

KRZYSZTOF BIRKENMAJE

Seria czertezicka — nowa seria skałkowa Pienin

STRESZCZENIE: Opisana została nowa seria skałkowa w pienińskim pasie skałkowym Polski, nazwana serią czertezicką. W rekonstruowanym basenie sedymentacyjnym serii skałkowych w ciągu jury, neokomu i środkowej kredy znajdowała się ona prawdopodobnie między obszarem osadów serii czorsztyńskiej i serii niedzickiej. Stąd też wykazuje największe pokrewieństwa z tymi dwiema seriami. Omówione jest rozprzestrzenienie serii czertezickiej w pasie skałkowym Polski i jej pozycja tektoniczna.

WSTĘP

Utwory pienińskiego pasa skałkowego dzieli się na serie skałkowe i osłonę skałkową. Terminy te zostały wprowadzone do literatury geologicznej ponad pół wieku temu i w ciągu tego czasu zmieniały kilkakrotnie swoje znaczenie. W ostatnim ujęciu przedstawionym w pracach autora niniejszego artykułu (Birkenmajer 1953b, 1957a, 1958a) jako serie skałkowe wyróżnia się kompleksy osadów jurajskich, neokomskich i środkowo-kredowych utworzonych w rowie geosynkлинаlnym (pienidów) przed pierwszym fałdowaniem pasa skałkowego.

Jako kryteria wydzielenia serii skałkowych przyjęto różnice w wykształceniu litologiczno-facjalnym i następstwie stratygraficznym ogniwi przede wszystkim wyższego doggeru i niższego malmu¹, kiedy geosynklina serii skałkowych osiągnęła największe głębokości w ciągu swojej mezozoicznej historii. Dodatkowe znaczenie różnicujące poszczególne serie posiadają także elementy stratygraficzne górnego malmu i niższego neokomu.

¹ Podział stratygraficzny jury w dotychczasowych pracach autora był oparty na schemacie używanym przez D. Andrusova (1945, 1953), stanowiącym zmodyfikowany podział Hauga i Gignoux. Poczynając jednak od pracy niniejszej autor będzie używał w zasadzie schematu Arkella (1956), jako najlepiej udokumentowanego przewodnią fauną amonitową. Różnicę w stosunku do tego schematu stanowi wyróżnianie aalenu, jako samodzielnego ogniwa niższego od bajosu.

Pojęcie serii czorsztyńskiej i pienińskiej dawnych autorów zostało zawężone; wzorem pierwszych opracowań D. Andrusova (1927, 1938) do najbardziej krańcowych odmian serii skałkowych. Jako serie przejściowe między wyżej wymienionymi zostały wydzielone: seria niedzicka i seria braniska (Birkenmajer 1953b), które znajdują jedynie częściowe odpowiedniki w wyróżnianych w przedwojennych pracach Andrusova (l. c.) seriach: pruskiej, podbielskiej i kisuckiej². Rolę tektoniczną wyróżnionych czterech serii skałkowych (czorsztyńskiej, niedzickiej, braniskiej i pienińskiej) autor niniejszego artykułu zobrazował licznymi przekrojami tektonicznymi, profilami odsłoneń i szczegółowymi mapami pochodzącymi z polskiej części pasa skałkowego (Birkenmajer 1958a).

W wyniku dalszych badań stratygraficznych i tektonicznych, seria reprezentowana przez skałki w okolicy Haligowiec (Aksamitki) w Pieninach (ślowski Spisz), które za J. Nowakiem (1916, 1927) były zaliczone w ostatnich ujęciach geologicznych tego problemu do serii wierchowej (Horwitz 1938, Andrusov 1938, Birkenmajer 1958a), została wyróżniona jako piąta z kolei seria skałkowa — seria haligowiecka (Birkenmajer 1959).

Badając w latach 1950-1952 serie skałkowe między Czorsztynem a Jaworkami autor spotykał profile serii przejściowych między seriami czorsztyńską i pienińską, zwykle bardzo skomplikowane pod względem tektonicznym, które różniły się zarówno od wyróżnionej później serii braniskiej, jak i od serii niedzickiej. Z tego też względu nie uwzględniono ich w pracach publikowanych przed rokiem 1958 odkładając do bardziej szczegółowych badań rozwiązanie kwestii, czy mamy tu do czynienia z nową serią, czy też z kontaktem tektonicznym dwóch spośród znanych już serii skałkowych (czorsztyńskiej i pienińskiej, względnie czorsztyńskiej i braniskiej), których ogniwa stratygraficzne uległy silnym wyłoczeniom i redukcjom tektonicznym.

W trakcie prac geologicznych wykonywanych na odcinku pasa skałkowego między Czorsztynem i Jaworkami w latach 1953-1957 nagromadziła się jednak pokaźna ilość obserwacji wskazujących, że należy wyróżnić jeszcze jedną serię skałkową o profilu stratygraficzno-facjalnym zbliżonym najbardziej do serii czorsztyńskiej i niedzickiej, lecz różniącym się w sposób zasadniczy zarówno od jednej, jak i drugiej.

Wreszcie uzupełniające badania przeprowadzone jesienią 1958 roku przekonały autora niniejszego artykułu o konieczności wyróżnienia nowej, szóstej z kolei serii skałkowej, dla której proponuje on nazwę serii czertezickiej od skałek Czertezika (772 m i 774 m) nad Potokiem Pienińskim, gdzie jest najlepiej odsłonięta (por. Birkenmajer 1958a, cz. IV, str. 17-20, fig. 102).

² W ostatnich opracowaniach Andrusova (1945, 1953) wyróżniane są jednak tylko dwie serie: czorsztyńska i pienińska, natomiast serie przejściowe (pruska, podbielska i kisucka) zostały zredukowane do roli odmian serii pienińskiej.

Na tym miejscu autor chciałby podziękować swemu przyjacielowi, mgr. Stanisławowi M. Gąsiorowskiemu, którego pomoc w pracach terenowych i wartościowe dyskusje przyczyniły się do zdefiniowania pojęcia serii czertezickiej.

ROZMIESZCZENIE SERII CZERTEZICKIEJ
W PIENIŃSKIM PASIE SKAŁKOWYM POLSKI

Dane jakie autor zdołał zgromadzić w latach 1950-1958 wskazują, że najczęstsze i najlepsze odsłonięcia serii czertezickiej występują w obszarze położonym na wschód od zamku niedzickiego (fig. 1). Najdalej w kierunku zachodnim seria czertezicka została stwierdzona na lewym zboczu



Fig. 1

Rozmieszczenie serii czertezickiej w pieniąskim pasie skałkowym Polski
n północna dyslokacja pasa skałkowego, *s* południowa dyslokacja pasa skałkowego.
Czarne plamki oznaczają region występowania serii czertezickiej

Distribution of the Czertezik Series in the Pieniny Klippen-Belt of Poland.
n northern dislocation line of the Klippen-Belt, *s* southern dislocation line of the Klippen-Belt. The Czertezik Series in black

doliny Dunajca naprzeciw zamku niedzickiego w skałkach Piekiełka i południowej części Wspólnej Skały³.

³ Profil geologiczny tej skałki został przedstawiony po raz pierwszy przez V. Uhliga (1890, fig. 20) w ten sposób, że nad białym wapieniem krynowidowym o znacznej miąższości (bajos) serii „skamieniałościowej” (czorsztynskiej) miały w normalnym następstwie stratygraficznym (profil jest odwrócony tektonicznie) występować wapień rogowcowe przechodzące w szare, piaszczyste wapień krynowidowe, dalej w szare rogowcowe wapień, czerwone wapień rogowcowe i rogowce i wreszcie w czerwony wapień czorsztynski.

Opierając się na opisie V. Uhliga autor niniejszej pracy zaliczył początkowo omawiany profil do „I serii czorsztynskiej przejściowej — typ Niedzica Zamek” (Birkenmajer 1954). Bliższe jednak badania, w oparciu o wykopy wykazały jednak, że profil V. Uhliga jest błędny. Mianowicie tylko biały wapień krynowidowy tworzący wyższą z dwóch skałek należy do serii czorsztynskiej. Na przelączce między skałką wyższą a niższą zostały stwierdzone osady aalenu podścielające szary wapień krynowidowy, który wraz z szarym wapieniem krynowidowo-rogowcowym, radiolarytami zielonymi i czerwonymi oraz wapieniem bulastym należy już do innej serii, opisananej w pracy niniejszej jako seria czertezicka.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa seria czertezicka jest szeroko rozprzestrzeniona w paśmie górskim Flaków. Nie da się jednak tego ustalić z całą pewnością aż do czasu wykonania szczegółowej mapy geologicznej tego obszaru, co jest niezbędne zarówno z uwagi na wielkie komplikacje tektoniczne tego pasma, jak i znaczny stopień zakrycia przez lasy.

Najlepsze odsłonięcia serii czertezickiej widoczne są na obu ścianach wąwozu, którym płynie Potok Pieniński, a zwłaszcza w skałkach Wielkiej Pustelnicy (684 m), Czerwonych Skałek i Czertezika (772-774 m).

Na wschód od Potoku Pienińskiego seria czertezicka została stwierdzona na Durbaszce (935 m) i Wysokich Skałkach (1052 m) koło Jaworek. Nie jest wykluczone, że również skałki Rabsztyna (816 m) i Szczepanówki (741 m) w Małych Pieninach należą do tej serii, czego jednak bez szczegółowej mapy geologicznej tego obszaru niepodobna rozstrzygnąć.

Odsłonięcia serii skałkowej wyróżnionej w pracy niniejszej jako seria czertezicka były znane zarówno V. Uhligowi (1890a, b), jak i L. Horwitzowi (1940). Jej starsze ogniwa były przez V. Uhliga zaliczane do „facji skamieniałościowej“ (serii czorsztyńskiej polskich autorów), młodsze zaś do „facji wapieni rogowcowych“ (serii pienińskiej polskich autorów); podobny pogląd podzielał L. Horwitz.

Należy jednak podkreślić, że L. Horwitz (1937) zdawał sobie sprawę z odrębności rozwoju tak pojmowanej części serii czorsztyńskiej, czemu dał wyraz wyróżniając jej ogniwa jako osobną dygitację, która w ostatnich jego pracach (Horwitz 1935, 1937, 1938) nosiła nazwę „dygitacji Rabsztyna — Wysokich Skałek“⁴. Charakterystycznym dla tej dygitacji elementem stratygraficznym miały być szare wapienie krynoidowe z fauną batonu górnego, które L. Horwitz stwierdził w okolicach potoku Głębokiego koło Sromowiec.

STRATYGRAFIA SERII CZERTEZICKIEJ

Stratygrafię serii czertezickiej w ujęciu schematycznym przedstawia tabela 1.

Szczegółowy opis poszczególnych ogniw przedstawia się następująco:

Aalen fliszowy (aalen dolny)

W jednym, jak dotychczas, profilu serii czertezickiej na przełęczce między północną i południową skałką Wspólnej Skały (lewe zbocze doliny Dunajca naprzeciw zamku niedzickiego) stwierdzone zostały zielono-

⁴ Poglądy na tektonikę pasa skałkowego w ujęciu L. Horwitza zostały omówione obszernie przez autora niniejszej pracy (1953a) w „Regionalnej Geologii Polski“.

Tabela 1

Emszer dolny	Warstwy sromowieckie (ok. 70 m)	
Turon	Margle globotruncanowe (ok. 40 m)	czzerwone
Cenoman		pstre
Alb	Warstwy globigerynowo-radiolariowe (ok. 10 m)	
Apt	Wapień rogowcowy lub pseudorogowcowy (do 40 m)	
Barrem	luka sedimentacyjna (?)	
Hoteryw	Wapień kalpionellowy biały (4 m)	
Walanżyn	Wapień bulasty (3 m)	
Berias	Radiolaryty czerwone (5 m)	
Tyton	górny	Radiolaryty zielone (3 m)
	środkowy	
	dolny	
Kimeryd	Szary wapień krynowidowo-rogowcowy do (10 m)	
Oksford	Czerwony wapień krynowidowy (ok. 10 m)	
	Biały lub szary wapień krynowidowy (50 m)	
Kelowej	Łupki sferosyderytowe (ok. 10 m)	
Baton	Margle plamiste (ok. 10 m)	
Bajos	Aalen fliszowy (5 m ?)	
Aalen	górny	
	środkowy	
	dolny	

czarne łupki słabo margliste z wkładkami szaro-zielonych, silnie mikowych piaskowców. Warstwy te są silnie zaburzone tektonicznie. Ich miąższość wynosi około 5 m. Swoim wykształceniem przypominają utwory tzw. „aalen fliszowego“ typowo wykształconego w serii braniskiej (Birkenmajer 1957b), gdzie ich wiek został określony na aalen dolny.

Margle plamiste (aalen środkowy)

Drugim z kolei ogniwem serii czertezickiej są szare (lub żółtawe po zwiertzeniu) plamiste margle i margliste wapienie z nieoznaczalną fauną amonitów. Przypominają one warstwy z *Leioceras opalinum* serii czorsztyńskiej, których fauna została opisana przez V. Uhliga (1890a) i poprzednich autorów. Miąższość omawianego ogniwia może być określona na około 10 m.

Łupki sferosyderytowe (aalen górny)

Następnym z kolei ogniwem są czarne lub czarno-zielonkawe margliste iły i łupki, w których występują małe, dyskoidalne konkrecje syderytowe (sferosyderyty). Charakter litologiczny tych skał odpowiada ilom i łupkom sferosyderytowym górnego aalenu serii czorsztyńskiej zawierającym faunę z *Ludwigia murchisonae* (Uhlig 1890a), jak też analogicznym ogniwom serii niedzickiej i braniskiej, których bliższa charakterystyka petrograficzna została opublikowana ostatnio (Birkenmajer & Narebski 1958). Miąższość łupków sferosyderytowych serii czertezickiej może być określona na około 10 m.

Biały lub szary wapień krynoidowy (bajos-baton)

Kontakt omawianych wapieni z utworami aalenu jest w zbadanych profilach wyłącznie tektoniczny, co znajduje wytłumaczenie w różnicach plastyczności między marglami i łupkami oraz masywnymi wapieniami.

Wapień krynoidowy jest zwykle szary, rzadziej biały, nieuławicony lub słabo uławicony, zawiera drobne ziarna kwarcu i okruchy skał węglanowych (dolomity i wapienie) środkowego triasu. Wapień ten osiąga miąższość co najmniej 50 metrów. W niższej jego części w skałkach Pienińskiego Potoku V. Uhlig (1890a, str. 748) znalazł następujące ramienionogi: *Terebratula ventricosa* Hartm., *Rhynchonella* cf. *subtetraëdra* Dav., *R.* cf. *plicatella* d'Orb., *R.* cf. *ferryi* Desl., *R.* sp. ind., *R. spinosa* (Schloth.).

Wyższa część omawianego ogniwia (ok. 10 m) posiada barwę ciemnoszarą lub nawet czarną. Występują tutaj wapienie krynoidowe uławicone, często piaszczyste, w których można spotkać odciski *Posidonomya alpina* Gras. Niekiedy w szarym wapieniu krynoidowym znaleźć można drobne konkrecje fosforytowe (okolice potoku Głębokiego koło Sromowiec Wyżnych) i cienką wkładkę (1 m) czerwonego lub pstrego wapienia przypominającego wapień bulasty.

Omawiana wyższa część wapienia krynoidowego szarego była znana L. Horwitzowi (1924, 1937), który w potoku Głębokim koło Sromowiec opisuje szare wapienie krynoidowe i wapienie zbliżone do „malmo-neokomu“ lub „warstw posidonioowych“ z niewielkimi bułami o dużej zawartości fosforu i rogowcami⁵. Badacz ten znalazł w omawianych warstwach *Posidonomya alpina* Gras. oraz amonity z rodzaju *Lytoceras*, *Phylloceras* i *Sphaeroceras*, przypisując im wiek górnego batonu.

⁵ Można stąd wnosić, że L. Horwitzowi znane były zarówno ogniwa wyróżnione w niniejszej pracy jako szary wapień krynoidowy, jak też ogniwa wyższe określone przez autora niniejszej pracy jako wapień krynoidowo-rogowcowy.

L. Horwitz (1937) wspomina też, że podobne utwory występują w okolicach Wysokich Skałek w Małych Pieninach. W obu obszarach, to znaczy w okolicach potoku Głębokiego koło Sromowiec Wyżnych i w Małych Pieninach (Wysokie Skałki) szare wapienie krynoidowe zostały zaliczone przez L. Horwita (1935, 1938) do serii czorsztyńskiej „dygitacji Rabsztyna-Wysokich Skałek“.

Szary wapień krynoidowo-rogowcowy (kelowej?)

Przejście między wapieniem krynoidowym a kompleksem radiolarytowym w serii czertezickiej polega zwykle na tym, że w obrębie najwyższej części szarego (lub szaro-zielonawego) wapienia krynoidowego pojawiają się wkładki lub soczewki brunatnych lub niebieskawych rogowców (spongiolitów), których ilość ku górze wzrasta. Brak tutaj dolnego wapienia bulastego (baton-kelowej) występującego w serii niedzickiej.

Mięszkość wapieni krynoidowo-rogowcowych wynosi do 10 metrów. Oznaczalnej fauny nie udało się w nim dotychczas znaleźć. Z uwagi na położenie w profilu stratygraficznym wydaje się jednak, że odpowiada on kelowejowi.

Ogniwo to było znane V. Uhligowi (1890a, str. 635, 747), który zaliczył je do serii czorsztyńskiej. Podobnie postąpił też L. Horwitz (1937).

Czerwony wapień krynoidowy (baton-kelowej?)

W niektórych odmianach serii czertezickiej między białym (lub szarym) wapieniem krynoidowym a zielonymi radiolarytami zamiast szarych wapieni krynoidowych z rogowcami występuje czerwony lub różowy drobnoziarnisty wapień krynoidowy o miąższości dochodzącej prawdopodobnie do 10 metrów. Wapień taki stwierdzono na zboczach Czertezika (Birkenmajer 1958a, cz. IV, str. 17-20, fig. 102). Oznaczalna fauna nie została w tym wapieniu, jak dotychczas, znaleziona. Z uwagi jednak na położenie w profilu stratygraficznym można mu przypisać wiek baton-kelowej?

Radiolaryty zielone (oksford)

Następnym z kolei ogniwiem serii czertezickiej są zielone lub zielono-brunatne ławicowe radiolaryty i wapienie krzemionkowe (radiolariowe) o miąższości poziomu stratygraficznego dochodzącej do 3 m. Radiolaryty zielone przypominają analogiczne ogniwa oksfordu serii niedzickiej i braniskiej.

Radiolaryty czerwone (oksford)

Nad zielonymi radiolarytami występują radiolaryty czerwone wykształcone analogicznie jak w serii braniskiej i niedzickiej. Ich miąższość nie przekracza 5 m, wiek zaś przez analogie z wyżej wymienionymi seriami może być określony na oksford.

Wapień bulasty (kimeryd)

Radiolaryty czerwone przechodzą ku górze w czerwony wapień bulasty o miąższości nie przekraczającej 3 m. Wapień ten jest wykształcony w sposób analogiczny jak górny wapień bulasty serii niedzickiej i wapień bulasty niektórych odmian serii braniskiej. Nie oznaczono z niego dotychczas fauny określającej wiek osadu. Jednak przez analogię z serią braniską można przypisać mu wiek kimerydzki.

Wapień kalpionellowy biały (tyton dolny-środkowy?)

Nad wapieniem bulastym stwierdzono w kilku odsłonięciach cienki poziom białego lub jasnocielistego wapienia pozbawionego uławicenia, nie przekraczającego 4 m miąższości. Zawiera on mikroorganizmy: *Calpionella alpina* Lor., *C. elliptica* Cad., *Globochaeta alpina* Lomb. Jest to zespół charakterystyczny dla czerwonego i białego wapienia kalpionellowego dolnego tytonu serii czorsztyńskiej (Birkenmajer 1958a, b) oraz dla wapienia kalpionellowego białego tytonu środkowego jednej z odmian serii czorsztyńskiej (Birkenmajer 1958b).

Wapień rogowcowy lub pseudorogowcowy (hoteryw-barrem)

Bezpośrednio ponad wapieniem kalpionellowym występuje gruby kompleks wapieni ławicowych barwy białej lub biało-szarawej, z przorstami i soczewkami czarnych rogowców (wapień rogowcowy), lub kompleks wapieni ławicowych jasnozielonawych, krzemionkowych, z rzadkimi soczewkami rogowców (wapień pseudorogowcowy). Miąższość tych wapieni dochodzi do 40 m. Stanowią one odpowiedniki analogicznych ogniw serii niedzickiej, od których różnią się znacznie większą miąższością. W płytkach cienkich nie stwierdzono tutaj obecności tintinnidów charakterystycznych dla górnego tytonu, beriasu i walanżynu, jakie zostały stwierdzone w serii braniskiej, niedzickiej, czorsztyńskiej, pienińskiej i haligowieckiej (Birkenmajer 1958a, b, 1959). Z uwagi na to, że w pienińskim pasie skałkowym tintinnidy nie występują w ogniwach młodszych od walanżynu jest prawdopodobne, że omawiany wapień reprezentuje hoteryw i częściowo barrem.

Nie stwierdzono dotychczas osadów należących do górnego tytonu, beriasu i walanżynu. Brak ten może być wyjaśniony w dwojaki sposób.

Po pierwsze można przyjąć, że osady te zostały wytłoczone w czasie ruchów górotwórczych i że w przyszłości zostaną odnalezione w innych, dotychczas jeszcze nie badanych profilach. Jest to jednak tłumaczenie o tyle mało prawdopodobne, że w niektórych z badanych profili, np. w okolicach Durbaszki w Małych Pieninach, wapienie rogowcowe leżą zupełnie normalnie na wapieniu kalpionellowym, bez zaburzeń tektonicznych, które by mogły sugerować wytłoczenie ogniw pośrednich.

Drugie tłumaczenie opiera się na wynikach ostatnich badań autora (Birkenmajer 1958b), który stwierdził przerwy sedymentacyjne w tytonie i niższym neokomie serii czorsztyńskiej, związane z synorogenezą neokimeryjską (osterwaldzką). W serii czorsztyńskiej przerwy sedymentacyjne zostały wywołane przez dźwignięcie się pewnych partii basenu morskiego do podstawy fałowania. Obszary podniesione o przebiegu równoległym do osi geosynkliny były w serii czorsztyńskiej rozdzielone obszarami nieco głębszymi, gdzie odbywało się osadzanie materiału zerodowanego przez fałowanie w partiach dźwigniętych. W różnych strefach sedymentacyjnych serii czorsztyńskiej przerwy w osadzaniu trwały niejednakowo długo. W najbardziej północnej strefie zaznaczyły się one w środkowym tytonie, w środkowej strefie podniesionej brak jest osadów wyższej części dolnego tytonu, tytonu środkowego i górnego oraz beriasu.

W najbardziej południowej z podniesionych stref sedymentacyjnych serii czorsztyńskiej przerwa w osadzaniu obejmuje tyton górny, berias i walanżyn. Z uwagi na to brak ogniw tytonu górnego, beriasu i walanżynu w serii czertezickiej, która osadzała się na południe od najbardziej południowej strefy sedymentacyjnej serii czorsztyńskiej, można z dużym prawdopodobieństwem położyć na karb przerwy sedymentacyjnej związanej z synorogenezą neokimeryjską (osterwaldzką). Przypuszczenie to musi być jednak potwierdzone dalszymi badaniami.

Warstwy globigerynowo-radiolariowe (barrem-alb)

Ogniwo to jest rozwinięte w sposób analogiczny jak w serii niedzickiej. Składa się ono z czarnych, łupkowatych wapieni i ciemnozielonych, łupkowatych margli. W odróżnieniu od serii niedzickiej nie stwierdzono tu obecności mułowców wapnistych, które dla tej serii są charakterystyczne (Birkenmajer 1958a).

Warstwy globigerynowo-radiolariowe mają miąższość około 10 metrów. Przez analogię z serią niedzicką można je uważać za wyższy barrem, apt i alb.

Margle globotrunkanowe (cenoman — turon dolny)

Ponad warstwami globigerynowo-radiolariowymi zostały stwierdzone margle w dole zielone, wyżej pstre i w najwyższej partii czerwone,

podobnie jak i w pozostałych seriach skałkowych. Ich wiek przez porównanie z pozostałymi seriami skałkowymi można określić na cenoman i turon niższy (Birkenmajer 1957a, 1958a). Wiek ten potwierdzają też ostatnio opublikowane rezultaty badań mikrofaunistycznych M. Książkiewicza (1958).

Miąższość margli globotruncanowych serii czertezickiej może być szacowana na około 40 m.

Warstwy sromowieckie (turon górny — emszer dolny)

Najwyższym ogniwem serii czertezickiej są utwory fliszowe składające się z wapnistych piaskowców przeławiconych łupkami marglistymi i marglami. Barwa tych utworów jest na świeżo niebieskawa, po zwietrzeniu zaś zielonkawa. Miąższość wynosi około 70 m.

Wiek warstw fliszowych w nadkładzie margli globotruncanowych dotychczas wyróżnianych serii skałkowych był określony na podstawie ostatnich opracowań autora (Birkenmajer 1957a, 1958a) oraz autora i B. Kokoszyńskiej (1958) jako turon, prawdopodobnie wyższy. Biorąc pod uwagę ostatnie opracowania mikrofaunistyczne M. Książkiewicza (1958) oraz senońskie elementy w makrofaunie (Birkenmajer & Kokoszyńska 1958) można ponadto bliżej sprecyzować wiek omawianych osadów na turon górny — emszer dolny.

W pierwszych opracowaniach autora (1953b) omawiane ogniwo fliszowe było nazywane „fliszem cenomańskim“. Później w wyniku badań stratygraficznych nazwa ta została zmieniona na „flisz turoński“ (Birkenmajer 1957a, 1958a; Birkenmajer & Kokoszyńska 1958). Wydaje się jednak słuszne, żeby nazwę stratygraficzną omawianych utworów, odgrywających wielką rolę w strukturze pienińskiego pasa skałkowego Polski, uniezależnić od określenia wiekowego. Dlatego też autor proponuje dla tych warstw zarówno w serii czertezickiej, jak i innych serii skałkowych (czorsztyńskiej, niedzickiej, braniskiej, pienińskiej i haligowieckiej) nazwę „*warstw sromowieckich*“ od miejscowości Sromowce w Pieninach, gdzie omawiane utwory fliszowe są najlepiej rozwinięte i były obiektem licznych opracowań (Uhlig 1890a, b; Horwitz & Rabowski 1929b; Horwitz 1938, 1940; Birkenmajer 1953b, 1954, 1957a, 1958a; Birkenmajer & Kokoszyńska 1958; Książkiewicz 1958. i in.) i dostarczyły przewodniej mikro- i makrofauny.

STOSUNEK SERII CZERTEZICKIEJ DO POZOSTAŁYCH SERII PASA SKAŁKOWEGO

Seria czertezicka wykazuje wielkie podobieństwa w rozwoju poszczególnych jej ogniw stratygraficznych zarówno do serii czorsztyńskiej, jak też do serii niedzickiej i braniskiej. Jej środkowo- i górno-aaleńskie

ogniwa to znaczy margle plamiste („opalinusowe“) i łupki sferosyderytowe („murchisonowe“) są wspólne dla wszystkich trzech wymienionych powyżej serii. Obecnością aalenu fliszowego przypomina stosunki geologiczne stwierdzone w seriach niedzickiej i braniskiej. Wapień krynoidowy biały lub szary (bajos-baton) wiąże swoim wykształceniem i miąższością serię czertezicką z serią czorsztyńską. Wapień krynoidowy czerwony (baton-kelowej ?) jest facjalnym odpowiednikiem podobnych utworów serii czorsztyńskiej i niedzickiej. Wapień ten w serii czertezickiej jest jednak młodszy niż czerwony wapień krynoidowy serii niedzickiej, któremu przypisuje się wiek bajosu (Birkenmajer & Znosko 1955), tylko zaś częściowo odpowiada czerwonemu wapieniowi krynoidowemu serii czorsztyńskiej, którego batoński wiek nie budzi wątpliwości (Uhlig 1890a).

Szary wapień krynoidowy z rogowcami (kelowej ?) jest natomiast elementem typowym dla serii czertezickiej, jego zaś facjalne odpowiedniki znajdujemy dopiero w serii haligowieckiej (Horwitz & Rabowski 1929a, b; Birkenmajer 1959). Jedyne nawiązanie do serii niedzickiej mogłaby tutaj stanowić cienka wkładka wapienia o typie bulastym (częściowo z konkrekcjami fosforytowymi) występująca w wapieniu krynoidowo-rogowcowym okolic Sromowiec, którą by można porównywać z dolnym wapieniem bulastym serii niedzickiej.

Wyższe ogniwa stratygraficzne serii czertezickiej to znaczy radiolaryty zielone i czerwone (oksford) oraz czerwony wapień bulasty (kimeryd) są odpowiednikiem wiekowym i facjalnym analogicznych ogniw zwłaszcza serii braniskiej, a w części także serii niedzickiej. Wapień kalcypionellowy biały (tyton dolny i środkowy ?) stanowi odpowiednik facjalny analogicznych ogniw tytonu serii czorsztyńskiej i niedzickiej.

Wapienie rogowcowe i pseudorogowcowe (hoteryw-barrem) odpowiadają najbardziej analogicznym utworom serii niedzickiej, choć swoją znaczną miąższością przypominają raczej stosunki jakie można zaobserwować w seriach braniskiej, pienińskiej i haligowieckiej.

Wreszcie warstwy neokomu górnego i kredy środkowej w serii czertezickiej są wspólne z wszystkimi pozostałymi seriami z wyjątkiem wapieni „urgońskich“, jakie stwierdzono tylko w serii haligowieckiej (Birkenmajer 1959).

Seria czertezicka znajduje się w tektonicznym podłożu wyższych jednostek nasuniętych na nią w czasie fałdowań subhercyńskich (emszer górny — santon dolny), utworzonych z serii niedzickiej, braniskiej i pienińskiej. W niektórych obszarach, zwłaszcza między Czorsztynem a Sromowcami seria czertezicka została porozrywana na łuski tektoniczne nasunięte na serię czorsztyńską, jako „denna brekcja tektoniczna“ wyższej jednostki — płaszczowiny braniskiej. W okolicach Pienińskiego Potoku seria czertezicka wynurza się w oknach tektonicznych spod serii pienińskiej.

Wreszcie w Małych Pieninach seria czertezicka zdaje się występować w obrębie tej samej jednostki tektonicznej co seria czorsztyńska, stanowiąc jej najbardziej południową partię. W tym obszarze zarówno seria czorsztyńska, jak i czertezicka zostały przykryte przez płaszczwinę braniską, w której spągu jako „denna brekcja tektoniczna“ występują bloki i soczewki tektoniczne serii niedzickiej stanowiącej strzępy porozrywanej jednostki niedzickiej.

Opierając się na wyżej wymienionych spostrzeżeniach, jak też na szczegółowej mapie geologicznej w skali 1 : 10 000 wykonanej przez autora na odcinku pienińskiego pasa skałkowego między Sromowcami i Nową Białą oraz między Szczawnicą i Białą wodą, można się starać zrekonstruować rozmieszczenie serii skałkowych w pierwotnej geosynklinie pienidów przed pierwszymi fałdowaniami pasa skałkowego w sposób następujący: w najbardziej północnej znanej części basenu geosynklinalnego osadzała się seria czorsztyńska, dalej ku południowi seria czertezicka, potem seria niedzicka, jeszcze dalej seria braniska, pienińska i wreszcie haligowiecka.

Poszczególne serie osadowe w części pokrywają się z jednostkami tektonicznymi (pienidami) o charakterze płaszczwinowym, jakie zostały utworzone na miejscu geosynkliny jurajsko-kredowej po osadzeniu się warstw sromowieckich, w dobie fałdowań subhercyńskich (emszer górny-santon dolny). Jednak w niektórych regionach pasa skałkowego w obrębie jednej i tej samej jednostki tektonicznej spotykamy elementy dwóch różnych serii skałkowych uszeregowanych w porządku przypominającym ich pierwotne rozmieszczenie w basenie sedymentacyjnym.

*Zakład Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk
Pracownia Geologiczno-Stratygraficzna w Krakowie
Kraków, w listopadzie 1958 r.*

LITERATURA CYTOWANA

- ANDRUSOV D. 1927. Předběžna zpráva o geologických výzkumech ve vnitřním pásnu bradlovém na Slovensku, 1925-1926 (Compte rendu préliminaire sur les recherches géologiques exécutées dans la zone des Klippes internes de la Slovaquie, 1925-1926). — Věst. Stat. Geol. Úst. ČSR, roč. 3. Praha.
- 1938. Geologický výzkum vnitřního bradlového pásma v záp. Karpatech. III. Tektonika (Étude géologique de la zone des Klippes internes des Carpathes Occidentales. III. Tectonique). — Rozpr. Stat. Geol. Úst. ČSR, sv. 9. Praha.
- 1945. Geologický výzkum vnútorného bradlového pásma v západných Karpatoch. Č. IV a V. Stratigrafia doggeru, malmu a kriedy. — Práce Štat. Geol. Úst. ČSR, sv. 13. Bratislava.
- 1953. Étude géologique de la zone des Klippes internes des Karpates Occidentales. Pt. IV et V. Stratigraphie du Dogger, du Malm et du Crétacé. — Geol. Práce Slov. Akad. Vied a Umění, v. 34. Bratislava.

- ARKELL W. J. 1956. Jurassic geology of the world. Edinburgh-London.
- BIRKENMAJER K. 1953a. Tektonika pienińskiego pasa skałkowego (Tectonics of the Pieniny Klippen-Belt of Poland). — Reg. Geologia Polski, t. I/2. Kraków.
- 1953b. Preliminary revision of the stratigraphy of the Pieniny Klippen-Belt series in Poland. — Bull. Acad. Pol. Sci., Cl. III, vol. 1. Varsovie.
- 1954. Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w pienińskim pasie skałkowym w latach 1950-1951 (Geological researches in the Pieniny Klippen-Belt, Central Carpathians). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 86. Warszawa.
- 1957a. Nové výzkumy stratigrafie pieniňského bradlového pásma v Poľsku (Neue Forschungen über die Stratigraphie der pieninischen Klippenzone in Polen). — Geol. Sborn. Slov. Akad. Vied, vol. 8, no. 1. Bratislava.
- 1957b. Sedimentary characteristics of the Flysch Aalenian of the Pieniny Klippen-Belt (Central Carpathians). — Bull. Acad. Pol. Sci., Cl. III., vol. 5, no. 4. Varsovie.
- 1958a. Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym. Cz. I-IV (Pieniny Klippen-Belt, Geological guide — in Polish, Pts. I-IV). Wyd. Geol. Warszawa.
- 1958b. Submarine erosional breaks and late Jurassic synorogenic movements in the Pieniny Klippen-Belt geosyncline. — Bull. Acad. Pol. Sci., Cl. III, Sér. Sci. Chim., Géol., Géogr., vol. VI, no. 8. Varsovie.
- 1959. Znaczenie Skałki Haligowieckiej dla geologii pienińskiego pasa skałkowego (Significance of the Haligovce Klippe for the geology of the Pieniny Klippen-Belt, Carpathians). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XXIX. Kraków.
- BIRKENMAJER K. & KOKOSZYŃSKA B. 1958. Rewizja fauny kredowej zebranej przez L. Horwita w pienińskim pasie skałkowym. Cz. I: Fauna tzw. „santonu“ w przełomie niedzickim koło Czorsztyna (Revision of Cretaceous fauna collected by L. Horwitz in the Pieniny Klippen-Belt of Poland. Pt. I: Fauna of the so-called „Santonian“ in the Dunajec River gorge near Czorsztyn). — Biul. I. G. (Bull. Inst. Géol. Pol.) 135. Warszawa.
- BIRKENMAJER K. & NAREBSKI W. 1958. Konkrecje węglanowe łupków aalenu pienińskiego pasa skałkowego Polski (Carbonate concretions of the Aalenian shales of the Pieniny Klippen-Belt, Central Carpathians). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XXVII. Kraków.
- BIRKENMAJER K. & ZNOSKO J. 1955. przyczynek do stratygrafii doggeru i malmu pienińskiego pasa skałkowego (Contribution to the stratigraphy of the Dogger and Malm in the Pieniny Klippen-Belt, Central Carpathians). — Ibidem, t. XXIII.
- HORWITZ L. 1924. Sprawozdanie z badań geologicznych związanych z rewizją arkuszy „Nowy Targ“ i „Szczawnica“ Atlasu Geologicznego Galicji (Compte rendu des recherches géologiques pour la revision des feuilles „Nowy Targ“ et „Szczawnica“ de l'Atlas Géol. de la Galicie). — Pos. Nauk. P. I. G. (C.-R. Séanc. Serv. Géol. Pol.), nr 9. Warszawa.
- 1935. Nowy przekrój schematyczny przez pieniński pas skałkowy (Nouvelle coupe schématique de la Zone Pénine des Klippes, Karpates Polonaises). — Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.), t. VIII, nr 3. Warszawa.
- 1937. Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1936, a związanych z rewizją arkuszy Nowy Targ i Szczawnica Atl. Geol. Galicji (Compte rendu des recherches géologiques sur les feuilles „Nowy Targ“ et „Szczawni-

- ca", effectuées en 1936). — Pos. Nauk. P. I. G. (C.-R. Séanc. Serv. Géol. Pol.), nr 48. Warszawa.
- 1938. Studia nad stratygrafią osłony Skałek Pienińskich. Cz. I. Podział osłony skałkowej i rozmieszczenie jej ogniów (Études stratigraphiques sur la couverture des Klippes Piénines, Karpates Polonaises. I-ère partie: Aperçu sur la subdivision de la couverture des Klippes). — Spraw. P. I. G. (Bull. Serv. Géol. Pol.), t. IX, nr 2. Warszawa.
- 1940. Mapa geologiczna Pienińskiego Parku Narodowego w skali 1 : 10 000 (Rękopis w Arch. P. I. G.), Warszawa.
- HORWITZ L. & RABOWSKI F. 1929a. Skałka Haligowiecka (Klippe de Haligowce, Piénines). — Pos. Nauk. P. I. G. (C.-R. Séanc. Serv. Géol. Pol.), nr 8. Warszawa.
- 1929b. Przewodnik wycieczki Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Pieniny, 18-21.V.1929 (Guide, excursion dans les Piénines de la Soc. géol. de Pologne, 18-21.V.1929). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. VI. Kraków.
- KSIĄŻKIEWICZ M. 1958. On the Turonian in the Pieniny Klippen-Belt. — Bull. Acad. Pol. Sci., Cl. III, Sér. Sci. Chim., Géol., Géogr., vol. VI, no. 8. Varsovie.
- NOWAK J. 1916. Geologische Karte des vordiluvialen Untergrundes von Polen mit den angrenzenden Ländern. — Mitt. Geol. Ges. Wien, Bd. 9. Wien.
- 1927. Zarys tektoniki Polski (Esquisse de la tectonique de la Pologne). — II Zjazd Słow. Geogr., Etnogr. (II Réunion. Géogr., Ethnogr. Slaves). Kraków.
- UHLIG V. 1890a. Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. II Th. Der pieninische Klippenzug. — Jb. Geol. R.-A., Bd. 40, H. 3-4. Wien.
- 1890b. Geologische Spezialkarte der Österreichisch — Ungarischen Monarchie. Blatt Neumarkt (Nowy Targ) und Szczawnica, 1 : 75 000. K. K. Geol. R.-A. Wien. (oraz przedruk polski Atl. Geol. Galicji, Akad. Um., Kraków, po r. 1906).

K. БИРКЕНМАЙЕР

**ЧЕРТЕЗИЦКАЯ СЕРИЯ — НОВАЯ КЛИППОВАЯ СЕРИЯ В ПЕНИНАХ
(ПОЛЬСКИЕ КАРПАТЫ)**

(Резюме)

Дается описание новой клипповой серии в Пенинской клипповой зоне Польши, названной Чертезицкой серией от вершины Чертезиц (772 м и 774 м) в Пенинах, где она лучше всего развита.

В реконструированном седиментационном бассейне клипповых серий во время юры, неокома и среднего мела, чертезицкая серия находилась между областью отложений Чоршгынской серии и Недзиц-

кой серии. Отсюда также проявляется наибольшее сходство с этими двумя сериями.

Обсуждены распространение Чертезицкой серии в клиптовой зоне Польши и тектоническая позиция этой серии.

K. BIRKENMAJER

**A NEW KLIPPEN SERIES IN THE PIENINY MTS.,
CARPATHIANS — THE CZERTEZIK SERIES**

(Summary)

ABSTRACT: A new Klippen Series named the Czertezik Series is reported from the Pieniny Klippen Belt of Poland. This series has been formed in the Pieniny Klippen Series geosyncline probably between the sedimentary regions of the Czorsztyn Series and of the Niedzica Series.

INTRODUCTION

In the sequence of beds in the Pieniny Klippen Belt are distinguished the Klippen Series and the Klippen Mantle. These terms have been introduced more than fifty years ago. Since then their meaning has changed several times. According to the last definition advanced by the present author (Birkenmajer 1953b, 1957a, 1958a), to the Klippen Series belong the Triassic, Jurassic, Neocomian and Middle Cretaceous rocks deposited in the geosynclinal trough before the first folding of the Belt. The sequence of beds and differences of facies, especially in the late Dogger and in the Malm¹, when the Klippen Series geosyncline reached its maximum depth, are the criteria of particular Klippen Series.

The following Klippen Series have been distinguished: the Czorsztyn Series, the Niedzica Series, the Branisko Series and the Pieniny Series (Birkenmajer l. c.). Subsequently the Haligovce Series was included into the Klippen Series group (Birkenmajer 1959) though previously it has been considered as continuation of the high-Tatra unit.

A new series has been recorded in one of the writer's last papers (1958a, fig. 102). In some aspects it resembles both the Czorsztyn and the

¹ The stratigraphic subdivision of the Jurassic is based on Arkell's (1956) scheme, which differs from that used by Andrusov (1945, 1953) and by the present author (1953b, 1957a, 1958a). However, in the present paper the Aalenian is separated from the Bajocian while in Arkell's scheme it is included in the Bajocian.

Niedzica Series, but differences are conspicuous. The best outcrops of this series occur in Mt. Czertezik (772 m. to 774 m. a. s. l.) near the Pieniński Stream. Hence "the Czertezik Series" has derived its name.

It can be seen in fig. 1 (Polish text) that the present occurrence of the Czertezik Series is restricted to the area situated east of the Niedzica Castle.

Most of the lower stratigraphic members of the Czertezik Series have been included in the Czorsztyn Series by L. Horwitz (1940), by V. Uhlig (1890a, b) in the "Fossilreiche Facies" (= Czorsztyn Series of Horwitz and Rabowski, 1929b). The upper members of the Czertezik Series have been included by L. Horwitz (l. c.) in the Pieniny Series, by V. Uhlig (l. c.) in the "Fossilarme Hornsteinkalkfacies" (= Pieniny Series of Horwitz and Rabowski l. c.).

STRATIGRAPHY OF THE CZERTEZIK SERIES

Chart 1 presents the stratigraphic scheme of the Czertezik Series and the thickness of particular members of this series.

The lowest member of the Czertezik Series consists of dark green shales intercalated with micaceous sandstones. It resembles the Flysch Aalenian (Lower Aalenian) of the Branisko Series and of the Niedzica Series (Birkenmajer 1957b). The Flysch Aalenian is followed by spotted grey marls and marly limestones resembling beds with *Leioceras opalinum* of the Czorsztyn Series, where a fairly rich fauna has been found (Uhlig 1890a). Finally, the Upper Aalenian is represented by black and dark green marly clays and shales with discoidal sphaeroidites, resembling beds with *Ludwigia murchisonae* of the Czorsztyn Series (Uhlig l. c.) and analogous beds of the Niedzica and of the Branisko Series.

The Bajocian and the Bathonian are usually represented by thick white or grey crinoidal limestone with a poor brachiopod fauna, by V. Uhlig (1890a, p. 748) determined as: *Terebratula ventricosa* Hartm., *Rhynchonella* cf. *subtetraëdra* Dav., *R.* cf. *plicatella* d'Orb., *R.* cf. *ferryi* Desl., *R.* sp. ind., *R. spinosa* (Schloth.). The upper part of this member often contains small phosphate concretions and a poor fauna with *Posidonomya alpina* Gras., *Lytoceratids*, *Phylloceratids* and *Sphaeroceratids* (Horwitz 1924, 1937). A thin intercalation (1 m. thick) of red limestone was found within the crinoidal limestone, associated with the horizon containing phosphate concretions.

The grey crinoidal limestone passes upwards into grey bedded limestone, 10 m. thick, frequently intercalated with cherts (Callovian?).

In some profiles, especially in the vicinity of the Pieniński Stream, instead of grey crinoidal limestone with cherts, red crinoidal limestone was found, very probably representing the Bathonian and the Callovian (?).

Chart 1

Lower Emscherian	Sromowce Beds (c. 70 m.)		
Turonian	Globotruncana marls (c. 40 m.)	red	
Cenomanian		variegated	
Albian		green	
Aptian	Beds with globigerinids and radiolarians (c. 10 m.)		
Barremian	Cherty or pseudo-cherty limestone (up to 40 m.)		
Hauterivian			
Valanginian			
Berriasian	sedimentary gap (?)		
Tithonian	Upper	White <i>Calpionella</i> limestone (4 m.)	
	Middle		
	Lower		
Kimmeridgian	Nodular limestone (3 m.)		
Oxfordian	Red radiolarites (5 m.)		
	Green radiolarites (3 m.)		
Callovian	Grey crinoidal limestone with cherts (up to 10 m.)	Red crinoidal limestone (c. 10 m.)	
Bathonian	White or grey crinoidal limestone (50 m.)		
Bajocian			
Aalenian	Upper	Shales with sphaeroidites (c. 10 m.)	
	Middle	Spotted marls (c. 10 m.)	
	Lower	Flysch Aalenian (5 m. ?)	

The Oxfordian of the Czertezik Series consists of radiolarites, green in the lower part, red in the upper. The red nodular limestone succeeding the radiolarites probably belongs to the Kimmeridgian. It is followed by white *Calpionella* limestone with *Calpionella alpina* Lor., *C. elliptica* Cad., and *Globochaete alpina* Lomb. (Lower and Middle ? Tithonian).

Immediately above the *Calpionella* limestone occurs a thick horizon of white bedded cherty limestones or light greenish partly silicified bedded limestones (pseudo-cherty limestone). It does not contain tintinnids. As the tintinnids in the Pieniny Klippen Belt do not occur above the Valanginian, it is suggested that the age of the limestones in question is Hauterivian and Barremian.

The lack in the Czertezik Series of deposits of the younger Tithonian, Berriasian and Valanginian can be elucidated in various ways. It is possible

that in the investigated profiles these deposits have been squeezed out due to strong tectonic disturbances. It is also possible that the lack of these deposits was caused by submarine erosion. In the Czorsztyn Series breaks in sedimentation occur, caused by submarine erosion of the deposits uplifted to the wave base by synorogenic movements of the Osterwald phase. In the southernmost area of the Czorsztyn Series, near the region transitional to the Czertezik Series, sediments of the Upper Tithonian, Berriasian and Valanginian are absent (Birkenmajer 1958b).

Above the cherty (or pseudo-cherty) limestones, occur beds with globigerinids and radiolarians (Barremian to Albian). They are similar to those in the Niedzica Series. The only difference is that in the Czertezik Series they contain no siltstones.

Beds with globigerinids and radiolarians are followed by *Globotruncana* marls, green in the lowermost part, variegated in the middle, and red in the upper part. The age of identical beds in the remaining Klippen Series has been determined as Cenomanian and Lower Turonian (Birkenmajer 1957a, 1958a, Książkiewicz 1958). There is no reason to think that in the Czertezik Series the *Globotruncana* marls are of another age.

The uppermost member of the Czertezik Series consists of Flysch beds similar to those found in the remaining Klippen Series of the Belt. Opinions on the age of these beds changed with the progress of stratigraphic investigations. According to the latest investigations of the present author (1957a, 1958a), of the present author and B. Kokoszyńska (1958), and M. Książkiewicz (1958) the Flysch beds in question are of Upper Turonian-Lower Emscherian age.

SROMOWCE BEDS

The Cretaceous Flysch forms the highest member of every Klippen Series and plays a very important rôle in the structure of the Belt. Therefore, the present author proposes a new stratigraphic name for this member, known so far as the "Flysch Cenomanian" (Birkenmajer 1953a) and the "Flysch Turonian" (Birkenmajer 1957a, 1958a; Birkenmajer & Kokoszyńska 1958). Near the village Sromowce on the Dunajec River, in the Pieniny Mts., the Flysch in question is well developed and it has been investigated by many authors who found faunas determining the age of these beds (Uhlig 1890 a, b; Horwitz & Rabowski 1929b; Horwitz 1933, 1940; Birkenmajer 1953b, 1954, 1957a, 1958; Birkenmajer & Kokoszyńska 1958; Książkiewicz 1958, and others). Hence the name "Sromowce Beds" is proposed for the highest member in all the Klippen Series (the Czorsztyn Series, the Czertezik Series, the Niedzica Series, the Branisko Series, the Pieniny Series and the Haligowce Series).

RELATION OF THE CZERTEZIK SERIES TO THE REMAINING
KLIPPEN SERIES

The Czertezik Series is overlain by the Branisko and the Pieniny nappes formed during the sub-Hercynian folding (Upper Emscherian-Lower Santonian) of the Klippen Belt. The Czertezik Series formed either the southernmost prolongation of the Czorsztyń autochthonous unit or has been thrust over it as small tectonic blocks.

The sequence of the series in the geosynclinal trough of the Klippen Belt before the first folding of the Belt from the north to the south was probably the following: the Czorsztyń Series, the Czertezik Series, the Niedzica Series, the Branisko Series, the Pieniny Series and, finally, the Haligovce Series.

The present author is indebted to his friend S. M. Gaşiorowski M. Sc., for his valuable criticism.

*Institute of Geology of the Polish Academy of Sciences
Laboratory of Geology in Cracow
Kraków, November 1958*
