniejszy profil cechsztynu (fig. 3), a płytkowodne, mielizno-
we — w Bolechowicach i Woli Murowanej. Utwory te pokrywają od
wschodu ku zachodowi kolejno coraz to młodsze ogniwa dewonu i kar-
bonu, które ocalały w osi synkliny precechsztyńskiej.

PRÓBA NOWEGO PODZIAŁU STRATYGRAFICZNEGO

Brak dobrej fauny przewodniej, który tłumaczy się zbyt-
nym zasoleniem morza cechsztyńskiego, spowodował konieczność oparcia się na
litologii przy podziale stratygraficznym cechsztynu. Za przewodni po-
ziom dla cechsztynu dolnego uważany był w Niemczech wapień cech-
sztyński, dla cechsztynu środkowego — dolomit główny, a dla górnego —
dolomit płytowy. Podział taki wprowadzony został przez Beyrischa
w 1878 r., kiedy utwory cechsztynu znane były jedynie z wychodni
brzeżnych stref morza cechsztyńskiego. Kiedy za pomocą wierceń po-
znano cechsztyń w środkowych partiach basenu, stary podział był nie-
wystarczający. Okazało się, że przewodnie poziomy litologiczne w facji
brzeżnej przechodzą w kierunku poziomym, w bliższych środku czę-
ściach basenu cechsztyńskiego, w zupełnie odmienny typ osadów. I tak
np. dolomit główny przechodzi w łupki cuchnące, a dolomit płytowy
w anhydryt główny. W podziale trójdzielnym łączono razem utwory
z kilku odcinków czasowych, odróżniające się od innych, równoczaso-
wych im tylko facją. Inną wadą starego podziału jest to, że cechsztyń
dolny ma zaledwie 6÷10 m miąższości, podczas gdy cechsztyń środkowy
i górny na klasycznie rozwiniętych obszarach osiągają 800÷1000 m. Już
w 1935 r. E. Fulda zaproponował podział cechsztynu na cykle odpowia-
dające kolejności wytrącania się osadów morskich. Obowiązujący dziś
podział oparty na tej samej zasadzie opracowany został szczegółowo
przez G. Richter-Bernburga (1955 a, b). Podstawą jego jest cykliczność
w procesie sedymentacji morskiej cechsztynu. W pełnym profilu for-
macji cechsztyńskiej występują 4 pokłady soli. Pod każdym pokładem
znajdują się anhydryty leżące prawie zawsze na skałach węglanowych,
w których spągu znajdują się przeważnie ily. Na tej podstawie cechsztyń
podzielono na cztery podstawowe cyklotemy solne: Z1 — Werra, Z2 —
Stassfurt, Z3 — Leine i Z4 — Aller. Niemiecka propozycja nowego po-

działu cechsztynu przyjęta została również w Polsce. Na obszarze facji salinarnej podział ten odpowiada dawniej już stosowanemu podziałowi górniczemu na sole najstarsze, starsze, młodsze i najmłodsze (J. Poborski, 1960).

Stosunek nowego podziału do starego i cykliczność krzywej sedimentacji osadów solnych według G. Richter-Bernburga (1955a) ilustruje fig. 4.

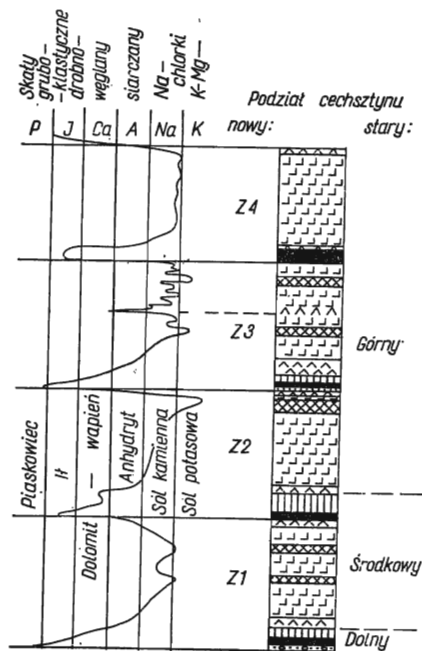


Fig. 4. Syntetyczny profil cechsztynu obrazujący cykliczność jego sedimentacji i stosunek podziału nowego do starego według G. Richter Bernburga (1955) Diagrammatical profile of the Zechstein showing cyclical order of its sedimentation and a relation of the new subdivision to the previous one (after G. Richter-Bernburg, 1955)

Przeprowadzenie nowego podziału dla obszarów przybrzeżnych zagłębia cechsztyńskiego jest bardzo trudne, ponieważ cyklotemy sedimentacyjne wykształcone są tu w sposób szcążkowy. Przy zaawansowanych badaniach jest ono jednak możliwe, dzięki istnieniu ogólnych prawidłowości w zmianie typu osadów w miarę przesuwania się od środka basenu cechsztyńskiego ku brzegom. Sole łatwo rozpuszczalne, wytrącające się w centralnych rejonach zagłębia zastępowane są w kierunku brzegów kolejno przez sole coraz to trudniej rozpuszczalne, te zaś przy brzegu w osady mechaniczne. Tak więc sól kamienna przechodzi ku brzegom w anhydryt, anhydryt w dolomit, a dolomit w wapieni lub margiel, który przy brzegu może być zastąpiony przez ily, mułowce lub osady gruboklastyczne. Grube pokłady soli i anhydrytów zastąpione są zwykle bliżej brzegu przez serię osadów ilastych z cienkimi wkładkami lub tylko pojedynczymi skupieniami anhydrytów. Pomimo istnienia ogólnych prawidłowości, dla ustalenia stratygrafii cechsztynu w facji brzeżnej z całą pewnością konieczne jest wykonanie wielu wierceń pomiędzy centrum a brzegami, aby można było śledzić stopniowo przejścia jednego typu osadów w drugie. Nie dysponując takim materiałem, można

uciekać się do drugiej metody, polegającej na istnieniu analogii w wykształceniu osadów cechsztynu na różnych brzegach jego basenu.

Na obszarze Polski, gdzie cechsztyń podobnie jak w Górach Świętokrzyskich rozwinęły się w facji terygeniczno-węglanowej lub węglanowo-siarczanowej, istnieją następujące regiony: niecka północnosudecka, częściowo monoklina przedsudecka, część platformowego obszaru Polski wschodniej i część wyniesienia Łeby. Na obszarze Niemiec cechsztyń w facji przybrzeżnej opracowany został z wydzieleniem cyklotelmów sedymentacyjnych w rejonie północno-wschodniego krańca Reńskich Gór Łupkowych — Waldeck (G. Richter-Bernburg, 1951), na południowo-zachodnim obrzeżeniu Harcu (A. Herrman, 1957) i w rejonie Spremberg (F. Kölbl, 1961).

Przeprowadzenie jednak korelacji między odległymi od siebie profilami napotyka na bardzo duże trudności, wynikające z kolosalnej zmienności litologicznej osadów cechsztynu facji przybrzeżnej, i to zarówno w kierunku pionowym, jak i poziomym. Zmienność ta spowodowana została dużym urozmaiceniem brzegów morza cechsztyńskiego, które stanowiły łańcuchy hercyńskie zbudowane z pofałdowanych i bardzo różnorodnych osadów paleozoicznych. Mimo jednak tej zmienności obserwować można wiele analogii w rozwoju sedymentacji osadów cechsztynu na różnych odcinkach jego brzegów. Analogie te wynikają ze wspólnego rytmu sedymentacyjnego, panującego w całym basenie morza cechsztyńskiego. Próbę korelacji cechsztynu synkliny gałęzickiej, niecki północnosudeckiej (w podziale J. Krasonia, 1962) i syntetycznych profili cechsztynu niemieckiego przedstawiono w tabeli 2.

We wszystkich rejonach facji przybrzeżnej sedymentację rozpoczynają zlepiące. Z chwilą przerwania transportu materiału gruboklastycznego z ładu i rozpoczęcia wysychania morza zaczynają wytrącać się węglany. Początkowo są to jeszcze osady węglanowo-detrytyczne, tj. margle lub wapienie margliste z domieszką frakcji piaszczystej. Za odpowiednik łupków miedzionośnych J. Czarnocki (1923) uważał cienkopłytowe wapienie bitumiczne, paralelizując je z również pozbawionymi miedzi „*marl slate*“ w Anglii.

Cienkopłytowe wapienie bitumiczne łącznie z niższymi nie wydzielonymi przez J. Czarnockiego wapieniami marglistymi odpowiadają, moim zdaniem, prawdopodobnie nie tylko margłom miedzionośnym, lecz również margłom plamistym i „wapieniom dodatkowym“ („*Zuschlagkalk*“), a, być może, także i wapieniom gąbczastym w niemieckim profilu facji przybrzeżnej, co odpowiada łupkom miedzionośnym i wapieniom cechsztyńskim w facji salinarnej. W niecce północnosudeckiej odpowiada im wapień podstawowy, margle kaczańskie i wapienie margliste. Po wapieniach bitumicznych następują wapienie dolomityczne z kawernami, odpowiadające podobnie okruszczowanemu wapieniom dolomitycznym cechsztynu Z1 w Sudetach oraz dolomitom brzeżnym i anhydrytom Werra w syntetycznym profilu facji przybrzeżnej w Niemczech.

Podobieństwo litologiczne wyższych poziomów cechsztynu jest nieco mniejsze, ale rytmi sedymentacyjny pozostaje dla wszystkich regionów wspólny. Nowy cyklotem rozpoczynają wszędzie utwory detrytyczne. W zachodniej części synkliny gałęzickiej są to silnie piaszczyste margle

Podział cechsztynu synkliny gależickiej
w nawiązaniu do podziału niemieckiego i profilu niecki północnosudeckiej

Niecka północnosudecka podział wg J. Krasonia		Synklina gależicka		Cechsztywny w Niemczech wg G. Richter-Bernburga	
		Podział wg H. Szaniawskiego	Podział dawny wg J. Czarnockiego	Facja przybrzeżna	Facja salinarna centralnych partii basenu
Z4 — Aller	Iłoupki pstrze górne	Mułowce i łupki ilasto- margliste górne Zlepieńce górne	Pstry piaskowiec	„Iły górne” („ <i>Obere Let- ten</i> ”)	Anhydryt graniczny Sole najmłodsze Anhydryt pegmatytowy Czerwony ił solny
	Piaskowce cechsztyńskie górne				
Z3 — Leine	Dolomit płytowy	Wapienie cienkopłytowe czerwone i gruboławicowe szare z wpryśnięciami kal- cytowymi	Cechsztywny	„Iły dolne” („ <i>Untere Let- ten</i> ”)	Sole młodsze Anhydryt główny
	Iłoupki szare środkowe				
Z2 — Stassfurt	Dolomity Anhydryty cechsztynu 2 i gipsy Iłoupki pstrze dolne	Mułowce margle i łupki ilasto-margliste dolne (przeławicenia wapieni, gip- sów i anhydrytów)	Cechsztywny	Czerwona seria pelitowa (<i>Rote Pelite</i>) Łupki margliste z gipsem Dolomit główny Brunatny ił solny	Sole starsze Anhydryt podstawowy Łupki cuchnące
	Piaskowce cechsztyńskie dolne				
Z1 — Werra	Wapienie dolomityczne cechsztynu 1	Gruboławicowe wapienie dolomityczne	Cechsztywny	Anhydryt Werra Dolomit brzeżny Wapień gąbczasty „Wapień dodatkowy” („ <i>Zuschlagkalk</i> ”) Margle plamiste Margle miedzionośne Białe spągowiec	Górny anhydryt Werra Sole najstarsze Dolny anhydryt Werra
	Wapienie margliste Margle kacząskie Wapień podstawowy Piaskowce i zlepieńce gra- niczne				

z wkładkami wapieni laminowanych. Przejście od jednego typu utworów do drugiego nie jest tu tak wyraźne jak w niecce północnosudeckiej, gdzie bezpośrednio na wapieniach dolomitycznych leżą piaskowce cechsztyńskie dolne. Wyżej leżącej serii mułowców, margli i łupków dolnych nie można podzielić jak w Sudetach, gdzie ilokupki pstrze dolne oddzielone są od środkowych warstwą dolomitów lub anhydrytów. Podział taki można by w synklinie gałęzickiej przeprowadzić tylko w skrajnie zachodniej jej części, gdzie w otworze Gałęzice 6 stwierdzono warstwę gipsów.

Podobnie przedstawia się syntetyczny profil facji przybrzeżnej w Niemczech. Nad dolomitom głównym leżą tu łupki margliste z gipsem, czerwona seria pelitowa (*Rote Pelite*), czerwone piaskowce i zlepieńce oraz „ilty dolne“ („*Untere Letten*“). Wszystkie te utwory odpowiadają najprawdopodobniej również przeważnie czerwonej serii mułowców, margli i łupków ilasto-marglistych dolnych z wkładkami wapieni i gipsów w synklinie gałęzickiej. Wapienie z wprysnięciami kalcytowymi, leżące pod zlepieńcami górnymi, mogą być uważane za odpowiednik dolomitów płytowych. Po skałach węglanowych następuje znów seria osadów klastycznych, rozpoczynająca się w synklinie gałęzickiej zlepieńcami, w Niemczech zlepieńcami i piaskowcami, a w niecce północnosudeckiej piaskowcami. Seria ta kończy się we wszystkich regionach utworami ilastymi.

Próba nowego podziału stratygraficznego cechsztynu w synklinie gałęzicko-kowalskiej oparta jest, poza porównaniami z innymi obszarami facji przybrzeżnej, na korelacji profilu synkliny z profilami otworów wiertniczych na północno-zachodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (fig. 5). Profile te skorelowano z przykładowymi profilami facji węglanowo-siarczanowej Polski wschodniej — otwór Magnuszew (podział według K. Pawłowskiej, 1964) i monokliny przedsudeckiej — otwór Sieroszowice (podział według M. Podemskiego, 1962). Dla porównania przedstawiono również klasyczny profil cechsztynu w facji salinarnej z obszaru monokliny przedsudeckiej w otworze Gorzów IG-1, gdzie podział na cyklotemy solonośne dokonany został przez J. Poborskiego (1960).

Wykształcenie osadów cechsztynu w poszczególnych profilach uzależnione jest od warunków paleogeograficznych. Utwory cechsztynu w Radoszycach osadziły się na przedłużeniu fałdów regionu łysogórskiego, cechsztynu zaś Tumlina, Rykoszowa i Gałęzic — w strefach synklinalnych. Na fakt ten, przy porównaniu wierceń w Radoszycach, Cmińsku i Tumlinie, zwróciła już uwagę K. Pawłowska (1957). Tłumaczyć tym należy przybrzeżny charakter osadów w Radoszycach, pomimo że otwór ten znajdował się 23 km od odsłoniętego na powierzchni paleozoiku Gór Świętokrzyskich. W spągu osadów cechsztynu we wszystkich otworach znajdują się zlepieńce. Miąższość ich maleje stopniowo w miarę oddalania się od trzonu paleozoicznego. Po zlepieńcach następują skały węglanowe. Początkowo są to wapienie margliste i margle, potem wapienie i dolomity, na których w otworach Bolechowice, Gałęzice 5, 6 i Radoszyce kończy się sedymentacja pierwszego cyklotemu. W otworach Rykoszyn i Tumlin nad dolomitami znajdują się jeszcze anhydryty. Podobna konsekwencja w sedymentacji występuje również w cyklotemach Z2 i Z3.

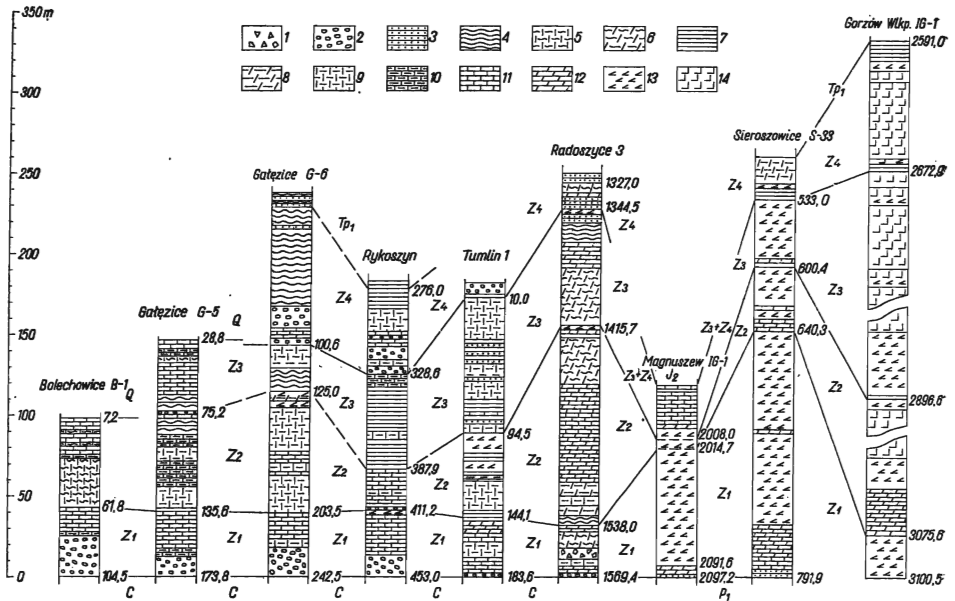


Fig. 5. Korelacja profili litologicznych cechsztynu. Podział stratygraficzny w otworach Bolechowice B-1, Gałęzice G-5, Gałęzice G-6, Rykoszyn i Tumlin 1 — według H. Szaniawskiego, Radoszyce, Magnuszew IG 1 — według K. Pawłowskiej, Gorzów Wlkp. IG 1 — według J. Poborskiego, Sieroszowice S-83 — według M. Podemski

Correlation of the Zechstein lithological profiles. Stratigraphical subdivision of deposits from bore holes Bolechowice B-1, Gałęzice G-5, Gałęzice G-6, Rykoszyn and Tumlin 1 after H. Szaniawski, from bore holes Radoszyce and Magnuszew IG 1 after K. Pawłowska, from bore hole Gorzów Wlkp. IG 1 after J. Poborski and from bore hole Sieroszowice S-83 after M. Podemski

1 — breccia; 2 — zlepienie; 3 — piaskowce; 4 — mułowce; 5 — mułowce wapniste; 6 — mułowce dolomityczne; 7 — iłowce i łupki ilaste; 8 — iłowce dolomityczne; 9 — margle; 10 — wapienie margliste; 11 — wapienie; 12 — dolomity; 13 — anhydryt i gips; 14 — sól kamienna

1 — breccia; 2 — conglomerates; 3 — sandstones; 4 — siltstones; 5 — calcareous siltstones; 6 — dolomite siltstones; 7 — claystones and shales; 8 — dolomite claystones; 9 — marls; 10 — marly limestones; 11 — limestones; 12 — dolomites; 13 — anhydrite and gypsum; 14 — rock salt

Granice pomiędzy cyklotemami postawiono zgodnie z zasadą, że utwory detrytyczne, których osadzanie związane było przeważnie z powiększeniem zasięgu zbiornika morskiego, rozpoczynają sedimentację nowego cyklotemu.

Granicę pomiędzy cechsztynem Z1 i Z2 najłatwiej da się wyznaczyć w otworze Rykoszyn położonym zaledwie około 1 km na zachód od wychodni cechsztynu w Gałęzicach, gdzie cyklotem Staffurt rozpoczyna się warstwą zlepieńców leżących bezpośrednio na anhydrytach Werry. W synklinie gałęzickiej, gdzie do wytrącania się anhydrytów w pierwszym cyklotemie nie doszło, granicę przeprowadzono pomiędzy wapieniami dolomitycznymi i piaszczystymi marglami z fauną. Dodatkowym motywem zachęcającym do wyznaczenia granicy w tym miejscu jest „falistość” wapieni dolomitycznych w górnych ich warstwach, zazna-

czających prawdopodobnie okres maksymalnego spłylenia zbiornika, co odpowiadać może czasowi powstawania anhydrytów w Rykoszynie. Nie jest wykluczone, że pomiędzy osadzaniem się pofalowanych wapieni dolomitycznych i margli miała miejsce przerwa sedymentacyjna, żadnych jednak pewnych na to dowodów na razie nie znaleziono.

Ze względu na wielką zmienność profilu i brak horyzontów pozwalających się dobrze korelować, granicy pomiędzy cechsztynem Z2 i Z3, słusznej dla całej synkliny gałęzicko-kowalskiej, ustalić nie można. W profilu otworu Gałęzice 6, przebijającym cechsztyń skrajnie zachodniej części synkliny, granicę tę należy umieścić nad najwyższymi wkładkami gipsów, ponieważ ustanie ich strącania się świadczy o dopływie nowych wód do zbiornika, a co za tym idzie o początku sedymentacji nowego cyklotemu. Tak więc granicy tej w całej synklinie gałęzicko-kowalskiej należy doszukiwać się w serii mułowców, margli i łupków dolnych, gdzie w zachodniej jej części znajdują się wkładki gipsów.

Cyklotem Aller (Z4) rozpoczyna się sedymentacją zlepieńców górnych, których miąższość podobnie jak i dolnych maleje stopniowo, w miarę oddalania się od trzonu paleozoicznego. W otworze Radoszyce, w serii drobno- i średnioziarnistych piaskowców stwierdzono już tylko pojedyncze, kilkucentymetrowe otoczaki dolomitów. Po zlepieńcach następują czerwone mułowce, iłowce i piaskowce, w niektórych otworach także wapień i margle (Rykoszyn), a nawet wkładki dolomitów (Radoszyce). Granica cechsztynu z triasem w rejonie Gór Świętokrzyskich, podobnie jak i w całej Polsce, jest bardzo trudna do wyznaczenia. Ciągłość sedymentacyjną obserwować można we wszystkich otworach zachodniego ich obrzeżenia. W wierceniach Gałęzice 6 najszluszniej będzie postawić tę granicę w spągu gruboziarnistych piaskowców ze żwinkiem kwarcowym.

*
* *
*

Przedstawiony wyżej projekt nowego podziału cechsztynu synkliny gałęzickiej nie wyczerpuje tego zagadnienia ostatecznie. Problem stratygrafii cechsztynu rejonu Gór Świętokrzyskich rozwiązać mogą tylko dalsze głębokie wiercenia, pozwalające na powiązanie z pełnym profilem centralnych części basenu cechsztyńskiego.

W celu uzyskania jak najpełniejszego profilu, wiercenia takie powinny być zlokalizowane w przedłużeniu paleozoicznych stref synklijalnych — w rejonie północno-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Wiercenia te pozwoliłyby także na rozwinięcie zagadnień związanych z ewentualnym istnieniem łupku miedzionośnego, zasięgu strefy salinarnej oraz roponośności cechsztynu w tym rejonie, wierceń związanych z poszukiwaniem ropy naftowej nie można oczywiście lokalizować jedynie w strefach synklijalnych.

Przy dalszym opracowywaniu stratygrafii cechsztynu facji przybrzeżnej bardzo pomocną okazać się może mikrofauna. Stwierdzenie mikrofauny w Górach Świętokrzyskich (H. Jurkiewicz, 1962 — stwierdził jej istnienie poza synkliną gałęzicką także w Kajetanowie, oraz w wierceniach w Ćmińsku i Tumlinie), niecce północnosudeckiej i w wielu otwo-

rach na Niżu Polskim świadczy o jej powszechnym występowaniu w utworach cechsztynu. Poza otwornicami szczególnie przydatne okazać się mogą małżoraczkii, które są stosunkowo mało wrażliwe na zmiany zasolenia wody.

Zakład złóż Soli i Surowców Chemicznych
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 2 sierpnia 1964 r.

PIŚMIENNICTWO

- CZARNOCKI J., SAMSONOWICZ J. (1913) — Przyczynek do poznania cechsztynu w granicach Wyżyny Świętokrzyskiej. Spraw. Pol. Akad. Umiejęt., 7, p. 21. Kraków.
- CZARNOCKI J., SAMSONOWICZ J. (1915) — Nowe dane o utworach cechsztynu w granicach Gór Świętokrzyskich. Spraw. Tow. Nauk. Warsz., 8, p. 519—545. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1923) — Cechsztyń w Górach Świętokrzyskich. Spraw. Państw. Inst. Geol., 2, z. 1—2, p. 151—191. Warszawa.
- CZARNOCKI J. (1947) — Przewodnik XX Zjazdu PTG w Górach Świętokrzyskich w 1947 r. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- HERRIMAN A. (1957) — Der Zechstein am südwestlichen Harzrand (seine Stratigraphie, Paläogeographie und Tektonik). Geol. Jb., 72, p. 1—72. Hannover.
- JURKIEWICZ H. (1962) — Fauna otwornicowa cechsztynu w rejonie Kajetanowa, Tumlina i Gałęzic (komunikat wstępny). Kwart. geol., 6, p. 446—447, nr 2. Warszawa.
- KING W. (1850) — A Monograph of the Permian Fossils of England. London.
- KOSTECKA A. (1962a) — Charakterystyka zlepieńców cechsztyńskich synkliny gałęzicko-bolechowskiej (Góry Świętokrzyskie). Kwart. geol., 6, p. 416—435, nr 3. Warszawa.
- KOSTECKA A. (1962b) — Perm w Górach Świętokrzyskich. Przewodnik XXXV Zjazdu PTG, p. 49—57. Warszawa.
- KÖLBEL F. (1961) — Die Entwicklung des Zechsteins in Südbrandenburg. Z. angew. Geol., 7, p. 58—65, z. 2. Berlin.
- KRAŚNÓ J. (1962) — Cykle sedimentacyjne w cechsztylinie dolnośląskim. Prz. geol., 10, p. 284—288, nr 6. Warszawa.
- ŁASZKIEWICZ A. (1958) — Petrografia cechsztynu Gór Świętokrzyskich. (Komunikat wstępny). Kwart. geol., 2, p. 251—256, nr 2. Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1953a) — Komunikat w sprawie wyników osiągniętych przez wierceńca badawcze PTG w Tumlinie. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1953b) — Profil cechsztynu w otworach Nr 3 i 1 Ćmińsk. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- PAWŁOWSKA K. (1957) — Wyniki wiercenia Radoszyce 3 — Cechsztyń. Biul. Inst. Geol., 124, p. 65—81. Warszawa.
- PAWŁOWSKA K., MILEWICZ J. (1961) — Atlas Geologiczny Polski. Zagadnienia stratygraficzno-facjalne, z. 7 — Perm. Warszawa.

- PAWŁOWSKA K. (1964) — Perm w otworze Magnuszew. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- POBORSKI J. (1954) — Zestawienie materiałów do cechsztynu Gór Świętokrzyskich i ich obrzeżenia z punktu widzenia solonośności. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- POBORSKI J. (1960) — Cechsztyńskie zagłębienie solne Europy środkowej na ziemiach Polski. Prace Inst. Geol., 30, p. 355—366, cz. 2. Warszawa.
- PODEMSKI M. (1962) — Utwory cechsztynu w rejonie Lubin Legnicki — Sieroszwice. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- RICHTER-BERNBURG G. (1951) — Zwei Beiträge zu Facies, Tektonik und Kupferführung des Zechsteins: I — Waldeck, II — Nordsudeten. Jb. Geol., 165. Hannover.
- RICHTER-BERNBURG G. (1955a) — Stratigraphische Gliederung des deutschen Zechsteins. Z. Deutsch. Geol. Ges., 105, nr 4, p. 843—854. Hannover.
- RICHTER-BERNBURG G. (1955b) — Über Salinare Sedimentation. Z. Deutsch. Geol. Ges., 105, nr 4, p. 595—646. Hannover.
- RUBINOWSKI Z. (1962) — Badania geologiczne wykonane w związku z przejawami mineralizacji kruszcowej w profilu cechsztynu synkliny gałęzicko-bolechowskiej w Górach Świętokrzyskich. Kwart. geol., 6, p. 815—816, nr 4. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1929) — Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. Spraw. Inst. Geol., 5, z. 1—2, p. 1—250. Warszawa.
- SZANIAWSKI H. (1963) — Próba nowego podziału cechsztynu synkliny gałęzickiej. Kwart. geol., 7, p. 510—511, nr 3. Warszawa.

Хуберт ШАНИЯВСКИ

НОВОЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕХШТЕЙНА В ГАЛЭНЗИЦКО-КОВАЛЬСКОЙ СИНКЛИНАЛИ СВЕНТОКШИСКИХ ГОР

Резюме

В работе представляется дополненный профиль отложений цехштейна Галэнзицко-Ковальской синклинали и сопоставляется его с буровыми профилями юго-западного обрамления Свентокшиских гор и других районов прибрежной фации. Согласно современным взглядам предлагается новое подразделение этих отложений на четыре осадочных циклотемы.

К циклотеме Верра (Z1) относятся нижние известковые конгломераты, мергелистые известняки, тонкоплитчатые битуминозные известняки и крупно-слоистые доломитизированные известняки. Граница между циклотемами Верра и Штрассфурт проводится в кровле доломитизированных известняков, подчеркивающих период максимальной интенсивности в химическом осадкообразовании. В близлежащей буровой скважине Рыкошин образовался в это время слой ангидритов.

К циклотемам Штрассфурт и Лейне (Z2 и Z3) относятся песчанистые мергели с фауной, слоистые известняки, свита аргиллитов, мергелей и глинисто-мергелистых сланцев с прослоями известняков и пропластками гипса, а также

серые и красные известняки с кальцитовыми включениями. Граница между циклотемами Z2 и Z3 пока не была проведена ввиду затруднений при соответствующей корреляции профиля на территории всей синклинали; ее следует усматриваться в аргиллито-сланцевой свите. В буровой скважине Галэцице 6, которой пройден слой гипса, эта граница проводится в кровле этого слоя.

Вышележащими верхними конгломератами не заканчивается профиль отложений цехштейна как это раньше предполагалось, но начинается осаждение циклотемы Аллер (Z4), продолжением которой являются аргиллиты, мергели и сланцы, переходящие постепенно в нижнетриасовые песчаники.

Границу между отложениями цехштейна и триаса проводится в месте, где начинается осаждение крупнозернистых песчаников с мелким гравием.

Hubert SZANIAWSKI

NEW STRATIGRAPHICAL SUBDIVISION OF THE ZECHSTEIN IN THE GAŁĘZICE—KOWALA SYNCLINE, ŚWIĘTY KRZYŻ MTS.

Summary

The author presents a completed profile of the Zechstein from the Gałęzice — Kowala syncline and a correlation of this profile with those from the bore holes made in the area of the south-western margin of the Święty Krzyż Mts., and in other regions developed in marginal facies. According to the present-day opinions, a new subdivision into four cyclothems is proposed.

To the cyclothem Verra (Z1) are referred lower limestone conglomerates, marly limestones, thin-bedded bituminous limestones and thick-bedded dolomite limestones. The boundary between the Verra and the Stassfurt cyclothems is drawn at the top of the dolomite limestones marking the period of maximum intensity of chemical sedimentation. In the area of bore hole Rykoszyn an anhydrite bed was laid down at that time.

To the cyclothems Stassfurt (Z2) and Leine (Z3) are included arenaceous marls with fauna, laminated limestones, series of siltstones, of marls and of marly shales, with intercalations of limestones and of gypsums, as well as grey and red limestones with calcite inclusions.

On account of difficulties arising in making a proper correlation of the profile in the whole synclinal area, the boundary between the cyclothems Z2 and Z3 has not so far been established. This boundary should probably be placed within the siltstone-shaly series. In the bore hole Gałęzice 6, where a gypsum bed was pierced, the boundary is put at the top of this bed.

The upper conglomerates resting higher up do not end the Zechstein profile, as previously supposed, but they begin the sedimentation of the cyclothem Aller (Z4), the continuation of which are siltstones, marls and shales gradually passing into the sandstones of Lower Triassic age.

The boundary line between the Zechstein and the Triassic has been drawn where sedimentation of coarse-grained sandstones with quartz gravel begins.

TABLICA I

- Fig. 6. Wapienie cienkopłytkowe, bitumiczne (a) i gruboławicowe dolomityczne (b).
Odkrycie naturalne na górze Skałce w Gałęzicach
Thin-platey bituminous limestones (a) and thick-bedded dolomite limestones (b). Natural exposure on the Skałka Mt. at Gałęzice
- Fig. 7. Wapienie gruboławicowe dolomityczne z „pofalowanymi“ powierzchniami.
Odkrycie naturalne na górze Skałce w Gałęzicach
Thick-bedded dolomite limestones with “undulated” surfaces. Natural exposure on the Skałka Mt. at Gałęzice

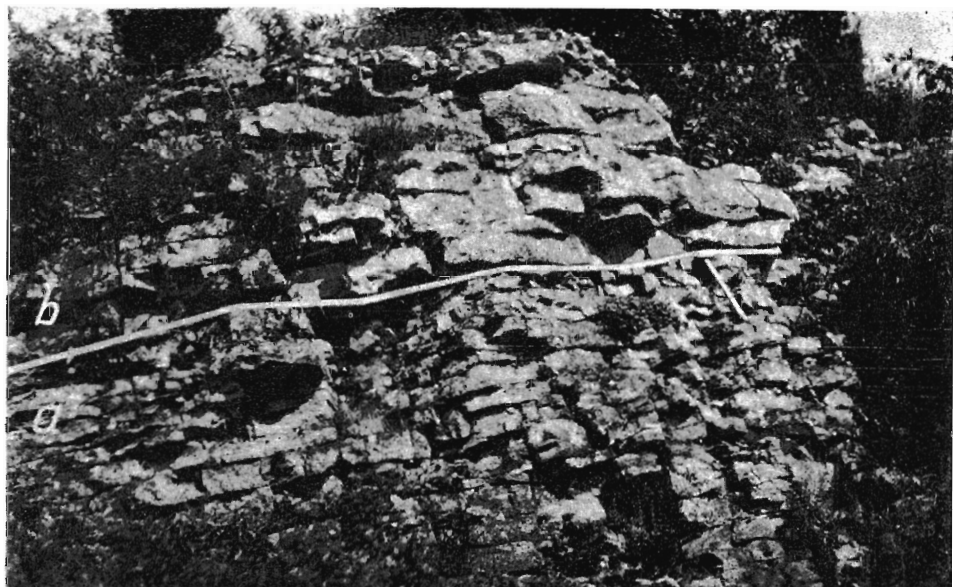


Fig. 6



Fig. 7

Hubert SZANIAWSKI — Nowy podział stratygraficzny cechsztynu synkliny gałęzicko-kowalskiej w Górach Świętokrzyskich.

TABLICA II

Fig. 8. Mułowce, margle i łupki ilasto-margliste dolne odsłonięte we wkopie badawczym w Gałęzicach

Siltstones, marls and lower marly shales exposed in test pit at Gałęzice

Fig. 9. Zlepieńce górne. Odsłonięcie naturalne przy drodze w Gałęzicach

Upper conglomerates. Natural exposure at roadside, Gałęzice



Fig. 8



Fig. 9

Hubert SZANIAWSKI — Nowy podział stratygraficzny cechsztynu synkliny gałęzicko-kowalskiej w Górach Świętokrzyskich.

TABLICA III

- Fig. 10. Zlepienie dolne z kamieniołomu Zygmunówka; wielkość naturalna
Lower conglomerates from the stone-quarry Zygmunówka; natural size
- Fig. 11. Wapienie laminowane z góry Skałki w Gałęzicach; wielkość naturalna
Laminated limestones from the Skałka Mt. at Gałęzice; natural size
- Fig. 12. Gips z przewarstwieniami ilastymi. Fragment rdzenia z otworu wiertniczego
Gałęzice 6; około 0,8 wielkości naturalnej
Gypsum with clay interbeddings. Fragment of drill core from bore hole
Gałęzice 6; approximately 0,8 of natural size

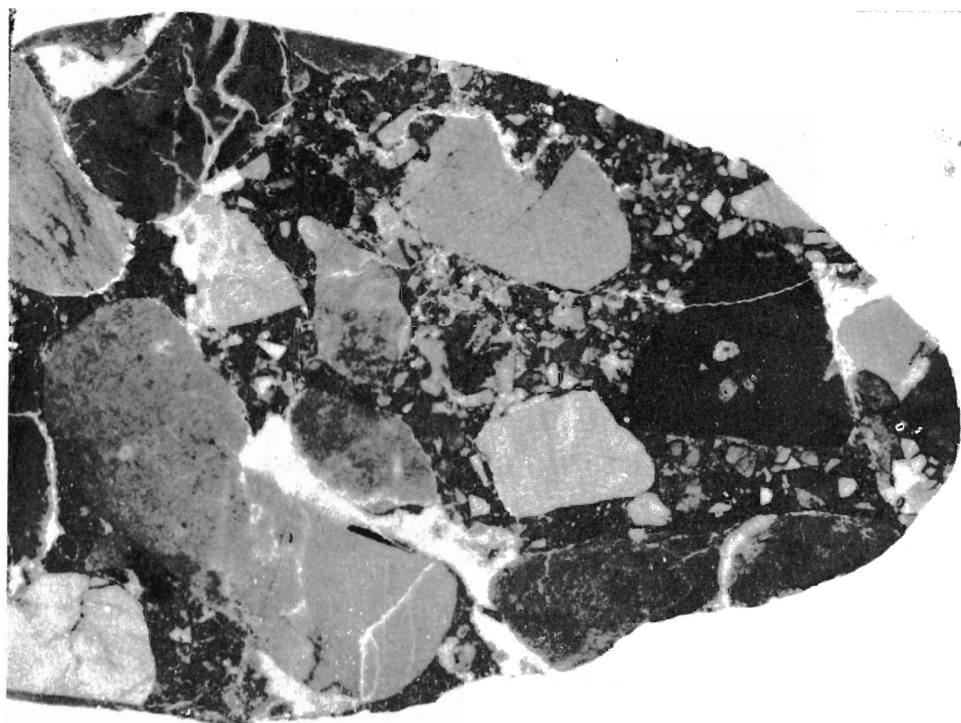


Fig. 10



Fig. 11

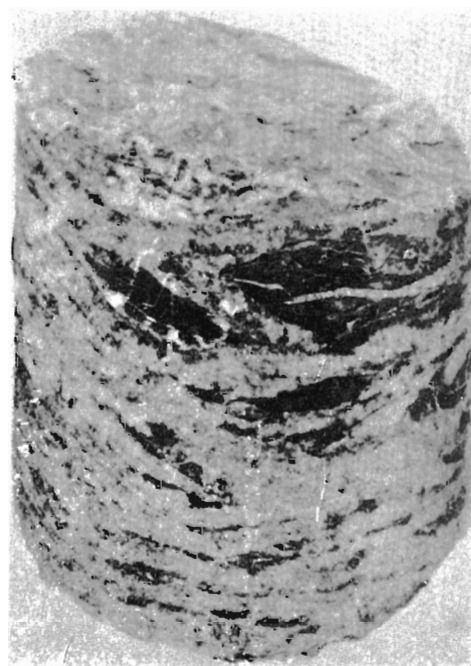


Fig. 12

Hubert SZANIAWSKI — Nowy podział stratygraficzny cechsztynu synkliny gałęzicko-kowalskiej w Górach Świętokrzyskich.