M. KSIĄŻKIEWICZ

JURA I KREDA BACHOWIC

(Tabl. XI—XXXII i 61 fig. w tekście)

Streszczenie: W nadkładzie margli senońskich występujących w najbardziej północnej łusce płaszczowiny podśląskiej są obecne liczne bloki egzotyczne skał krystalicznych, paleozoicznych, jurajskich i kredowych. Wśród tych bloków wyróżniono na podstawie dość obfitej fauny 1) piaskowce aalenu i bajosu; 2) margle posidoniowe batonu; 3) wapienie pstre batonu i keloweju; 4) wapienie krynoidowe keloweju i może dolnego oksfordu; 5) wapienie z trochitami różowe, niebieskawe, zielone i żółte oksfordu środkowego i może górnego; 6) wapienie zielone pelityczne kimerydu; 7) białe wapienie subkrystaliczne, wapienie kalpionellowe i białe wapienie z trochitami tytonu; 8) szare mułowce należące prawdopodobnie do walanżynu lub infrawalanżynu; 9) wapienie różowe z globotrunkanami i innymi otwornicami planktonicznymi oraz inoceramami; należą one do cenomanu zapewne górnego i turonu; 10) wapienie zielonawe, w części należące do turonu, a w głównej swej masie reprezentujące koniak dolny; 11) wapienie białe, należące prawdopodobnie do górnego koniaku; 12) wapienie czerwone, reprezentujące santon i kampan; 13) tufity, które powstały na skutek erupcji między kampanem i eocenem dolnym.

Wapienie kredowe prawdopodobnie leżały w transgresji na jurze, gdyż zawierają bryły i otoczaki tytonu i kimerydu.

Osady jurajskie należały do prowincji medyterańskiej, na co wskazuje ich fauna o przewadze fylocerasów i lytocerasów. Osady wapienne kredowe również stały w bezpośrednim związku z geosynkliną karpacką, tworząc się prawdopodobnie w niektórych częściach strefy osiowej geosynkliny fliszowej. Utwory te musiały zostać wypiętrzone pod koniec kredy ponad poziom morza i dostały się albo na skutek obrywu na wybrzeżu klifowym, albo drogą eksplozji wulkanicznej do osadów najniższego trzeciorzędu, gdzie tworzą utwór o cechach utworu koluwialnego.

WSTĘP

Pierwszą wiadomość o egzotykach w obszarze Bachowic podał E. Tietze (1891) na podstawie informacji otrzymanej od F. Bartoneca, który mu z tej miejscowości dostarczył perisfinkta zachowanego w szarym wapieniu i piaskowiec z kalamitem. Obaj wymienieni badacze zwiedzili wspólnie okolicę Bachowic, znajdując w potoku, w lesie na południowy wschód od gajówki bloki piaskowców gruboziarnistych, granitów biotytowych, wapieni jasnoszarych i zielonych z perisfinktami (według oznaczenia Tietzego z grupy *P. biplex*), fylocerasami i krynoidami. Tietze podkreślił w swej notatce, że jurajskie wapienie Bachowic, co do których przypuszczał, że pochodzą z jednego ogniwa stratygraficznego, nie odpowiadają ani wykształceniu jury Kruhela, ani jurze skałek w okolicy Andrychowa. Znalazł on też w lesie Bachowic ułamki jakichś skał fioletowych, co do których, mimo pomocy C. Johna, nie mógł się wypowiedzieć, czy to jest skała piaszczysta, czy tufowa.

Późniejsi autorzy starali się odszukać egzotyki opisane przez Tietzego, ale ani W. Szajnocha (1895), ani T. Furgalski (1917) nie znaleźli w miejscu opisanym przez Tietzego żadnych skał.

Podczas kartowania arkusza Wadowice wielokrotnie przeszukiwałem dolinki potoków, w których według opisu Tietzego miały znajdować się bryły egzotyczne, ale tylko stwierdziłem, że parowy są gęsto porośnięte lasem, a zaledwie sączące się potoczki żadnych odsłonięć nie dostarczają. Jednakowoż w obu potokach znajdywałem niewielkie ułamki skał wapiennych i większe odłamy owej fioletowej skały, o której pisze Tietze, a w r. 1946 znalazłem większy głaz białego wapienia z lytocerasem. Gdy ponadto w r. 1947 w odsłonięciu utworzonym przez wykarczowanie większego drzewa znalazłem w glinie okruch różowego wapienia z resztkami inoceramów, który w płytce cienkiej okazał masowo występujące globotrunkany, wykonałem kilka sztucznych odsłonięć, w których natrafiłem na skały jurajskie i kredowe z fauną. Dzięki pomocy finansowej Państwowego Instytutu Geologicznego od r. 1948 do 1954 mogłem wykonać corocznie kilkanaście obszernych wkopów, z których wydobyto kilkaset mniejszych i większych brył skał krystalicznych i osadowych. Te ostatnie przeważnie zawierają obfite skamieniałości i dostarczyły interesującego materiału, którego opracowanie pozwala stwierdzić, że w bachowickich egzotykach zachowane są resztki utworów jurajskich i kredowych o wykształceniu nie znanym w innych częściach Karpat.

W czasie badań nad egzotykami Bachowic spotkałem się z zachętą i pomocą wielu osób. W pierwszym rzędzie winienem wymienić dyrektora Państwowego Instytutu Geologicznego, Jana Czarnockiego, który po zapoznaniu się z pierwszymi rezultatami z wykonanych wkopów, zaproponował pomoc finansową PIG dla przeprowadzenia robót ziemnych. Pomoc ta była kontynuowana w ostatnich latach przez krakowski oddział Instytutu.

Również dużą pomocą w przeprowadzeniu prac terenowych i laboratoryjnych była subwencja otrzymana z PAN w r. 1953, dzięki której tok prac został przyspieszony.

Dr Tadeusz Wieser zajął się nie tylko opracowaniem skał ogniowych, którym poświęcił obszerną i wyczerpującą pracę (1952), ale wielokrotnie pomagał mi w wydobywaniu fauny w terenie i w ciągu całego okresu prac terenowych i laboratoryjnych brał w nich czynny i entuzjastyczny udział. Dr St. Siedleckiemu zawdzięczam pomoc w zorganizowaniu rozsadzania większych bloków skalnych. Wielu osobom, jak prof. F. Biedzie, prof. E. Passendorferowi i prof. H. Swidzińskiemu zobowiązany jestem za pomoc w dostarczeniu literatury. Mgr J. Liszkowa podjęła się opracowania mikrofauny warstw zawierających egzotyki, a mgr F. Mitura — oznaczenia inoceramów. Opracowania te będą tematem osobnych prac, ale główne ich wyniki są też uwzględnione w tej pracy.

Osobne słowa podziękowania należą się pracownikom technicznym biorącym udział w pracach terenowych i laboratoryjnych nad egzotykami Bachowic. W pierwszym rzędzie winienem wymienić laboranta Zakładu Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego (obecnie Zakładu Geologii Fizycznej AGH) Antoniego Żyłę, który przez wszystkie lata organizował i częściowo wykonywał prace ziemne w lesie Bachowic, eksploatował wspólnie ze mną faunę i wykonał wszystkie prace szlamownicze z uzyskanego

materiału. Za jego oddanie pracy, sumienność i ofiarność należą mu się tutaj słowa prawdziwego uznania. Drugiemu laborantowi wymienionego Zakładu, A. Kucharskiemu, zawdzięczam wykonanie kilkuset płytek cienkich ze skał bachowickich, a T. Zabiegajowi, zręczne wypreparowanie wielu skamieniałości z niezwykle spoistych i trudnych do eksploatacji skał.

Zbiory i preparaty, będące podstawą tej pracy, zostały złożone w Karpackiej Stacji Geologicznej w Krakowie. Pracę wykonałem w całości w Zakładzie Geologii Fizycznej AGH (poprzednio w Zakładzie Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego) korzystając z jego urządzeń i zasobnej biblioteki. Rysunki i fotografie ilustrujące pracę wykonał autor.

I. STOSUNKI GEOLOGICZNE

Ogólne warunki geologiczne występowania skał egzotycznych w lesie Bachowic przedstawiono w mapie i tekście do arkusza „Wadowice" (Książkiewicz, 1951). Opis ten uzupełniają szczegółowe dane uzyskane dzięki robotom ziemnym.

Las na południe od drogi biegnącej od przysiołka Kaniów (mylnie na mapie 1 : 100 000 nazwanego „Kamień"; nazwa taka jest miejscowej ludności zupełnie nieznana) w stronę Tłuczani przecinają doliny kilku potoków, z których najbardziej wschodni jest najsilniej wcięty tworząc parów głęboki ponad 10 m. W tym to potoku można było natrafić na największą ilość brył egzotycznych i w jego dolince prowadzono głównie roboty poszukiwawcze.

Gruby płaszcz glin (4—5 m) zaściela ten obszar i potoki nie tworzą ani w korycie, ani w zboczach parowów żadnych naturalnych odkrywek. Toteż konieczne było dla wyjaśnienia sposobu występowania głazów egzotycznych wymywanych przez potoki uciec się do sztucznych odsłonięć. Wykonano ich w obszarze lasu Bachowic przeszło 70, nie licząc drobnych wkopów wykonanych tu i ówdzie w lesie dla zorientowania się o charakterze podglebia. Wykonano też kilka płytkich sond ręcznym świdrem. Odkrywki musiały być przeważnie dość głębokie, aby przebić się przez płaszcz glin. Z drugiej strony obficie występująca woda gruntowa nie pozwalała w wielu przypadkach na osiągnięcie odpowiedniej głębokości.

Poniżej zamieszczona jest lista wkopów z podaniem głównych utworów w nich napotkanych (numeracja odnosi się do lokalizacji wkopów na załączonym szkicu, fig. 1).

Lista wkopów

Potok wschodni (wkopy nr 1—68).

1) Glina z okruchami zwietrzałego tufu, z blokami czerwonych wapieni krynoidowych, wapieni pstrych, żółtych wapieni trochitowych, białych wapieni trochitowych.

2) Aglomerat tufowy barwy czerwonej z blokami tufów, różowych i zielonych wapieni z inoceramami, zielonych wapieni trochitowych, wapieni kalpionellowych, spilitów i bazaltów.

3) Czerwony ił piaszczysty zmieszany ze zwietrzałym tufem z wielkim blokiem ($1^1/_2$ m średnicy) czerwonego wapienia trochitowego.

4) Aglomerat tufowo-ilasty barwy czerwonej z blokami wapieni triasowych (?) i ułamkami spilitów.

5) Glina z blokami granitów i tufów.

6) Glina.

7) Glina z blokami tufów.

8) Zielonawe, margliste łupki z mikrofauną senońską i paleoceńską.

9) Ciemne iły z mikrofauną senońską.

10) Aglomerat tufowy z blokami i otoczakami tufów.

11) Piaskowce gruboziarniste i ślady czerwonych łupków ilastych.

12) Aglomerat tufowo-ilasty z bryłami i otoczakami tufów.

13) Zielone łupki ilaste z gniazdami i soczewkami czarniawych łupków, z blokami żółtych wapieni trochitowych i gruboziarnistych piaskowców z trigoniami.

14) Piaskowce i czerwone łupki; mimo ławicowego występowania piaskowce robią wrażenie obsuniętych.

15) Aglomerat tufowo-ilasty z ułamkami wapieni (triasowych?) i czerwonych wapieni z czerwonymi rogowcami (dinant?).

16) Aglomerat tufowy z blokami piaskowców z fauną.

17) Aglomerat tufowy z blokami tufów.

18) Bloki tufów w glinie.

19) Aglomerat tufowo-ilasty z blokami tufów.

20) Aglomerat tufowo-ilasty z blokami tufów.

21) Glina.

22) Aglomerat tufowy z blokami tufów.

23) Ciemne i zielone łupki ilaste (mikrofauna senońska) z blokami piaskowców z trigoniami, piaskowców drobnoziarnistych z fauną, piaskowców z kalamitami, czerwonych wapieni krynoidowych, granitów biotytowych.

24. Wielki (około 3 m śr.) blok piaskowca przepełnionego przez *Astarte*, bryły granitów tkwiące w glinie.

25) Piaskowce gruboziarniste, bezwapienne typu ciężkowickiego z upadem południowym.

26) Detto.

27) Czerwone iły piaszczyste ze sznurami i gniazdami tufów. Smugi zielonych iłów z mikrofauną paleocenu i najniższego eocenu.

28) Aglomerat tufowo-ilasty przeplatający się z gliną żółtą, z bryłami granitów.

29) Glina z okruchami tufów.

30) Glina z blokami tufów.

31) Luźne bloki piaskowców typu ciężkowickiego i bryła białego wapienia (z globotrunkanami) tkwiąca w glinie.

32) Aglomerat tufowo-ilasty, jak wszystkie utwory tego typu w Bachowicach, barwy czerwonawej, z blokami i otoczakami tufów.

33) Detto.

34) Detto.

35) Aglomerat tufowo-ilasty złożony z zielonawych iłów z gniazdami i smugami iłów ciemnych i materiału tufowego. W aglomeracie został znaleziony blok piaskowca ciemnego z fauną *(Dorsetensia)*, bryły i ułamki

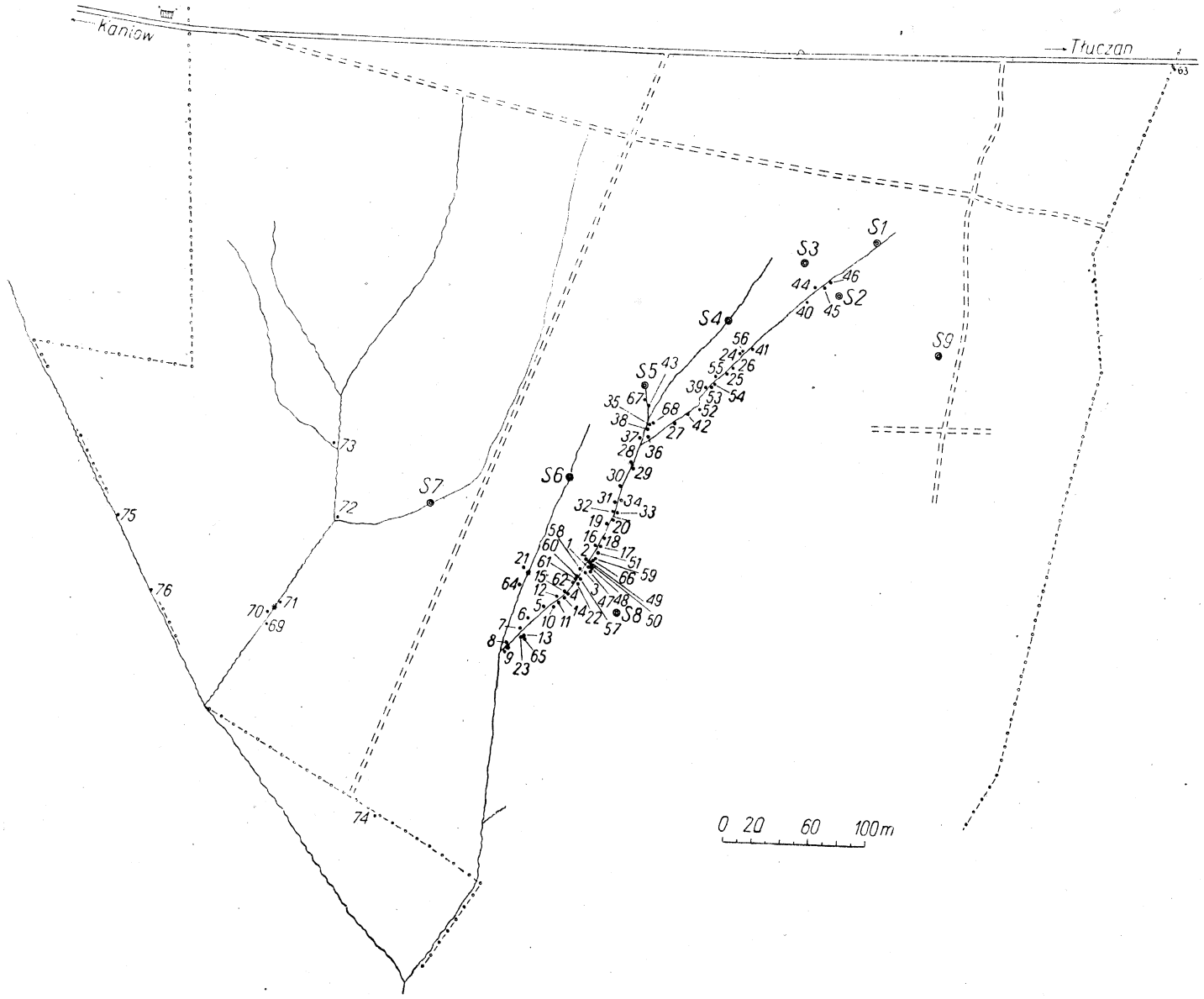


Fig. 1. Plan wkopów i sond w lesie Bachowic

Fig. 1. Sketch-map of dug-outs in the Bachowice forest

wapieni czerwonawych z inoceramami, bryły zlepieńców złożonych z otoczaków wapieni białych i zielonych, spojonych czerwonym wapieniem z resztkami inoceramów, bloki różnych piaskowców i trochitowych wapieni różowych.

36) Glina z żółtawymi wapieniami trochitowymi i fragmentami tufów.

37) Glina.

38) Wkop, usytuowany obok wkopu 35, odsłonił podobne warstwy; aglomerat z blokami czerwonych wapieni.

39) Zielone łupki ilaste z mikrofauną paleocenu i najniższego eocenu.

40) Zwietrzały tuf.

41) Piaskowce typu ciężkowickiego. Upad niewyraźny, ale w każdym razie ku S.

42) Zielony i czerwony ił z mikrofauną paleoceńską i dolnoeoceńską.

43) Glina.

44) Zwietrzały tuf odsłonięty w ścianie wysokiej na 3 metry na długości 3 m; w tufie bloki wapnistych piaskowców z roślinami, zielonawych wapieni trochitowych, różowych pegmatytów. Gniazda zielonych iłów z mikrofauną senońską.

45) Tuf warstwowany w kilkunastocentymetrowe płyty, odsłonięty w ścianie wysokiej na 3 m, na długości 3 m. Bieg 45^0 S 35^0.

46) Tuf zwietrzały z gniazdami zielonego iłu. W ile makrofauna dolnego eocenu.

47) Duży wkop odsłaniający w górnej części glinę z blokami, ku dołowi przemieszaną z gniazdami rozłożonego tufu; jeszcze niżej aglomerat czerwony złożony z materiału tufowego z gniazdami czerwonawych i ciemnych iłów. Zarówno w glinie, jak w aglomeracie tkwią bloki i fragmenty skał: wapienie pstre, czerwone wapienie krynoidowe, piaskowce żółtawe z fauną, trochitowe wapienie niebieskawe, jasne wapienie subkrystaliczne, zielonawe wapienie pelityczne, tufy.

48) Wraz z wkopem nr 47 i wkopami nr 49 i 50 utworzył jedną ścianę. Utwór jak we wkopie nr 47. Bloki i fragmenty tufów, wapieni pstrych (bardzo wielkie głazy kilkumetrowej średnicy), czerwone wapienie krynoidowe, piaskowce żółtawe z fauną, piaskowce niebieskawe z florą, ciemne mułowce z kordaitami, łupki ciemne z *Annularia*, piaskowce ze stigmariami, okruchy węgla kamiennego, różowe i zielone wapienie z okruchami inoceramów.

49) Glina podścielona aglomeratem tufowym, jak we wkopie nr 47 i 48. Skład bloków identyczny, jak we wkopie poprzednim.

50) Detto. Prócz rodzaju skał wymienionych przy wkopie nr 48 znaleziono tu blok bitumicznego wapienia czarnego (dolny dinant?). Wkopy nr 1, 47, 48, 49 i 50 dostarczyły największych bloków i najobfitszego materiału paleontologicznego. Bloki występowały w nich gęsto koło siebie ułożone.

51) Aglomerat tufowy z blokami tufów i białych wapieni subkrystalicznych.

52) Piaskowce ciężkowickie, zapad SE niewyraźny.

53) Piaskowce i zlepieńce kwarcowe, zapewne ciężkowickie, bez możności zaobserwowania upadu. Luźne bloki granitów biotytowych tkwiące w piaszczystej glinie zwietrzelinowej. Być może, bloki te pochodzą z piaskowca lub zlepieńca.

54) Glina z okruchami piaskowca.

55) Piaskowce typu ciężkowickiego.

56) Piaskowce typu ciężkowickiego w towarzystwie ciemnych łupków ilastych (bez mikrofauny).

57) Aglomerat tufowy z blokami tufów i różowych wapieni z rogowcami (dinant ?).

58) Pokład warstwowanego, trochę zwietrzałego tufu o upadzie skierowanym ku SE. Odsłonięcie wysokości 2 m.

59) Aglomerat tufowo-ilasty z blokami tufów.

60) Detto.

61) Detto.

62) Detto.

63) Pstre łupki margliste z mikrofauną senońską (m. i. *Globotruncana fornicata* Plum.).

64) Aglomerat z zielonymi gniazdami iłów (mikrofauna dolnoeoceńska), blokami piaskowców wapnistych z roślinami, fragmenty piaskowców z florą karbońską, drobne bryłki granitów.

65) Powtórzony i rozszerzony wkop nr 13 i 23. Aglomerat tufowy z blokami tufów leżący na zielonych iłach z gniazdami czarnych. Bloki piaskowców z florą karbońską i sieczką węglową, piaskowców wapnistych z fauną, zielonawych wapieni trochitowych. W iłach zielonych mikrofauna dolnego eocenu i paleocenu.

66) Aglomerat z blokami tufów i gniazdami iłów czarnych i zielonych z mikrofauną senonu.

67) Poniżej 3 m gliny, zawierającej w dolnej części gniazda czerwonawego aglomeratu tufowego, występuje aglomerat (odsłonięty do głębokości 1,5 m) bez bloków. Zielonawy ił z fauną senonu.

68) 0,5 m gliny, poniżej aglomerat tufowy pomieszany z gliną. Bloki piaskowców z fauną tkwią w glinie. Niżej aglomerat tufowo-ilasty z blokami piaskowców, tufów i różowych wapieni z resztkami inoceramów (fig. 2). Zielonawy ił zawiera mikrofaunę senońską.

Potok zachodni z dopływami (wkopy nr 69—76).

69) Ciemne, tłuste iły wapniste z wtrąceniami cieniutkich piaskowców i ilastych syderytów. Przykryte są zielonawymi marglistymi łupkami.

70) Tuf warstwowany odsłonięty wkopem na ścianie o wymiarach 3 × 4 m. Warstwowanie wskazuje upad ku SE. W tufie tkwił blok zielonawego wapienia trochitowego.

71) Iły zielone (mikrofauna senońska) ze smugami czerwonych. Bloki wapnistych piaskowców z resztkami flory, wapienie zielonawe, pelityczne.

72) Zielone margle łupkowe z bogatą mikrofauną (*Reusella szajnochae* Grzyb., globotrunkany).

73) Gezy przekładane łupkami szaropopielatymi i niebieskawe rogowce; bieg NW, upad S (70—80°).

74) Małe kopanki w polu. Margliste łupki czerwonawe z mikrofauną. W jednej kopance obfite globigeriny eoceńskie.

75) Zielonawe margle łupkowe z obfitą mikrofauną senońską.

76) Niewielkie odsłonięcie naturalne z ciemnymi iłami wapnistymi (analogicznie jak we wkopie nr 69).

Lista ręcznych sond

Sonda 1

0—2 m. Glina.
2—3 m. Ciemnoszary ił wapnisty.
3—4 m. Ciemnoszary ił wapnisty z zielonymi plamami. Uboga mikrofauna aglutynująca (eocen dolny).
4—5 m. Zielony ił łupkowy, bezwapienny.
5—6 m. Jasnozielony ił piaszczysty.

Sonda 2

0—2 m. Glina przechodząca ku dołowi w łupkowy zielonawy ił zmieszany z gliną. Uboga mikrofauna.
2—3 m. Zwietrzały tuf. Głębiej wiercenie nie mogło wejść na skutek twardości skały, najprawdopodobniej utkwiwszy w tufie.

Sonda 3

0—1 m. Torf.
1—4,5 m. Glina żółta.
4,5—5 m. Zielonoszary ił łupkowy, wapnisty z ubogą mikrofauną.
5—6 m. Ciemnoszary ił wapnisty z ubogą mikrofauną (paleocen — eocen dolny).
6—6,5 m. Ciemnoszary ił bezwapienny z mikrofauną dość obfitą, aglutynującą (paleocen — eocen dl.).

Sonda 4

0—3 m. Glina żółta, niżej siwa.
3—4 m. Szarozielony ił łupkowy, silnie wapnisty, z obfitą mikrofauną, głównie wapienną (*Reusella szajnochae* Grzyb., *Globotruncana stuarti* (Lapp.), *Globotruncana arca* Cushm). Konkrecje pirytowe.
4—6 m. Detto.

Sonda 5

0—1 m. Glina.
1—2 m. Ciemnoszary ił, słabo wapnisty, bez mikrofauny.
2—3 m. Detto.
3—4 m. Ciemnoszary ił z czerwonymi plamami, bezwapienny. Uboga mikrofauna aglutynująca.
4—5 m. Szarozielonawy ił łupkowy, bezwapienny z dość obfitą fauną aglutynującą (paleocen).

Sonda 6

0—1 m. Glina żółta.
1—2 m. Ił ciemnozielony z żółtymi plamami, bezwapienny, mikrofauna uboga.
2—3 m. Ił ciemnozielony, bezwapienny z ubogą mikrofauną.
3—4 m. Ił zielony z ubogą mikrofauną aglutynującą (eocen dl.).
4—5 m. Ił zielony łupkowy z okruchami zwietrzałego tufu. Bogata fauna aglutynująca (paleocen).

Sonda 7

0—1 m. Glina żółta.

1—3 m. Zielonawy ił łupkowy wapnisty z bardzo liczną fauną aglutynującą (paleocen — eocen dl.).

Sonda 8

0—2 m. Glina żółta.

2—3 m. Ciemnoszary ił z zielonymi plamami, wapnisty, z konkrecjami pirytowymi. Mikrofauna uboga i źle zachowana. Obecne globotrunkany.

3—4 m. Ciemnoszary ił z zielonymi plamami i okruchami zwietrzałego tufu. Mikrofauna liczna z formami kredowymi (*Globotruncana* cf. *arca* Cushm., *Gl.* cf. *fornicata* Plummer).

Sonda 9

0—4 m. Glina żółta.

4—5 m. Glina żółta z gniazdami zielonawego iłu. Uboga mikrofauna.

5—5,5 m. Iły zielonawe, bezwapienne, mikrofauna uboga (obecne globotrunkany).

Na podstawie danych uzyskanych z wkopów i wierceń oraz w nawiązaniu do zdjęcia przedstawionego na mapie arkusza Wadowice można stosunki geologiczne obszaru lasu Bachowic i najbliższej okolicy przedstawić w sposób następujący.

Na północ od drogi biegnącej przez las Bachowic z przysiółka Kaniów w kierunku Tłuczani występują w naturalnych odsłonięciach środkowoeoceńskie piaskowce z nummulitami oraz pstre łupki zapadające ku S. Po południowej stronie drogi gruby płaszcz glin, przekraczający 4 m, zasłania zupełnie starsze utwory. Wkopy i sondy odsłoniły warstwy następujące:

1) Warstwy gezowe z niebieskawymi rogowcami (spongiolitami) odsłonięte zostały we wkopie nr 73. Zapadają one stromo ku S (70—80°), mają bieg NE. Są to najstarsze utwory na terenie lasu Bachowic. Jeszcze starsze odsłaniają się na północ od drogi Kaniów — Tłuczań; są to piaskowce grodziskie występujące między lasem Bachowic a Tłuczanią (por. mapę i tekst arkusza Wadowice).

2) Na południe od warstw gezowych ciągnie się pas występowań łupków marglistych, przeważnie zielonych, czasem też pstrych. Łupki te zawierają mikrofaunę senonu. (Tekst do arkusza Wadowice, str. 64). Upad stwierdzony w sztucznych odkrywkach jest skierowany ku S lub SE. Odsłonięte zostały one we wkopie nr 75, 72, 63 oraz w sondzie nr 4. Bogatą mikrofaunę tych warstw opracowuje mgr S. Liszkowa.

3) Dalej ku południowi ciągnie się pas sztucznych odsłonięć i sond, w których natrafiono głównie na utwory paleocenu lub eocenu. Są to zielonawe, szaropopielate, ciemnoszare lub nawet czerwone iłołupki przeważnie bezwapienne. Natrafiono na nie w odsłonięciach nr 27, 39, 42, 46, 65 oraz w sondach nr 1, 3, 5, 6, 7. Ponadto w tym pasie w ścisłym związku z wyżej wymienionymi łupkami znaleziono wtrącenie utworu, określonego nazwą „aglomeratu"; składa się on z szarofiołkowej lub brudnoczerwonawej, miękkiej masy piaszczystej z gniazdami iłów zielonawych, czerwonych lub czarnych albo też nieregularne smugi i gniazda tej masy przeplatają się lub tkwią w iłach zielonawych. Czerwonawa masa piaszczysta jest utworem tufowym, mniej lub więcej rozłożonym. W masie tej

lub w towarzyszących jej iłach tkwią liczne bloki i otoczaki skał głównie tufowych oraz mniej liczne bloki i odłamy skał krystalicznych (granitów, bazaltów, skał melafirowych itd.) i osadowych (piaskowców, wapieni). Bloki tych skał są przeważnie nieobtoczone, powierzchnie ich mają charakter powierzchni odłamu lub powierzchni zwietrzałych z wypreparowanymi przez wietrzenie elementami mineralnymi (np. kwarcami) lub skamieniałościami. Tylko niewielki procent bloków nosi ślady ogładzenia lub tworzy prawdziwe otoczaki; odnosi się to do niezbyt licznych, dużych ziarn kwarcu tkwiących w aglomeracie tufowym i towarzyszących mu iłach. Ułożenie bloków jest najzupełniej bezładne, nie widać żadnego uporządkowania według wielkości ani orientacji przestrzennej bloków, niemożliwej zresztą do odczytania ze względu na nieregularny kształt bloków.

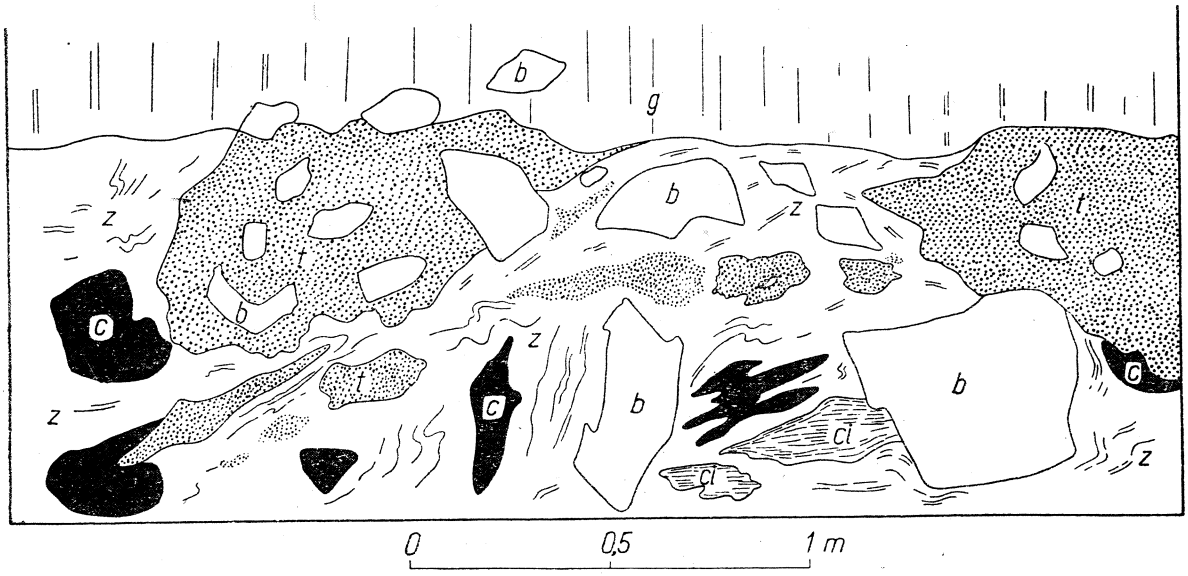


Fig. 2. Odsłonięcie we wkopie nr 68. Aglomerat tufowo-ilasty z blokami. t — utwór tufitowy; z — iły zielone; c — iły czarne; ci — iły czerwone; b — bloki; g — glina

Fig. 2. Outcrop of the colluvial breccia in dug-out nr 68. t — weathered tuff; z — green clay; c — black clay; ci — red clay; b — blocks; g — loam

Cechy te wskazują, że aglomerat wraz z tkwiącymi w nim blokami jest brekcją koluwialną. Figura 2 ilustruje wygląd tego utworu.

Utwór ten odsłonięty został w wielu odkrywkach sztucznych, głównie w wąwozie potoku wschodniego i jego odgałęzieniach; znacznie słabiej odsłonięty jest w potoku zachodnim, w którym w odkrywkach 70 i 71 w zielonawych iłach tkwią bloki tufów i innych skał.

Potok wschodni (bardzo zresztą ubogi w wodę) wyciął sobie dolinkę w tym utworze, wciętą 4—6 m poniżej powierzchni. Wypłukując piaszczysto-tufowe utwory i osady ilaste, zostawiał bloki i spowodował wzbogacenie utworu w większe głazy. Tym można tłumaczyć wielkie nagromadzenie bloków, jakie spotkano w środkowej części potoku, nieraz tkwiących w glinie ze śladami utworów tufowych i ilastych lub bezpośrednio w korycie.

Skały wapienne występujące w aglomeracie są nieraz nieregularnie odbarwione: skały ciemne mają smugi i gniazda barw jasnych; skały ko-

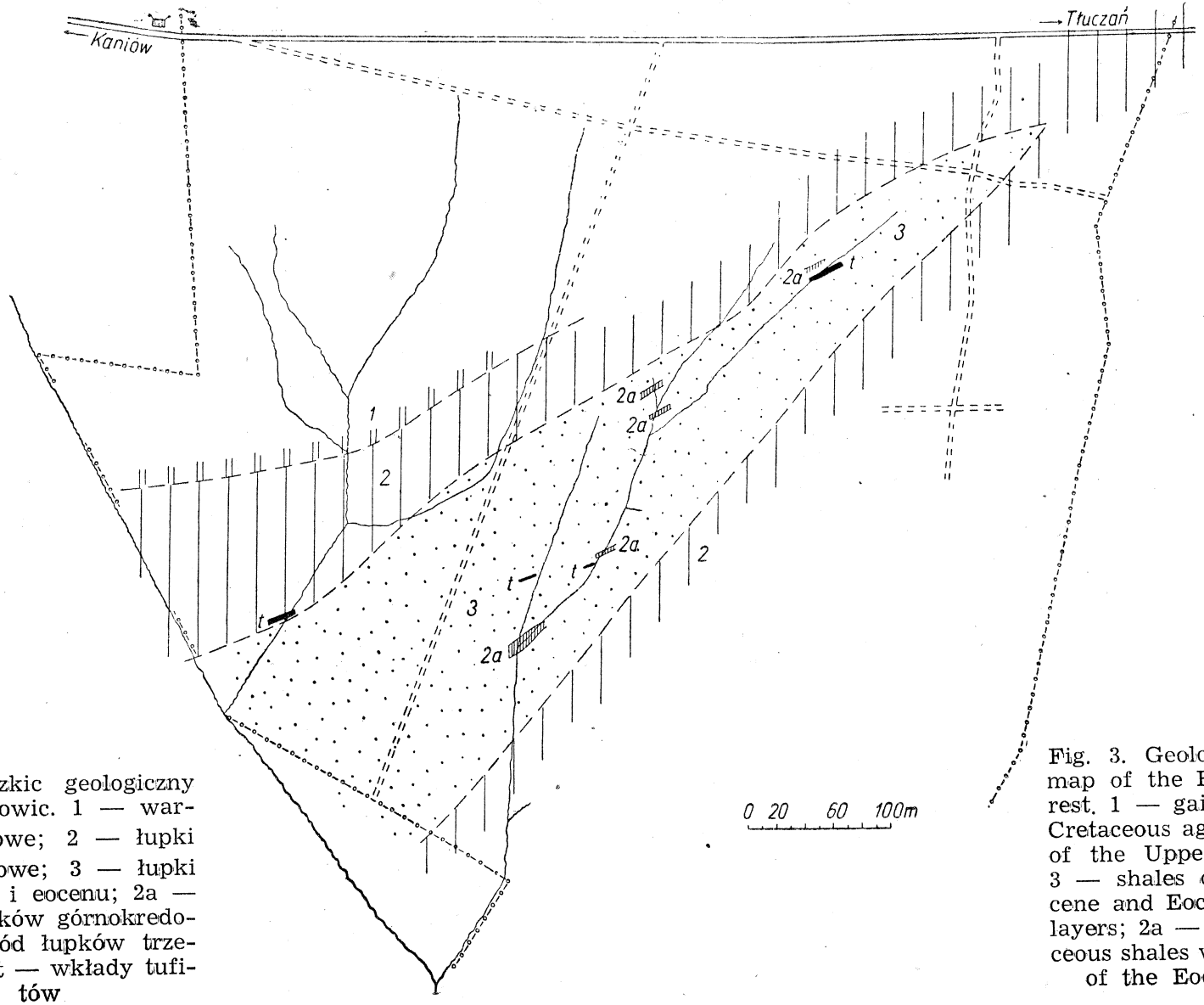


Fig. 3. Szkic geologiczny lasu Bachowic. 1 — warstwy gezowe; 2 — łupki górnokredowe; 3 — łupki paleocenu i eocenu; 2a — smugi łupków górnokredowych wśród łupków trzeciorzędu; t — wkłady tufitów

Fig. 3. Geological sketch-map of the Bachowice forest. 1 — gaizes of Lower Cretaceous age; 2 — shales of the Upper Cretaceous; 3 — shales of the Paleocene and Eocene; t — tuff layers; 2a — Upper Cretaceous shales within the belt of the Eocene strata

lorowe, zielone i czerwone — smugi, żyłki i gniazda barwy żółtej i białej. Okruchy obce tkwiące w skałach posiadają obwódki o innej barwie niż skała macierzysta i inkluzje; obwódki te są zwykle brunatne, rdzawe lub zielone. Cechy te sprawiają wrażenie, jakby te skały ulegały jakiemuś ługowaniu i odbarwianiu.

Aglomerat leżący i tkwiący w utworach ilastych jest poziomem wodonośnym, toteż prace w nim były utrudnione, gdyż jest on zawodniony w niewielkiej głębokości.

Iły i łupki ilaste tkwiące w aglomeracie lub bezpośrednio mu towarzyszące przeważnie nie dostarczyły żadnej mikrofauny. Tylko w odsłonięciach nr 13, 23, 27, 39, 42, 64, 65 łupki wzięte z aglomeratu zawierały mikrofaunę paleocenu i dl. eocenu, a w odsłonięciach nr 23, 66, 67 i 68 senonu.

Najczęstszą skałą występującą w aglomeracie jest tuf dacytowy, którego liczne odmiany opisał niedawno T. Wieser (1952). Tuf występuje

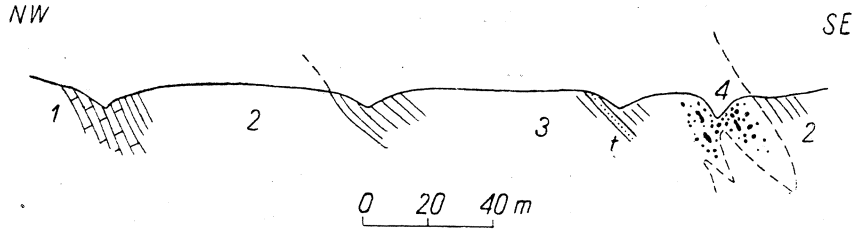


Fig. 4. Przekrój geologiczny przez las Bachowic. 1 — warstwy gezowe; 2 — łupki górnokredowe; 3 — łupki paleocenu i eocenu dolnego; 4 — aglomerat tufowo-ilasty z blokami; t — wkłady tufitów

Fig. 4. Geological cross-section through the Bachowice forest. 1 — gaizes of Lower Cretaceous age; 2 — Upper Cretaceous shales; 3 — Paleocene and Eocene shales; 4 — breccia with blocks; t — tuff layers

w bryłach albo nieco zaokrąglonych, albo też w postaci kanciastych bloków osiągających średnicę do 2 i więcej metrów.

W odsłonięciach nr 70 (potok zachodni) oraz nr 45 i 58 w potoku wschodnim tuf występuje w postaci warstw regularnie ułożonych, o biegu SW—NE i upadzie skierowanym ku SE (w odsłonięciu nr 45 upad wynosi 35°), robiąc wrażenie wkładu w utworach ilastych, którego grubość wynosi (w odsłonięciu nr 45) przeszło 3 m. W odsłonięciach sąsiednich z wkopem nr 45 widoczny jest zwietrzały tuf, mogący być dalszym ciągiem pokładu tufu z odkrywki nr 45. W zwietrzałym tufie tkwią również bloki skał egzotycznych (wkopy nr 70, 51 i in.). We wkopie nr 46 tkwią w zwietrzałym tufie gniazda zielonego iłu z mikrofauną, której wiek S. Liszkowa oznaczyła jako dolnoeoceński. Ponieważ w najbliższych odsłonięciach lub sondach stwierdzono też mikrofaunistycznie eocen, należałoby pokładowi tufu z odsłonięcia nr 45 i sąsiednich przypisać wiek eoceński.

W pasie utworów eoceńskich występują w kilku odsłonięciach piaskowce gruboziarniste, arkozowe, bezwapienne, nieraz zlepieńcowate z grubymi otoczakami kwarców; ławice ich nie przekraczają 0,5 m. Odpowiadają one zupełnie typowi piaskowców ciężkowickich. Towarzyszą im łupki zie-

lonawe. Piaskowce ciężkowickie nie tworzą w każdym razie w lesie Bachowic żadnego grubszego zwartego kompleksu; są to drobne wkładki lub soczewki.

W pobliżu zachodniej granicy lasu stwierdzono w kopankach w polu czerwone, margliste iły zawierające liczne globigeriny. Jest to najmłodsze ogniwo eocenu lasu Bachowic, któremu można przypisać wiek środkowego lub może górnego eocenu.

4) Na południowy wschód od pasa osadów eoceńskich z egzotykami w dwóch sondach stwierdzono znowu margle górnokredowe (sondy nr 8 i 9). Na tej podstawie można sądzić, że utwory z egzotykami występują w wąskiej synklinie obrzeżonej utworami górnokredowymi (fig. 3 i 4).

W lesie Bachowic występują zatem utwory kredowe nasunięte na eocen fliszu zewnętrznego, a przykryte eocenem zaklinowanym synklinalnie w górną kredę. Te utwory kredowe obejmujące kredę dolną (warstwy grodziskie, warstwy gezowe) i górną (margle zielone i pstre) wraz z przykrywającym je paleocenem i eocenem z egzotykami tworzą razem łuskę, należącą do zespołu płaszczowiny podśląskiej. Łuska ta leżąca na fliszu zewnętrznym a zapadająca pod następną z kolei łuską podśląską Woźnik stanowi najbardziej zewnętrzny element płaszczowiny podśląskiej. Określona została jako łuska Bachowic (por. M. Książkiewicz, 1951, str. 213—214).

II. SKAŁY EGZOTYCZNE

Oprócz skał egzotycznych krystalicznych, opisanych wyczerpująco przez T. Wiesera (1952), w serii egzotykowej występują bardzo liczne skały osadowe. Wyróżnić w nich można skały następujące, układając je według przypuszczalnego lub stwierdzonego na podstawie skamieniałości wieku:

1. Skały przedjurajskie

1) Wapienie czarne, silnie bitumiczne. Znaleziono tylko jeden, nieduży blok. Przypominają one wapienie piętra turnejskiego okolic Krakowa.

2) Wapienie czerwonawe, czerwonawofiołkowe z soczewkami czerwonych rogowców. Wapienie są pelityczne, w płytkach cienkich nie okazują żadnych struktur organicznych. Są one nieco podobne do czerwonych wapieni piętra wizen w Krakowskiem i dość liczne.

3) Piaskowce grubo lub drobnoziarniste, z licznymi resztkami roślinnymi *(Stigmaria, Calamites, Cordaites)* oraz łupki czarne z *Annularia*. Są to skały górnokarbońskie, występujące dość rzadko, podobnie jak okruchy węgla.

4) Wapienie cienkoławicowe, nieco bitumiczne, ciemnoszare lub różowe, nieraz o warstwowaniu falistym (trias ? karbon ?). Dość rzadkie.

5) Piaskowce czerwonawe, kwarcytowe (werfen ? kajper ?). Tylko jeden fragment został znaleziony.

2. Skały jurajskie

Bajos

B 1. Ciemne piaskowce z ooidami.

B 2. Niebieskawe piaskowce z ooidami i *Astarte*.

B 3. Jasne piaskowce, nieraz zlepieńcowate, z licznymi ostrygami, czasem zlepieńcowate z masowo występującymi ostrygami i awikulami (ławice ostrygowo-awikulowe).

B 4. Ciemnoszare piaskowce drobnoziarniste, na ogół bez fauny a z resztkami flory (drewno, sieczka roślinna); czasem z fauną obfitą występującą gniazdowo.

B 5. Piaskowce i zlepieńce z masowo występującymi trigoniami (ławice trigoniowe).

B 6. Piaskowce drobno lub gruboziarniste, żółtawe, limonityczne, z bardzo liczną fauną.

B 7. Iły łupkowe czarne z mikrofauną doggeru (według uprzejmej informacji J. Liszkowej).

Baton-kelowej

Bt. Różowe margle posidoniowe.

BtCa. Wapienie pstre (szare, szarożółte z zielonymi i różowymi smugami).

Ca. Wapienie krynoidowe czerwone, ściśle z poprzednimi związane, tworzące w nich nieraz wtrącenia.

Oksford

O 1. Wapienie trochitowe[1] różowe.

O 2. Wapienie trochitowe niebieskawe.

O 3. Wapienie trochitowe zielone.

O 4. Wapienie trochitowe żółte.

Kimeryd

K 1. Żółtozielonawe wapienie pelityczne.

K 2. Zielonawe wapienie pelityczne.

K 3. Szare wapienie pelityczne.

Tyton

T 1. Białe wapienie subkrystaliczne.

T 2. Żółtawe wapienie kalpionellowe.

T 3. Białe wapienie kalpionellowe.

T 4. Białe wapienie trochitowe.

T 5. Detrytyczne wapienie z oolitami i krynoidami.

Kreda dolna i środkowa (?)

V. Żółtawe mułowce (neokom dolny).

Ci. Ciemne iłołupki (neokom górny ?).

Kreda górna

Kr. Wapienie i zlepieńce różowe (głównie turon oraz cenoman).

---

[1] W pracy niniejszej używam nazwy „wapień trochitowy" dla określenia wapienia zawierającego rozrzucone człony krynoidów. Skałę złożoną wyłącznie albo prawie wyłącznie z członów krynoidów określam jako „wapień krynoidowy".

Kz. Wapienie i zlepieńce zielonawe (turon, głównie koniak).
Kb. Wapienie białe i kremowe (koniak).
Kc1. Wapienie i zlepieńce ceglastoczerwone (santon-kampan).
Kct. Tufy dacytowe (kampan, częściowo też młodsze).
Kc2. Wapienie różowe piaszczyste (kampan-mastrycht ?).
Zlepieńce zielone z czerwonym skaleniem i kwarcami (mastrycht ? paleocen ?).

III. STRATYGRAFIA JURY BACHOWIC

1. Aalen i bajos

Piętra te reprezentowane są licznie w Bachowicach przez piaskowce z reguły o spoiwie wapnistym, barwy od czarnej do popielatej lub prawie białej, niemal zawsze zawierających liczne resztki organiczne, nieraz przepełnione skamieniałościami. Ponieważ spoiwo uległo przekrystalizowaniu, skały piaskowcowe Bachowic są bardzo twarde, a fauna niezmiernie trudna do wydobycia. Ponadto bardzo często skorupy są rozpuszczone i wyługowane zupełnie albo zmienione w ilasto-limonityczną masę, łatwo rozpadającą się przy wydobywaniu.

Skały piaskowcowe Bachowic dadzą się uporządkować w sześć typów litologicznych na ogół dobrze scharakteryzowanych cechami litologicznymi i zawartością fauny, chociaż w wielu przypadkach, gdy skała jest zwietrzała lub nie zawiera fauny, trudno jest zdecydować, do jakiego typu winna być zaliczona.

Ciemne piaskowce z ooidami (B1)

Są drobnoziarniste, ciemne, na świeżo prawie czarne, po zwietrzeniu otrzymują barwę niebieskawą lub zielonawą; wtedy też lepiej widoczne są liczne ooidy limonityczne tkwiące w skale. W stanie zwietrzałym skała upodabnia się do piaskowców niebieskawych z ooidami i *Astarte* (B2), ale zawartość organiczna ciemnych piaskowców jest inna: występują tu głównie resztki pektenów, natomiast małże z rodzaju *Astarte* są nieobecne. Ziarn ooidowych jest też w ciemnych piaskowcach znacznie więcej.

Skała składa się zasadniczo z kwarcu i obfitego spoiwa kalcytowego (tabl. XI, fig. 1): Spoiwo jest tak obfite, że ziarna kwarcu nie stykają się ze sobą. Mają one najczęściej wymiary 0,10 do 0,15 mm, większe ziarna są rzadkie, osiągające co najwyżej 0,23 mm. Obtoczenie i zaokrąglenie ziarn jest złe, współczynnik zaokrąglenia dla większości ziarn wynosi 0,1—0,3, współczynnik sferyczności nie jest większy od 0,5 [1].

Kwarc posiada liczne nieregularne wrostki, muskowit nieliczny w blaszkach osiągających długość 0,3 mm. Z minerałów ciężkich widoczny turmalin. Ooidy liczne o przekrojach kolistych i eliptycznych osiągają wielkość 0,4—0,6 mm, a nawet więcej. Składają się z limolitu i kalcytu.

Resztki organiczne, jakkolwiek liczne, są połamane i tylko rzadko

[1] Współczynniki zaokrąglenia (roundness) i kulistości (sphericity) są w tej pracy szacowane według tablicy podanej przez W. C. Krumbeina i L. L. Slossa (Stratigraphy and sedimentation, 1951, str. 81).

zachowane w całości. Jednakowoż już z tych resztek widać, że fauna jest monotonna i składa się tylko z dwóch gatunków: *Varamussium pumilum* (L a m.), *Entolium spathulatum* (R o e m.).

Występowanie pierwszej formy wskazuje na górny aalen (dogger β), gdzie ta forma najliczniej występuje. Obecność *Entolium spathulatum*, który zjawia się począwszy od poz. sowerbyi, wskazuje być może na warstwy przejściowe między aalenem a najniższym bajosem.

Jest to skała rzadko spotykana w egzotykach Bachowic.

Niebieskawe piaskowce z ooidami i *Astarte* (B2)

Jest to skała podobna do poprzedniej, ale o barwie jaśniejszej, niebieskawej lub zielonawej; ta ostatnia jest barwą wtórną pochodzącą z wietrzenia i ługowania skały z węglanu wapnia. Ooidy żelaziste są znacznie mniejsze i mniej częste. Piaskowiec składa się z ziarn kwarcu tkwiących w obfitym spoiwie kalcytowym, tak że ziarna ze sobą się nie stykają. Kwarc typu granitowego z licznymi wrostkami występuje w ziarnach dość równej wielkości (najwięcej ziarn 0,25—0,30 mm) o względnie dobrych współczynnikach zaokrąglenia (przeważnie 0,5) i sferyczności (0,7). Piaskowiec jest dość dobrze wysortowany (tabela 2).

Fauna jest bardzo liczna, ale nawet w dużych blokach skorupki z wyjątkiem ostryg są rozpuszczone i zmienione w limonityczną substancję. Jest to wyłącznie drobna fauna małżowa:

Ostrea sp. (dość licznie)
Cucullaea sp. (licznie)
Arca sp.
Trigonia (Clavotrigonia) cf. *spinulosa* Y o u n g et B i r d
Trigonia (Lyriodon) cf. *denticulata* A g.
Trigonia sp. (licznie)
Astarte cf. *voltzii* H o e n i n g h a u s
Astarte cf. *pulla* R o e m e r
Astarte cf. *depressa* M ü n s t e r
Astarte minima P h i l l. (licznie)
Lucina sp.
Pholadomya murchisoni S o w.

Z form tych *Pholadomya murchisoni* znana jest z bajosu (począwszy od poz. sowerbyi), a nawet z aalenu (poz. murchisonae). *Trigonia denticulata* występuje głównie w doggerze γ i δ (po poz. parkinsoni), ale występuje też niżej i wyżej; natomiast *Tr. spinulosa* ma węższe pionowe rozprzestrzenienie, występując w jurze brunatnej β od poz. murchisonae po poz. sowerbyi.

Astarte minima jest podawana z bajosu i batonu, podobnie jak *A. pulla; A. depressa* głównie z dolnego bajosu oraz z poz. murchisonae.

Na podstawie tej skąpej i bardzo źle zachowanej fauny można przypuścić, że piaskowce niebieskawe z masowo występującymi astartami odpowiadają poziomowi sowerbyi, czyli górnej części doggeru β, lub też sięgają nieco niżej, do górnego aalenu (poz. murchisonae), chociaż obecność *Astarte minima* i *A. pulla* raczej przeczy tej drugiej możliwości.

Litologiczne podobieństwo do ciemnych piaskowców (B1) jest znaczne i zapewne niebieskie piaskowce są bardzo zbliżone wiekowo do nich;

różnica wiekowa jest w każdym razie bardzo nieznaczna. Jest to dość częsta w Bachowicach skała występująca czasem w dużych (do 2 m średnicy) blokach.

Jasne piaskowce (B3I) i ławica awikulowo-ostrygowa (B3II)

Są to piaskowce o jasnych barwach, wapniste, bardzo twarde, przeważnie drobnoziarniste, ale nieraz też zlepieńcowe. Występują dość licznie, obecne prawie w każdym wkopie. Zawierają bardzo skąpą faunę, a wiele bloków jest w ogóle bez fauny. Niektóre bloki, litologicznie podobne, zawierają obfitą sieczkę roślinną. Dość liczne są w nich drobne ostrygi. Oznaczono z nich:

Avicula (Oxytoma) hersilia d'Orb.
Pseudomonotis echinata (Sow.)
Ostrea sp.
Astarte depressa Mstr.

Wszystkie trzy oznaczone gatunki mają znaczny zasięg pionowy (od spągu bajosu po dolny baton włącznie) i na ich podstawie nie można ściślej określić wieku tych pospolitych w Bachowicach skał. Podobieństwa litologiczne z ławicą awikulowo-ostrygową, z którą są zdaje się powiązane przejściami, wskazują jednak, że muszą być podobnego wieku, wiek zaś tej ławicy można ustalić jako odpowiadający górnej części doggeru β lub dolnej części γ. Jest prawdopodobne, że w profilu jury bachowickiej jasne piaskowce tworzyły grubą serię, w której ławica awikulowo-ostrygowa (jedna lub kilka) była wkładką. Gdy barwa ich nieco ciemnieje, upodobniają się też do ciemnych piaskowców z *Dorsetensia* (B4), w które, być może, ku górze przechodziły.

Nazwę ławicy awikulowo-ostrygowej nadajemy zlepieńcowatemu, jasnemu piaskowcowi, przepełnionemu skorupami lub odciskami małżów, głównie awikul i ostryg. Jest to też skała o spoiwie kalcytowym złożona z kwarcu i bardzo rzadkiego muskowitu obecnego w dużych blaszkach. Utwór ten jest dość dobrze wysortowany, ziarna kwarcu są mniej więcej równej wielkości, najobfitsze są ziarna o średnicy 0,25—0,3 mm, większych i mniejszych jest stosunkowo mało. Ilość ziarn zaokrąglonych o współczynniku 0,5—0,7 jest dość znaczna a współczynnik sferyczności na ogół jest też wysoki dla dużej ilości ziarn (0,7—0,9). Dość dużo jest też w skale minerałów ciężkich. Fauna jest obfita:

Avicula (Oxytoma) scarburgensis Rollier
Avicula (Oxytoma) cf. *münsteri* Bronn
Pseudomonotis echinata (Sow.) — masowo, głównie w ośródkach
Camptonectes lens (Sow.)
Varamussium pumilum (Lam.)
Entolium disciforme (Schübler)
Entolium spathulatum (Roemer)
Ostrea cf. *obscura* Sow. — Masowo
Acanthothyris cf. *spinosa* (Schloth.)
Pentacrinus sp.

Z podanych form znaczny zasięg pionowy mają *Acanthothyris spinosa* i wszystkie trzy awikule, które występują zarówno w bajosie jak też w batonie; *Camptonectes lens* jest podawany od bajosu po oksford. *Ostrea obscura* ma zjawiać się nie niżej niż bajos środkowy, a *A. pumilum* nie przechodzi wyżej dolnej części poziomu sauzei (dolny γ). Na tej podstawie można by sądzić, że ławica awikulowo-ostrygowa jest starsza od piaskowców (B4) z *Dorsetensia romani* i należy do dolnego bajosu, reprezentując najwyższą część doggeru β lub dolną część γ.

Ciemne piaskowce drobnoziarniste (B4)

Jest to skała drobnoziarnista, bardzo twarda, wapnista, ciemnoszara, prawdopodobnie gruboławicowa, bo z reguły występuje w dużych blokach i warstwowania nie okazuje. Składa się głównie z kwarcu i obfitego przekrystalizowanego spoiwa kalcytowego. Zawiera też nieco skaleni, dość dużo muskowitu i rzadki biotyt. Te dwa ostatnie minerały nie są w skale równomiernie rozmieszczone i w niektórych próbkach ich brak.

Skała jest drobnoziarnista i największy wymiar ziarn nie przekracza 1 mm, a przeważają ziarna o średnicy około 0,2 mm. Zaokrąglenie tych ziarn jest niskie (0,1—0,3), tylko większe ziarna mają w tym względzie wyższe współczynniki.

Piaskowce opisanego typu występują w Bachowicach stosunkowo rzadko i zwykle nie zawierają żadnych skamieniałości z wyjątkiem ułamków drewna i drobnego detrytusu roślinnego. Tylko jeden blok, znaleziony we wkopie nr 35 zawierał faunę, występującą zresztą gniazdowo w skale pozbawionej poza tym skamieniałości. Gniazdo to przepełnione stosunkowo dobrze zachowanymi skamieniałościami, jakkolwiek przeważnie pozbawionymi już skorup, dostarczyło form następujących:

Dorsetensia romani Opp.
Dorsetensia aff. *pulchra* S. Buckm.
Dorsetensia sp.
Witchellia propinquans Bayle
Witchellia cf. *eduardiana* d'Orb.
Avicula (Oxytoma) cf. *interlaevigata* Qu.
Pseudomonotis cf. *echinata* (Sow.)
Camptonectes cf. *lens* (Sow.)
Entolium spathulatum (Roem.) — Licznie
Entolium sp.
Gervillia cf. *acuta* Sow.,
Ostrea cf. *obscura* Sow.,
Modiola greppini Rollier,
Trigonia sp.,
Astarte cf. *exarata* Koch et Dunker
Lucina bellona d'Orb. — Dość licznie
Isocardia sp.
Pleuromya elongata Mstr.
Goniomya sp.
Liczne drewno i sieczka roślinna.

Z wymienionej fauny stratygraficznie najważniejsze są oczywiście amonity. Z nich *Dorsetensia romani* jest skamieniałością przewodnią dol-

nej części doggeru δ znaczącą w podziale H a u g a poziom między poz. Sphaeroceras sauzei a poz. Garantia garanti. *Witchellia propinquans* występuje w środkowej i górnej części doggeru γ (w poz. W. pinguis i Sph. sauzei) i w dolnej części doggeru δ (poz. D. romani). *Witchellia eduardiana* występuje w poz. D. romani oraz w poz. Cadomites humphriesi, który przynajmniej częściowo odpowiada poz. romani w podziale H a u g a.

Amonity występujące w piaskowcach B4 wskazują zatem na wyższą część doggeru γ i dolną część δ, przede wszystkim na tę ostatnią, czyli na środkowy bajos lub w podziale bajosu na dwa podpiętra, na dolną część górnego bajosu.

Małże takiemu określeniu nie przeczą. *Astarte exarata* znana jest z górnego bajosu, jak również *Ostrea obscura* (z poz. sauzei) i *Modiola greppini* opisana z poz. humphriesi. Inne mają rozprzestrzenienie pionowe większe, występując w górnym bajosie i batonie, jak *Lucina bellona* i *Pleuromya elongata,* lub jeszcze szersze, jak *Pseudomonotis echinata* podawana z całego bajosu i batonu, nie mówiąc o *Camptonectes lens,* który występuje od podstawy bajosu po oksford lub *Entolium spathulatum* występujący zarówno w brunatnej jak też białej jurze.

Piaskowce i zlepieńce z trigoniami (B5)

Wśród piaskowców brunatnej jury z fauną rzucają się w oczy w Bachowicach piaskowce zawierające masowo wielkie i pięknie zachowane trigonie. Są to rzadkie skały w Bachowicach i natrafiono na nie tylko w kilku miejscach w postaci dużych, płytowych odłamów. Można w nich wydzielić dwie odmiany: gruboziarnistą barwy szarej oraz drobnoziarnistą barwy zielonawej.

P i a s k o w c e z l e p i e ń c o w a t e z t r i g o n i a m i (B 5 I) są skałą bardzo spoistą, dzielącą się na płyty wzdłuż skorup trigonii. Barwę mają jasnoszarą, są silnie wapniste, nierówno ziarniste, źle wysortowane. Maksymalna średnica ziarn wynosi 6 mm, najwięcej jest ziarn o średnicy 0,15—0,8 mm. Ze wszystkich skał piaskowcowych jury brunatnej jest to najbardziej gruboziarnista skała. W związku z gruboziarnistością stoją stosunkowo wysokie współczynniki zaokrąglenia, które w średnich frakcjach wynoszą 0,3—0,5 a w dużych nawet 0,7, ale za to drobne frakcje mają ten współczynnik niski (0,1—0,3). Obok kwarcu nielicznie występuje muskowit i biotyt. Spoiwo kalcytowe jest tak obfite, że ziarna kwarcu rzadko ze sobą stykają się (tabl. XI, fig. 2).

Fauna składa się niemal wyłącznie z dużych trigonii, których skorupy przepełniają skałę, oraz dużych gerwilii. Mimo doskonałego stanu zachowania (skorupy nie są w najmniejszym stopniu rozpuszczone) wydobyć je ze skały jest nadzwyczajnie trudno ze względu na silne zrośnięcie ze skałą wierzchnią stroną skorup, tak że przy rozbijaniu otrzymuje się odsłoniętą dolną stronę. Oznaczono z tych piaskowców:

Gervillia acuta S o w.
Gervillia sp.
Cucullaea cf. *aalensis* Q u.
Trigonia (Clavotrigonia) signata A g. — Licznie
Trigonia (Clavotrigonia) goldfussi A g.

Trigonia (Clavotrigonia) cf. *clavellulata* Strand.
Trigonia (Clavotrigonia) producta Lyc. (?)
Trigonia (Lyriodon) cf. *hemisphaerica* Lyc.

Oznaczone trygonie mają duże rozprzestrzenienie pionowe. Najliczniejsza z nich, *Tr. signata*, występuje od poz. murchisonae aż po poz. fusca, ale głównie występuje w poz. sauzei (γ) oraz humphriesi (δ); w Lotaryngii w poz. sauzei tworzy ławice trigoniowe. Podobny zasięg ma *Tr. goldfussi*, która występuje w poz. Ludwigia concava (środkowy β), sowerbyi (górny β) oraz w doggerze δ. Natomiast *Tr. clavellulata* występować ma w poz. subfurcatum (wyższa część δ, poniżej poz. parkinsoni). Inne trigonie ogólnie wskazują na bajos, a *Gervillia acuta* jest formą o dużym rozprzestrzenieniu wiekowym (aalen-baton). Natomiast *Cucullaea aalensis* jest gatunkiem aalenu i jej obecność wskazywałaby na niższe ogniwa bajosu, ale oznaczenie tej formy nie jest pewne.

Jak widać z tego, fauna oznaczona nie jest wystarczająca do szczegółowego określenia wieku. Wydaje się najprawdopodobniejsze, że ławice trigoniowe występowały jako wkładki w piaskowcach B3 lub B4 i należałoby umieścić je bądź w poz. sauzei bądź humphriesi.

Zielonawe piaskowce z trigoniami (B 5 II) są drobnoziarniste, wapniste. Barwa zielona nie pochodzi od glaukonitu, którego nie można wyróżnić nawet w płytkach cienkich, ale widocznie wywołana jest infiltracją związków żelaza w spoiwo. Spoiwa jest stosunkowo mało, tak że ziarna kwarcu stykają się ze sobą. Średnica ziarn kwarcu osiąga co najwyżej 1 mm, najwięcej jest ziarn o średnicy 0,15—0,20 mm (61% wag.), tak że piaskowiec jest dobrze wysortowany. Natomiast zaokrąglenie ziarn jest przeważnie złe (0,1—0,3). Obok kwarcu występuje też nielicznie muskowit.

Fauna jest liczna i składa się przede wszystkim z trigonii, obok których licznie występują też przedstawiciele rodzaju *Cucullaea* i *Lucina*. Stan zachowania jest dość dobry, ale skorupy są w znacznej mierze rozpuszczone.

Avicula (Oxytoma) hersilia sp.
Gervillia sp.
Cucullaea subdecussata Mstr.
Cucullaea concinna Phill.
Cucullaea sp.
Astarte cf. *minima* Phill.
Trigonia (Clavotrigonia) cf. *signata* Ag.
Lucina bellona d'Orb.
Lucina zonaria Qu.

Fauna jest więc bardziej urozmaicona niż w piaskowcach zlepieńcowatych, ale niemniej nie nadająca się do szczegółowego sprecyzowania wieku. *Cucullaea concinna* jest podawana z bajosu począwszy od poz. humphriesi w górę oraz z batonu, keloweju, a nawet cytowana jest z oksfordu. Podobny zasięg ma *C. subdecussata*.

Astarte minima i *Lucina bellona* są formami bajosu i batonu, a *Lucina zonaria* podawana jest z doggeru γ i δ oraz z batonu.

W każdym razie sądzić można, że fauna jest młodsza od faun piaskowców B1—B4. Jeśli się nadto zważy, że gruboziarnisty piaskowiec z trigo-

niami przechodzi w jednym kawałku w odmianę drobnoziarnistą, należy sądzić, że obie skały sąsiadowały ze sobą w profilu stratygraficznym.

Na podstawie zespołu faun obu odmian należy przypuścić, że ławica (lub ławice) trigoniowa osadzała się w wyższej części bajosu (od poz. humphriesi w górę) lub w dolnym batonie (poz. fusca), chociaż masowe występowanie trigonii wskazuje raczej na bajos. O ile można oprzeć się na występowaniu *Tr. clavellulata*, to należałoby przypuścić, że ławice z trigoniami osadzały się powyżej poziomu humphriesi, tzn. w środkowej części doggeru δ.

Piaskowce żółtawe (B6)

Dość częste w Bachowicach są piaskowce barwy żółtawej występujące w niedużych płytowych odłamach. Barwa świeżej skały jest nieznana, gdyż nie znaleziono nie zwietrzałych ułamków.

Piaskowce są drobnoziarniste (B6I), ale nieraz widać, że przechodzą w piaskowce gruboziarniste, które prawdopodobnie tworzyły w nich wkładki. Piaskowce gruboziarniste znajdywano też w osobnych bryłach. Składają się z kwarcu i dość licznych żelazistych ooidów tkwiących w obfitym spoiwie kalcytowym. W piaskowcach drobnoziarnistych ziarna kwarcu nie przekraczają na ogół średnicy 0,4 mm, a większość ziarn ma średnicę w granicach 0,15—0,25 mm. Są to piaskowce dość dobrze wysortowane, natomiast współczynniki sferyczności i zaokrąglenia wahają się w dość dużych granicach (por. tabela 2). Ooidy żelaziste, dość liczne, nie przekraczają średnicy 0,1—0,3 mm.

Odmiana gruboziarnista (B6II) ooidów nie posiada. Kwarce osiągają 1,5 mm średnicy, a najwięcej jest ziarn o średnicach 0,2—0,4 mm. Jest to też dość dobrze wysortowany utwór, małych ziarn jest stosunkowo niewiele. Spoiwo kalcytowe obfite, tak że ziarna kwarcu nie stykają się ze sobą. Przeważający stopień zaokrąglenia ziarn jest stosunkowo wysoki (0,5—0,7). Sporo ziarn okazuje budowę mozaikową, a niektóre — faliste znikanie światła.

Piaskowce żółte mają tendencję do dzielenia się w parocentymetrowe płyty, których powierzchnie są usiane skamieniałościami, niemal wyłącznie skorupkami małżów, ułożonymi do siebie równolegle (tabl. XVIII, fig. 1). Większa część skamieniałości jest źle zachowana, a skorupy ich przeważnie są rozpuszczone, toteż przeważnie skamieniałości występują w postaci ośródek.

Fauna pochodzi z kilku bloków, które nie wykazują jednak żadnych szczególnych różnic w zespole faunistycznym. Występują tu formy następujące:

Sphaeroceras sp.
Belemnites sp.
Avicula (Oxytoma) münsteri Bronn.
Pseudomonotis echinata (Sow.)
Entolium spathulatum (Roemer) — Licznie
Entolium disciforme (Schübler in Zieten)
Lima (Radula) duplicata Sow.
Gervillia acuta Sow. — Dość licznie
Ostrea cf. *planata* Qu.

Ostrea cf. *calceola* Ziet.
Arctostrea lub *Alectryonia* sp.
Trigonia (Clavotrigonia) signata Ag.
Tancredia donaciformis Lyc.
Cardium cf. *concinnum* Mor. Lyc.
Cardium cf. *incertum* Phill.
Astarte sp.
Terebratula sp. — Luźne skorupy.

Większość wymienionych form występuje w bajosie i batonie; są też takie, których zasięg pionowy obejmuje oprócz tych pięter także kelowej. Z tych *Lima duplicata* jest raczej formą batonu i keloweju, a zbliżone formy bajosu zostały wyodrębnione jako osobny gatunek (*L. dicolpophorum* Cossm.). *Cardium incertum* i *Cardium concinnum* są natomiast formami batonu, a *O. münsteri* uważana jest przez niektórych wyłącznie za gatunek bajosu, chociaż bardzo podobne formy, zwykle pod tą nazwą opisywane, występują też wyżej. *Tancredia donaciformis* występuje w aalenie i niższym bajosie.

Na podstawie tych danych można sądzić, że piaskowce żółtawe należą jeszcze do bajosu, prawdopodobnie wysokiego ze względu na domieszkę form występujących już w batonie. Obecność sferocerasów, występujących w górnym bajosie i batonie, też za taką interpretacją mogłaby przemawiać.

Zaznaczyć należy, że w niektórych odłamkach, zwłaszcza gruboziarnistych, zaznacza się ujednolicenie fauny: przeważają wtedy awikule lub pekteny; być może, że od czasu do czasu podczas tworzenia się tych osadów tworzyły przejściowo ławice z bardziej monotonną fauną.

Łupki czarne (B7)

We wkopach nr 69 i 13 natrafiono na ciemne, słabo łupkowe iły wapniste z wtrąceniami cieniutkich piaskowców i ilastych syderytów. We wkopie nr 13 w czarnych iłach tkwiła wielka płyta piaskowca z trigoniami (B5I). Iły tworzyły tu gniazda i smugi w marglach zielonych i można było przypuszczać, że jest to już paleocen. Jednakowoż J. Liszkowa, opierając się na licznym występowaniu w tych iłach *Lenticulina quenstedti* (Gümb.) i jej odmian, przypuszcza że mikrofauna czarnych iłów odpowiada poz. parkinsoni.

Uwagi o aalenie i bajosie Bachowic

Jest prawdopodobne, że opisane wyżej skały reprezentują dość kompletną serię bajosu i że brak jest w niej tylko niewielu ogniw. Litoralny lub płytkonerytyczny charakter osadów jest powodem, że fauna amonitowa zjawia się wyjątkowo i dlatego datowanie poszczególnych ogniw jest utrudnione. W każdym razie osady bajosu, mimo pewnej monotonii litologicznej, wykazują zróżnicowanie faunistyczne, które zapewne jest odzwierciedleniem dużego zróżnicowania pionowego. Warunki sedymentacji były na ogół dość jednolite, ale drobne ich wahnienia powodowały pokaźne zmiany faunistyczne, usuwanie się pewnych zespołów w faunie małżowej i zjawienie się innych (tabela 1).

Tabela 1

FAUNA BAJOSU

○ oznaczenie przybliżone (cf.)

Lp.		Ciemne piaskowce (B 1)	Niebieskie piaskowce (B2)	Jasne piaskowce (B3)	Ławica awikulowo ostrygowa (B3 II)	Ciemne piaskowce (B4)	Zlep. p-ce z trigoniami (B5 I)	Zlep. p-ce z trigoniami (B5 II)	Żółtawe piaskowce (B6)
1	*Dorsetensia romani* (Opp.)					●			
2	*Dorsetensia pulchra* S. Buckm.					●			
3	*Witchellia eduardiana* (d'Orb.)					○			
4	*Witchellia propinquans* Bayle					●			
5	*Pseudomonotis echinata* Sow.			●		○			●
6	*Avicula (Oxytoma) scarburgensis* Rollier				●				●
7	*Avicula (Oxytoma) münsteri* Bronn				○				●
8	*Avicula (Oxytoma) hersilia* d'Orb.			●				●	
9	*Avicula (Oxytoma) interlaevigata* Qu.					○			
10	*Camptonectes lens* (Sow.)				●	○			
11	*Varamussium pumilum* (Lam.)	●			●				
12	*Entolium spathulatum* (Roem.)	●			●	○			●
13	*Entolium disciforme* (Schübler)				●				●
14	*Lima (Radula) duplicata* Sow.								●
15	*Gervillia acuta* Sow.					○	●		●
16	*Ostrea obscura* Sow.				○	○			
17	*Ostrea planata* Qu.								○
18	*Ostrea calceola* Ziet.								○
19	*Modiola greppini* Rollier					●			
20	*Cucullaea subdecussata* Mst.							●	
21	*Cucullaea concinna* Phill.						○		
22	*Cucullaea aalensis* Qu.						●	○	
23	*Trigonia (Clavotrigonia) signata* Ag.						●		
24	*Trigonia (Clavotrigonia) goldfussi* Ag.						○		
25	*Trigonia (Clavotrigonia) clavellulata* Str.						○		
26	*Trigonia (Clavotrigonia) producta* Lyc.		○						
27	*Trigonia (Clavotrigonia) spinulosa* Y. et B.						○		
28	*Trigonia (Lyriodon) hemisphaerica* Lyc.		○						
29	*Trigonia (Lyriodon) denticulata* Ag.		○						
30	*Astarte voltzii* Hoen.		○						
31	*Astarte pulla* Roem.		○	●					
32	*Astarte depressa* Mstr.		●					○	
33	*Astarte minima* Phill.					○			
34	*Astarte exarata* Koch et Dunker					●		●	
35	*Lucina bellona* d'Orb.							●	
36	*Lucina zonaria* Qu.								●
37	*Tancredia donaciformis* Lyc.								○
38	*Cardium concinnum* Mor. Lyc.								○
39	*Cardium incertum* Phill.								
40	*Pholadomya murchisoni* Sow.		●						
41	*Pleuromya elongata* Mstr.					●			
42	*Acanthothyris spinosa* (Shloth.)				○				

Początkowo tworzyły się osady piaszczyste z żelazistymi ooidami (B1), ale do utworzenia typowych oolitów nie doszło. Nie wiemy, czy są to rzeczywiście pierwsze osady transgresji jurajskiej w obszarze Bachowic, czy też były one poprzedzone jakimiś innymi, nie znanymi nam utworami. Ziarno tych utworów jest drobne (fig. 5 i 6 oraz tabela 2), co raczej wraz z obecnością ooidów, na ogół przy transgresji nie tworzących się, zdaje się wskazywać, że piaskowce B1 nie były utworem transgresji, ale były poprzedzone innymi, zapewne bardziej gruboziarnistymi osadami. Występujące w nich cienkoskorupkowe pekteny wskazują na spokojne wody, a ciemna barwa na niezbyt dobre przewietrzanie. Osady te tworzyły się zapewne na przełomie aalenu i bajosu.

W miarę poprawienia się aeracji zwiększa się ilość fauny dennej i następuje inwazja licznych astart, trigonii, ostryg i w mniejszym stopniu

Tabela 2

CHARAKTERYSTYKA PIASKOWCÓW BAJOSU BACHOWIC

	Mzx. średn. ziarn	M_2	$\sqrt{Q_1/Q_3}$	$\sqrt{\frac{Q_1 \cdot Q_3}{M_2}}$	% wag. frakcji < 0,1	% wag. rozp. w HCl	Uwagi
Piaskowce ciemne z ooidami (B1)	0,2				78,0	50,0	ooidy 0,4—0,6
Piaskowce niebieskawe z ooidami (B2)	1,5	0,27	1,37	0,39	14,7	37,2	ooidy 0,2
Ławica awikulowo-ostrygowa (B3II)	5	0,27	1,18	0,57	6,2	48,9	
Piaskowce ciemne (B4)	0,6	0,3	2,14	1,02	33,0	61,9	
Piaskowce jasne z trigoniami (B5I)	6	0,18	1,15	0,40	25,6	57,4	
Piaskowce zielonawe z trigoniami (B5II)	1		1,24	0,49	13,2	49,0	
Piaskowce żółtawe drobnoziarniste (B6I)	0,3	0,19			5,2	53,4	ooidy 0,1—0,3
Piaskowce żółtawe gruboziarniste (B6II)	1,5	0,32	1,58	0,62	23,1	52,5	

innych małżów (piaskowce B2). Fauna małżów ma tendencję do masowego, ławicowego występowania. Jest to prawdopodobnie początek bajosu (poz. sowerbyi).

W dalszym ciągu tworzą się osady piaszczyste (B3) z ubogą fauną, złożoną głównie z ostryg, do których czasem przyłączają się nieliczne astarte i awikule, nie tworzące jednak większych skupień muszli. W pewnym momencie, może na skutek spłycenia się morza przez zasypanie piaskiem, powstały warunki dla utworzenia się ławicy awikulowo-ostrygowej. Grube ziarno dobrze wysortowane i dość dobra obróbka ziarn wraz z zespołem fauny mogą świadczyć, że jest to utwór mieliznowy, chociaż nie eulitoralny; mogła to być np. ławica barierowa w pewnej odległości od brzegu, przemywana przez niezbyt silne falowanie.

Tworzenie się osadów piaszczystych z ubogą fauną trwało w dalszym ciągu, gdyż piaskowce B3, które przydzielić należy do poz. romani, w zasa-

dzie prawie nie posiadają fauny; znaleziona w nich obfita fauna występowała w postaci gniazda bezładnie ułożonych muszli; sposób jej występowania jest prawdopodobnie wynikiem gwałtownego prądu, który w jakieś miejsce zniósł muszle małżów, amonitów, miał roślinny i ułamki drewna. Zespół organiczny tego gniazda jest zespołem heterogenicznym,

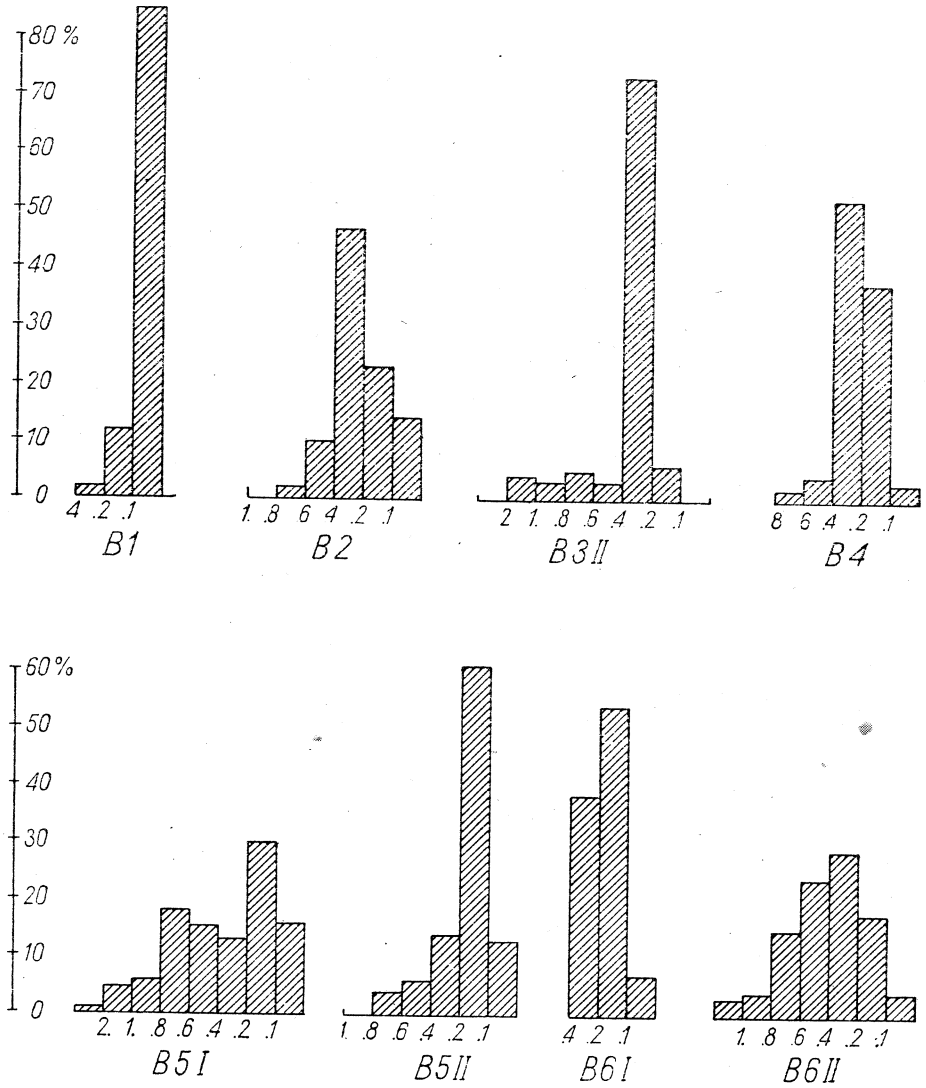


Fig. 5. Histogramy granulometryczne piaskowców bajosu Bachowic

Fig. 5. Granulometric histograms of the Bajocian sandstones

utworzonym przez zniesienie organizmów z różnych środowisk życiowych w miejsce tanatocenozy.

Inaczej jest z ławicami trigoniowymi. Masowo występujące grube skorupy trigonii i gerwilli są ułożone w skale równolegle do siebie i nie są połamane, skały więc zawierające je są kopalnymi ławicami muszlowymi. Prawdopodobnie gruboziarnista ławica z trigoniami osadzała się na mieliźnie, a drobnoziarnista składająca się z dobrze wysortowanego materiału jest osadem nieco głębszej strefy przymieliznowej, dokąd fale znosiły drobniejszy materiał, grubszy zostawiając na mieliźnie. Zaznacza się to

też w składzie fauny, która zawiera również małże *(Cucullaea)* o cieńszej skorupie.

Następny utwór B5 okazuje w stosunku do poprzednich dość poważną zmianę składu faunistycznego. Trigonie i astarte usuwają się na dalszy

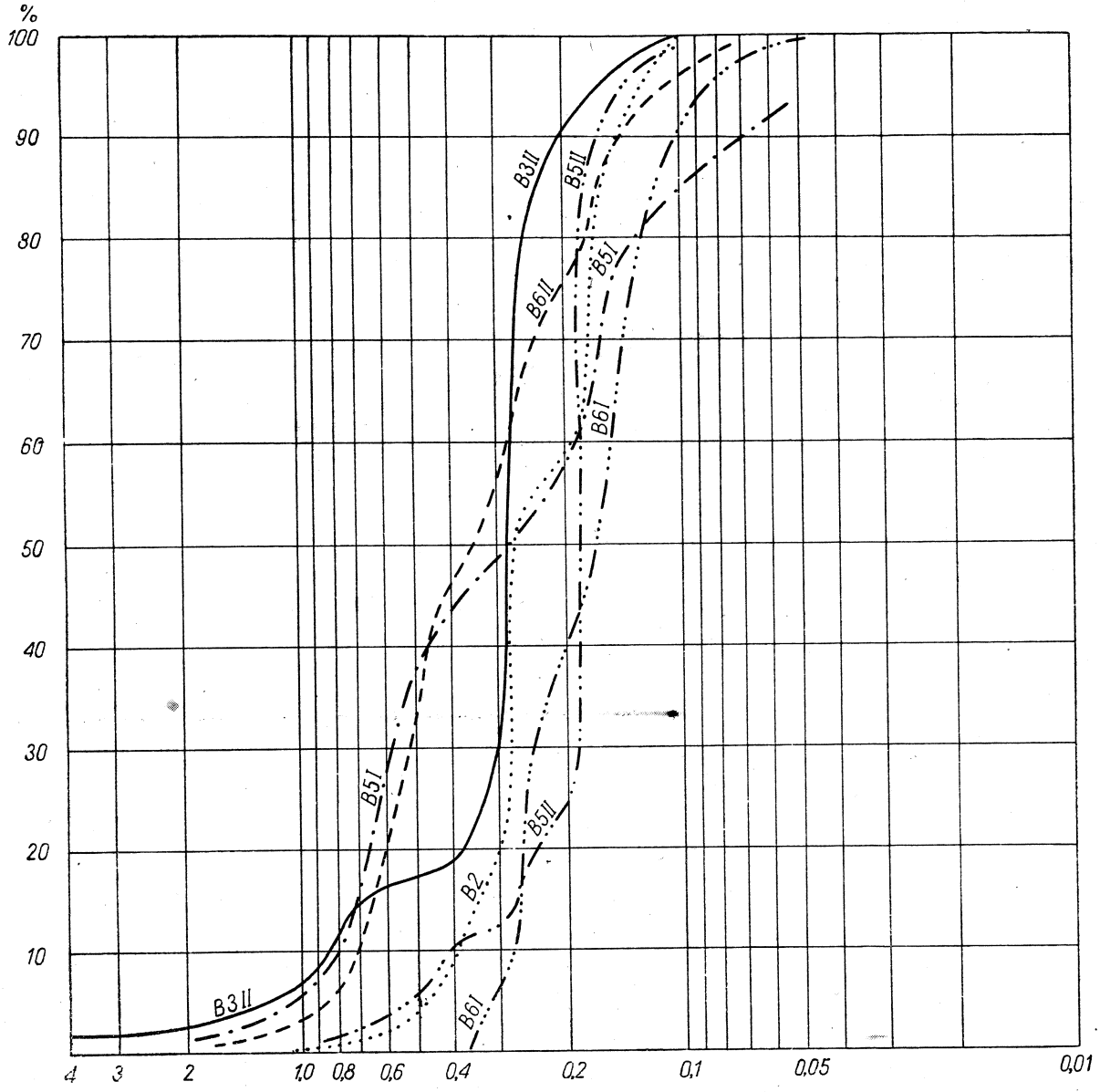


Fig. 6. Krzywe kumulatywne uziarnienia niektórych piaskowców bajosu Bachowic

Fig. 6. Granulometric cumulative curves of some Bajocian sandstones

plan, następuje inwazja licznych gatunkowo i ilościowo awikul i pektenów. Skład fauny jest bardziej urozmaicony, chociaż w niektórych blokach można widzieć tendencję do tworzenia się ławic muszlowych jednego gatunku lub rodzaju (ławice pektenowe, awikulowe). Jest prawdopodobne, że zwiększenie się rozmaitości fauny jest rezultatem pewnego pogłębienia się morza, które zaznaczyło się przy końcu bajosu lub na początku batonu.

Można by więc przypuścić, że w osadach bajosu Bachowic zaznacza się

zmienność biostratygraficzna i litologiczna będąca odbiciem powolnych zmian warunków sedymentacji. Początkowo morze jest płytkie o charakterze płytkonerytycznym z tendencją do tworzenia się sublitoralnych mielizn. Na mielizny te wdzierają się populacje małżów tworząc kolejno ławice: pektenowe, astartowe, awikulowo-ostrygowe, trigoniowo-gerwillowe, awikulowe. Być może, że w górnej części serii ławice te przeplatały się z czarnymi iłami.

W okresach pomiędzy tworzeniem się ławic osadzały się piaski ze skąpą fauną. Dopiero przy końcu bajosu morze się nieznacznie pogłębiło. Pogłębienie się morza w ciągu bajosu odbija się w osadach, które otrzymują stopniowo coraz jaśniejsze barwy: najstarsze utwory są prawie czarne, najmłodsze żółtawe.

2. Baton-kelowej

Piętra te reprezentowane są w Bachowicach przez utwory, które dostarczyły skąpej i niecharakterystycznej fauny, i dlatego zarówno szczegółowsze sprecyzowanie wieku, jak też ich rozdzielenie jest bardzo utrudnione. Wyróżnić tu można trzy typy litologiczne:

margle różowe z posidoniami (Bt)
wapienie pstre (BtCa)
wapienie krynoidowe (Ca).

Margle różowe lub szaroróżowe z posidoniami (Bt)

Utwory te występują w postaci niedużych, płaskich, dobrze zaokrąglonych ułamków, znajdowanych w czerwonych wapieniach krynoidowych (Ca), które zaliczyć można do keloweju lub dolnego oksfordu. Wielkość tych ułamków dochodzi do 5—8 cm, grubość do kilku cm. Margle są twarde, silnie burzące się z HCl, barwę mają różową, czerwonawą, popielatą; powierzchnie otoczaków margli bywają powleczone czasem zielonymi nalotami. Przepełnione są posidonomyami, które jest bardzo trudno wyizolować od skały.

W czerwonych wapieniach krynoidowych zawierających otoczaki tych margli występują też licznie ułamki konkrecji żelazisto-wapiennych; wyjątkowo tkwią one w całości w wapieniach, ale z reguły ze śladami obtoczenia lub fragmentacji. Nie ulega wątpliwości, że konkrecje te występują na drugorzędnym złożu w wapieniach krynoidowych. Mają kształt małych bochenków lub placków i dochodzą do średnicy 15 cm. Jądro konkrecji tworzy wapienny pelit lub drobnokrystaliczny kalcyt, ich skorupa natomiast jest limonitowa o wyraźnej skorupowatej koncentryczności i radialnych spękaniach. W spękanych wnętrzach konkrecji występują szczotki kalcytowe. W rzadkich przypadkach stwierdzono w konkrecjach resztki amonitów (głównie fylocerasów). Wnętrze konkrecji przypomina nieraz różowopopielate margle wyżej opisane i wspólne występowanie odłamków tych konkrecji z ułamkami margli na drugorzędnym złożu w wapieniach krynoidowych nasuwa przypuszczenie, że zarówno ułamki margli, jak też konkrecji pochodzą ze wspólnego osadu i że konkrecje zostały wypłukane z margli. Można by zatem przypuścić, że w serii jury bachowickiej istniała seria margli posidoniowych z konkrecjami żelazisto-

wapiennymi, która została rozmyta w czasie osadzania się kelowejskich wapieni krynoidowych.

Z margli i konkrecji pochodzi bardzo szczupła fauna:

Phylloceras kudernatschi Hauer
Calliphylloceras cf. *disputabile* (Zitt.)
Posidonomya alpina Gras. — Masowo.

Fauna ta stratygraficznie jest mało mówiąca. *Ph. kudernatschi* występuje w batonie, *Calliphylloceras disputabile* w batonie, keloweju i oksfordzie, ponadto jest trudny do oddzielenia od *C. demidoffi* Rousseau. *Posidonomya alpina* występuje od aalenu, po kelowej włącznie, ale masowe jej występowanie wskazuje raczej na baton. Również fakt, że otoczaki margli występują w utworach prawdopodobnego keloweju, wskazuje, że margle są raczej od keloweju starsze.

Wapienie pstre (BtCa)

Taką nazwą można określić bardzo pospolitą, prawdopodobnie najczęstszą skałę wśród osadowych egzotyków Bachowic. Barwa skały jest żółtoszara, w bardzo nieregularnie przebiegające pasy i smugi koloru różowego, czerwonego lub zielonawego. Smugi te czasem zlewają się ze skałą, to znów tworzą wąskie, ostro odgraniczone, rozgałęziające się pasy. Liczne żyły ciemno zabarwionego kalcytu przecinają skałę w różnych kierunkach, czasem tak gęsto, że skała robi wrażenie brekcji. Skała jest pelityczna i już z barwy, twardości i zapachu wnosić można, że zawiera znaczną domieszkę substancji ilastych. Częste są w niej gniazda, soczewki i grudki, a czasem wstęgi lub wyraźne warstwy złożone z drobnych, czerwono zabarwionych krynoidów a poza tym w skale rozrzucone są pojedyncze człony krynoidów. W jednym z bloków widoczne było, że wapień pstry przechodzi w czerwony wapień krynoidowy.

Dość częste są w tej skale okruchy skorup żelazistych, a nawet duże fragmenty konkrecji wapienno-żelazistych typu opisanego wyżej. Łatwo jednak spostrzec we wszystkich przypadkach, że te konkrecje stanowią obcy utwór w skale. Skała ta zwykle występowała w dużych odłamach, z których niektóre miały po 2—3 m^3 objętości.

Ślady fauny są liczne. Niemal na każdej powierzchni przełamu widać przekroje skamieniałości, głównie amonitów, oraz także ślimaków i brachiopodów, ale poza brachiopodami, które stosunkowo łatwo oddzielają się od skały, wydobycie skamieniałości jest niemożliwe. Przy rozbijaniu skała z reguły pęka w poprzek skamieniałości.

Budowa mikroskopowa wapieni pstrych (tabl. XI, fig. 3) jest bardzo monotonna. W płytkach cienkich widoczny jest pelit wapienny, tylko tu i ówdzie przekrystalizowany. Domieszka detrytycznego kwarcu jest nieznaczna (po kilka ziarn na płytkę); ziarna są drobne, co najwyżej o średnicy 0,15 mm a najczęściej znacznie mniejsze (około 0,05 mm), zupełnie kanciaste (sferyczność $< 0,3$, zaokrąglenie 0,1). Obok kwarcu widoczne są krynoidy, kolce jeżowców oraz igły gąbek, zwykle zwapniałe. W niektórych częściach skały ilość igieł gąbkowych wzrasta bardzo silnie; widać wtedy w płytce szkielet wiążących się ze sobą igieł zachowanych w chalcedonie (tabl. XI, fig. 4).

Wapienie pstre rozpuszczane w kwasie solnym dają dość znaczną pozostałość (tabela 7) wynoszącą około 12%. Pozostałość składa się głównie z substancji ilastych i bardzo niewielkiej ilości ziarn kwarcu (około 2%).

Fauna wapieni pstrych jest następująca:

Oppelia cf. *costata* Roem.
Perisphinctes (Grossouvreia) curvicosta (Opp.)
Sowerbyceras cf. *subtortisulcatum* Pomp.
Phylloceras sp.
Rhynchonella trigonella Rothpletz
Rhynchonella subechinata Opp.
Rhynchonella cf. *kamiński* Uhl.
Rhynchonella sp. ind.
Terebratula sp.
cf. *Neritopsis haueri* Uhl.
Crossostoma sp. ?
Turbo sp.
Resztki skorupiaków, ślimaków, zęby ryb.

Fauna ta wskazuje na baton i kelowej. *Oppelia costata* jest formą górnego batonu, a formy zbliżone do niej, które by tu mogły być brane pod uwagę, są kelowejskie. *Perisphinctes curvicosta* jest formą kelowejską, podobnie jak *Sowerbyceras subtortisulcatum.* Oznaczenia tych form nie są jednakowoż pewne.

Brachiopody wskazują również na baton lub kelowej. *Rhynchonella trigonella* jest formą keloweju alpejskiej prowincji, *Rh. subechinata* występuje w warstwach z Klaus (baton-kelowej), *Rh. kamiński,* opisana z keloweju pienińskiego, jest blisko spokrewniona z *Rh. defluxa* Opp., pochodząca również z warstw z Klaus.

Wymienione formy pochodzą z różnych bloków wapieni pstrych i jest możliwe, że ta skąpa fauna oznacza, iż w wapieniach pstrych Bachowic reprezentowany jest zarówno górny baton jak i kelowej.

Czerwone wapienie krynoidowe (Ca)

Pospolitą skałą w Bachowicach jest bardzo twardy, czerwony wapień krynoidowy. Barwa jego jest też czasem zielonawa lub żółta, ale tylko w postaci nieregularnych gniazd i smug. Wapień nie okazuje warstwowania, ale zwykle występuje w postaci ułamków płyt osiągających grubość 2—3 dm i jest prawdopodobne, że tworzył ławice tej grubości.

Skała składa się ze ściśle ułożonych członów krynoidów, które tylko w niektórych miejscach tkwią w czerwonym, drobnopelitowym wapieniu, a zwykle zwarcie przylegają do siebie. Wapień krynoidowy zawiera liczne okruchy obcych skał, przede wszystkim konkrecji wapienno-żelazistych i otoczaki marglistych łupków posidoniowych. Fragmenty konkrecji są wielkości pięści i większe, czasem skała jest nimi gęsto utkana, ale niektóre bloki są niemal zupełnie ich pozbawione.

Jak wyżej zaznaczono, w jednym dużym bloku widać było przejście czerwonego wapienia krynoidowego w wapień pstry. W licznych blokach widać też, że skała tego typu tworzy gniazda i smugi w wapieniu pstrym i odwrotnie, smugi a nawet gniazda pstrego wapienia tkwią nieraz w blokach krynoidowych.

Powierzchnie bloków są nieraz zwietrzałe i wtedy widać człony i fragmenty krynoidów wypreparowane na powierzchni, natomiast wyjątkowo trafiają się łodygi krynoidowe. Przeważnie uległy one zupełnej dezintegracji. Fakt ten oraz obecność licznych otoczaków i fragmentów skał obcych wskazuje, że wapienie krynoidowe Bachowic są utworem allochtonicznym.

Czerwony wapień krynoidowy po rozpuszczeniu w HCl pozostawia niewiele więcej, jak 10% wag. części nierozpuszczalnych. Z pozostałości tej więcej niż połowa przypada na frakcje mniejsze od 0,1 mm; jest to drobny pył kwarcowy i substancje ilaste i żelaziste. Na większe frakcje składają się okruchy konkrecji żelazisto-wapiennych, drobne, laseczkowate lub grudkowate konkrecje limonitowe oraz kwarc osiągający maksymalnie 0,5 mm średnicy. Ziarn tak dużych jest mało, natomiast znacznie liczniejsze są ziarna o średnicy 0,1—0,2 mm. Ziarna te mają różne, ale na ogół niskie współczynniki sferyczności i zaokrąglenia.

W płytkach cienkich widać przeważnie krynoidy tkwiące w spoiwie drobnoziarnistego, przeważnie pelitycznego wapienia (tabl. XI, fig. 5—6). Zdarzają się też otwornice.

Fauna czerwonych wapieni krynoidowych jest bardzo skąpa:

Phylloceras sp. — Nieoznaczalne osobniki młode lub źle zachowane.
Rhynchonella orbignyana Opp.
Terebratula haasi Rollier
Rhynchonella sp.
Terebratula sp.
Zęby ryb.

Tabela 3

FAUNA BATU I KELOWEJU

○ oznaczenia przybliżone

L. p.		Margle posidoniowe (Bt)	Wapienie pstre (BtCa)	Wapienie krynoidowe czerwone (Ca)
1	*Phylloceras kudernatschi* Hauer	●		
2	*Calliphylloceras disputabile* (Zitt.)	●		
3	*Sowerbyceras subtortisulcatum* Pomp.		○	
4	*Oppelia costata* Roem.		○	
5	*Perisphinctes (Grossouvreia) curvicosta* Opp.		○	
6	*Posidonomya alpina* Gras.	●		
7	*Rhynchonella trigonella* Rothpletz		●	
8	*Rhynchonella subechinata* Opp.		●	
9	*Rhynchonella orbignyana* Opp.			●
10	*Rhynchonella kamiński* Uhl.		○	○
11	*Terebratula haasi* Rollier			●

W bloku żółtawych wapieni krynoidowych (czerwone krynoidy w żółtym tle), które to wapienie nieraz w jednym bloku łączą się z czerwonymi wapieniami krynoidowymi, znaleziono:

Rhynchonella kamiński Uhl.

Nieliczne ramienionogi czerwonych wapieni krynoidowych wskazują na kelowej lub dolny oksford: *Rhynchonella orbignyana* podawana jest ze środkowego i górnego keloweju oraz dolnego oksfordu (newizu). To samo odnosi się do *Terebratula haasi.*

Na tej podstawie oraz opierając się na związku wapieni krynoidowych z wapieniami pstrymi, które, jak wyżej zaznaczono, obejmują prawdopodobnie baton i kelowej, można przypuścić, że wapienie krynoidowe są też kelowejskie, ale tworzyć się też mogły jeszcze w czasie dolnego oksfordu.

3. Oksford[1]

Faunę oksfordzką zawierają w Bachowicach wapienie różnokolorowe, mające tę wspólną cechę, że zawierają zawsze w mniejszej lub większej ilości rozrzucone w skale człony krynoidów, ale nigdy nie stają się wapieniami pełno krynoidowymi. Fauna w nich zawarta, niemal wyłącznie amonitowa, jest we wszystkich odmianach prawie jednakowa.

Wyróżnić można pod względem litologicznym 4 typy wapieni trochitowych: 1) wapienie różowe; 2) wapienie niebieskawe; 3) wapienie zielonawe; 4) wapienie żółte. W żadnym bloku nie zaobserwowano przejść między tymi typami; jeśli skały te są silniej zwietrzałe i przez wietrzenie odbarwione, upodobniają się bardzo do siebie.

Wapienie trochitowe różowe (O1)

Stosunkowo nielicznie występują w Bachowicach wapienie bladoróżowe, bielejące lub żółknące po wietrzeniu, z rzadka rozrzuconymi krynoidami, które nigdy nie tworzą skupień jak w wapieniach pstrych. Człony krynoidów są drobne i zwykle białe. Nierzadko zdarzają się duże łodygi kilkunastocentymetrowej długości. Skała składa się z części silniej zwapniałych spojonych bardziej marglistym wapieniem, przez co przypomina wapienie zrostkowe i w pewnej mierze upodabnia się do czerwonych wapieni bulastych serii czorsztyńskiej, nigdy jednak nie osiąga odpowiednio intensywnej barwy czerwonej. W niektórych częściach wapień ma pokrój detrytyczny; drobne okruchy skały dość kanciaste spojone są masą wapienną nieco innego koloru. Zwietrzała powierzchnia skały jest nierówna, gąbczasta i usiana dość licznymi członami krynoidów. W wielu miejscach widoczne są nieregularne skupienia limonitowe. Ten typ wapienia stwierdzono w postaci jednego wielkiego bloku, o średnicy przekraczającej 1,5 m, oraz kilku drobniejszych fragmentów. W żadnym wypadku nie zauważono warstwowania ani uławicenia i przypuszczać można, że skała była gruboławicowa.

[1] W pracy tej stosuję za F. Trauthem (1948) i innymi autorami nazwę oksfordu dla piętra obejmującego newiz, argow, raurak i sekwan. W myśl tego podziału poz. Quenstedticeras lamberti (dywez) kończy kelowej, a oksford zaczyna się od poz. Cardioceras cordatum i sięga po podstawę poz. Idoceras planula, od którego rozpoczyna się kimeryd.

Po rozpuszczeniu skały w HCl pozostałość wynosi tylko 7% wag. Z tego tylko drobna część (0,4%) przypada na fragmenty i ziarna kwarcu większe od 0,1 mm, a reszta na substancje ilaste. We frakcjach większych występuje kwarc (do średnicy 0,8 mm) dobrze zaokrąglony we frakcji największej, natomiast we frakcjach 0,2—0,6 mm ziarna kwarcu mają bardzo różny stopień obróbki; obok ziarn dobrze obtoczonych (zaokrąglenie do 0,7, sferyczność do 0,9) wcale licznie występują ziarna kanciaste. Obok kwarcu we frakcjach większych obserwować można igły gąbek, grudki limonitowe (zapewne po pirycie) oraz drobniutkie okruchy pumeksu.

W płytkach cienkich widać, że skała jest utworem organogenicznym (tabl. XII, fig. 1—3). Licznie występują w niej krynoidy i zapewne szczątki innych szkarłupni, igły gąbek oraz otwornice z grupy „krystelarii". Prócz tego jest w skale wiele kolistych przekrojów niejasnego pochodzenia, wypełnionych promienisto ułożonym kalcytem, niektóre z nich mogą być odniesione do przekrojów igieł gąbek wtórnie skalcytyzowanych, a niektóre do również zwapniałych radiolarii. Częste są resztki skorup (amonitów). Resztki organiczne tkwią w ciemnej, drobnopelitycznej masie wapiennej, słabo tylko przekrystalizowanej. Kwarcu ani innych minerałów detrytycznych w skale nie widać.

Fauna w tej skale jest dość skąpa i trudna do wydobycia; składa się z form młodocianych, ale niektóre fylocerasy i perisfinkty osiągają stosunkowo duże wymiary:

Calliphylloceras (Holcophylloceras) zignoi (d'Orb.)
Sowerbyceras tortisulcatum (d'Orb.)
Taramelliceras cf. *kobyi* (Choffat)
Perisphinctes (Properisphinctes) bernensis Loriol
Perisphinctes (Discosphinctes) cf. *jelski* Siem.
Perisphinctes orbignyi Loriol
Perisphinctes sp.
Belemnites sp.

Z tego zespołu najliczniejszy jest *Sowerbyceras tortisulcatum,* występujący jednak w drobnych okazach.

W odmianie o barwie nieco bardziej czerwonej obok okazu anormalnego perisfinkta (?) znaleziono tylko:

Sowerbyceras cf. *tortisulcatum* (d'Orb.).

Jest to fauna wieku dolnomalmskiego, ale niezbyt nadająca się do bardziej szczegółowego określenia wieku.

Fylocerasy tu występujące są długowieczne: *Ph. zignoi* występuje od keloweju po tyton włącznie, *Sowerbyceras tortisulcatum* od dolnego oksfordu po tyton. Perisfinkty natomiast mają węższy zasięg, chociaż nie są to formy krótkowieczne: *Per. bernensis* występuje głównie w dolnym oksfordzie, ale podawany jest też z keloweju, *Per. jelski* występuje w poz. transversarium i zdaje się też w wyższej części warstw kordatowych, *Per. orbignyi* ma podobny zasięg pionowy. *Taramelliceras kobyi* występuje nie tylko w warstwach kordatowych i poz. transversarium, ale sięga aż po poz. Asp. hypselum. Na podstawie fauny można by przypuścić, że wapienie trochitowe różowe należą bądź do wyższego ogniwa poz. cordatum bądź do poz. transversarium.

Barwa różowa wapieni wskazuje, że tworzyły się one prawdopodobnie bezpośrednio po osadzeniu się czerwonych wapieni krynoidowych i że są od nich bezpośrednio młodsze.

Wapienie trochitowe niebieskawe (O2)

Jest to skała podobna do poprzedniej, ale barwy szaroniebieskawej, wpadającej w odcień zielonawy. Krynoidy są mniej liczne, drobniejsze, o barwie zwykle białej, odcinające się na tle innej barwy skały. Wapienie te są bardzo twarde, pryskliwe, ale bez tendencji do zrostkowości. Występują z reguły w niewielkich fragmentach, nie większych od 0,25 m. Na niektórych kawałkach widzieć można ślady powierzchni uławicenia. Wydaje się, że musiały to być skały cienkoławicowe i w profilu jury bachowickiej nie reprezentowały większej grubości, gdyż występują rzadko.

W kwasie solnym rozpuszcza się około 93% skały. Pozostałość przeważnie składa się z substancji ilastych i pyłu kwarcowego, a tylko 2—3% przypada na ziarna kwarcu większe od 0,1 mm. Tych najwięcej jest we frakcji 0,25—0,40 mm, a wyjątkowo zdarzają się kwarce o średnicy 1 mm. Obok kwarcu w pozostałości występują igły gąbek i okruchy pumeksu.

W płytach cienkich (tabl. XII, fig. 4—6) budowa skały jest podobna do wapieni różowych. W drobnym pelicie wapiennym przetkanym drobniutkimi kryształkami kalcytu tkwią liczne resztki organiczne: w pierwszym rzędzie krynoidy, następnie liczne ułamki skorup wypełnione kalcytem, igły gąbek, które czasem przeważają w niektórych miejscach i są najczęściej zwapniałe; mniej liczne są resztki kolców jeżowców oraz otwornice typu krystellarii, z których niektóre są całkowicie przekrystalizowane. Niektóre struktury siatkowe mogą być odniesione do fragmentów glonów lub stromatopor.

Fauna niebieskawych wapieni jest obfita; odłamy tych skał były przepełnione skamieniałościami, na ogół dość dobrze oddzielającymi się od skały. Jest to wyłącznie fauna amonitowa złożona z drobnych okazów:

Calliphylloceras cf. *manfredi* (O p p.)
Calliphylloceras (Holcophylloceras) zignoi (d'O r b.)
Sowerbyceras tortisulcatum (d'O r b.) — Licznie
Taramelliceras cf. *pichleri* (O p p.)
Cardioceras tenuiserratum (O p p.) N e u m.
Cardioceras sp. (ex aff. *cordatum* S o w.)
Perisphinctes (Properisphinctes) bernensis L o r. — Licznie
Peltoceras (Pseudogregoryceras) neumayri J e a n n e t
Euaspidoceras cf. perarmatum (S o w.).

W faunie tej na pierwszy plan wysuwa się co do liczebności *Sowerbyceras tortisulcatum*, drugie miejsce zajmuje *Per. bernensis*.

Fauna ta wskazuje na poziom P. transversarium. Na taki wiek wskazuje szczególnie *Pelt. neumayri* (= *transversarium* Neumayra ze Skałki Stańkówka w Pieninach) oraz *Cardioceras tenuiserratum*. Inne gatunki mają szersze zasięgi pionowe: *Taramelliceras pichleri* jest wprawdzie częstą formą poz. transversarium, ale występuje też niżej i wyżej, aż po poz. bimammatum. Licznie występujące tu fylocerasy mają duże zasięgi pio-

nowe i są bez większej stratygraficznej wartości; za to ich obfitość wskazuje, że wpływ prowincji śródziemnomorskiej był w czasie osadzania się niebieskawych wapieni trochitowych bardzo silny.

Wapienie trochitowe zielonawe (O3)

Jest to pospolita skała wapienna w Bachowicach, chociaż rzadko znajdowana w większych blokach; najczęściej spotykana była we fragmentach o średnicy 20—30 cm. Barwa skały jest szarozielonawa lub żółtozielona, plamista. Przełam nierówny wiąże się z tendencją do zrostkowości. Skała robi wrażenie bardziej marglistej niż różowe i niebieskawe wapienie trochitowe. W niektórych blokach zbliża się bardziej do wapieni niebieskawych, w innych — do żółtych wapieni trochitowych, a w małych i zwietrzałych okruchach skały te w ogóle trudno od siebie oddzielić. Krynoidy są w skale dość liczne, nieraz o dużych rozmiarach, ale przeważnie drobne, barwy brązowej lub białej.

W HCl rozpuszcza się około 90% skały, pozostałość po rozpuszczeniu składa się głównie z substancji ilastej, a mniej niż 1% przypada na ziarna kwarcu i bardzo nieliczne igły gąbek. Kwarc osiąga maksymalnie średnicę 0,3 mm, ziarna jego przeważnie należą do frakcji 0,1—0,25 mm, są średnio zaokrąglone (0,3) i sferyczne (0,5—0,7).

W płytkach cienkich (tabl. XIII, fig. 4) wapienie zielonawe okazują zupełnie podobną budowę jak wapienie niebieskawe; głównymi składnikami są: pelit wapienny, krynoidy, gąbki, resztki jeżowców i drobne otwornice.

Fauna jest liczna i składa się zarówno z okazów drobnych, jak też większych; te ostatnie zwykle nie są jednak całe i trudne są do wydobycia ze skały. Jest to wyłącznie fauna amonitów i belemnitów; belemnity jednak ze względu na niemożność wydobycia całych okazów ze skały są nieoznaczalne. Skład oznaczonej fauny jest następujący:

Phylloceras cf. *douvillei* Choffat
Calliphylloceras disputabile (Zitt.)
Calliphylloceras (Holcophylloceras) cf. *zignoi* (d'Orb.)
Sowerbyceras tortisulcatum (d'Orb.) — Licznie
Lytoceras sp. ind. (aff. *Thysannolytoceras adeloides* Kud.)
Taramelliceras sarasini (Lor.)
Taramelliceras (Proscaphites) anar Opp.
Perisphinctes (Properisphinctes) bernensis Lor.
Perisphinctes cf. *delgadoi* Choffat
Perisphinctes (Discosphinctes) lucingense Favre

Fauna ta okazuje pewne odrębności w stosunku do trochitowych wapieni różowych i niebieskawych, gdyż zawiera formy nie występujące w tamtych wapieniach. Z form tych *Phylloceras disputabile* podawany z keloweju i dolnego oksfordu ma niejasną wartość stratygraficzną ze względu na stosunek do *Ph. demidoffi* Rousseau, z którym jest łączony. *Taramelliceras anar* i *T. sarasini* występują zarówno w poz. transversarium i wyżej aż po poz. hypselum. Perisfinkty nie dają bliższych wskazówek: *Per. bernensis* nie występuje zdaje się powyżej poz. transversarium, tak samo jak *P. delgadoi;* oba te perisfinkty wskazują, że wapienie zielonawe

nie są młodsze od poz. transversarium. *Per. lucingense* ma znaczny zasięg pionowy (w. kordatowe, poz. transversarium i poz. hypselum) i jego obecność nie przyczynia się do bliższego sprecyzowania wieku.

W każdym razie należy na podstawie tej fauny uznać wapienie zielonawe za przynależne do poz. transversarium; być może, że stanowią one ogniwo nieznacznie młodsze od wapieni niebieskawych.

Żółte wapienie trochitowe (O4)

Skały tej znalazło się w Bachowicach tylko kilka małych fragmentów, o średnicy nie większej od 25 cm. Jest to wapień żółtawy, marglisty, z licznymi krynoidami lub ułamkami kolców jeżowców. Krynoidy są białe lub różowe. Wapień jest dość wyraźnie zrostkowy, przy czym amonity są zwykle centrami gruzłów. Jest to skała przepełniona resztkami amonitów, które są zwykle połamane lub rozpuszczone i poza tym trudne do wydobycia ze skały. Są to głównie fylocerasy, w mniejszej mierze perisfinkty.

Skała rozpuszcza się w kwasie solnym w prawie 93%, a pozostałość składa się niemal wyłącznie z substancji ilastych; ziarna kwarcu bardzo nieliczne są kanciaste (współczynnik zaokrąglenia 0,3) i nie przekraczają średnicy 0,2 mm.

W płytkach cienkich zaznacza się dość wyraźna różnica w stosunku do wapieni trochitowych opisanych poprzednio (tabl. XIII, fig. 1—3, 5). Obok krynoidów liczne są w skale przekroje igieł jeżowców, liczniejsze niż w poprzednio opisanych odmianach. Igły gąbek znikają niemal zupełnie, natomiast otwornice są liczniejsze i przeważnie należące do typu krystelarii. Tło skalne zawiera więcej niekrystalicznego pelitu.

Do opisanych wapieni zbliżają się wyglądem wapienie również żółtawe, z bardzo wielką ilością krynoidów, czym odróżniają się od normalnych żółtych wapieni trochitowych, oraz z dużą ilością otwornic (tabl. XIII, fig. 6). Te charakterystyczne wapienie nie dostarczyły żadnej dużej fauny i przynależność ich do oksfordu jest całkowicie hipotetyczna.

W faunie żółtych wapieni zjawiają się nowe elementy, w pierwszym rzędzie małże, nieobecne w innych typach wapieni. Skład tej fauny jest następujący:

Calliphylloceras (Holcophylloceras) zignoi (d'O r b.)
Sowerbyceras tortisulcatum (d'O r b.)
Phylloceras sp. ind.
Trimarginites trimarginatus (O p p.)
Perisphinctes sp. — Nieliczny
Belemnites sp.
Cardium sp.
Astarte sp. ?
Zęby ryb.

W faunie tej ilościowo na pierwsze miejsce wysuwają się też fylocerasy. Fauna jest stratygraficznie mało mówiąca, bo fylocerasy są długowieczne, a *Trimarginites trimarginatus* występuje od poz. transversarium po poz. bimammatum włącznie. Charakterystyczne jest zniknięcie typów występujących w poprzednio opisanych wapieniach, wyłącznych dla niższych poziomów, co być może wskazuje, że żółte wapienie albo tworzą

najmłodsze ogniwo serii wapieni trochitowych poz. transversarium, albo że są już młodsze i reprezentują poz. bimammatum.

Można przypuszczać na podstawie fauny amonitowej, że wapienie trochitowe Bachowic w głównej swej masie należą do poz. transversarium, ale prawdopodobnie schodzą też do poz. cordatum u dołu a w górze wchodzą w poz. bimammatum. W ten sposób niemal cały oksford *(s. l.)* jest przez nie reprezentowany. Takie następstwo tłumaczyłoby stopniową zmianę ich barw od czerwonej barwy wapieni krynoidowych keloweju i najniższego oksfordu poprzez odcienie zielonawe do żółtych wapieni.

Pełną listę fauny wapieni trochitowych przedstawia tabela 4.

Tabela 4

FAUNA OKSFORDU
○ oznaczenia przybliżone

Lp.		Wapienie trochitowe różowe (O1)	Wapienie trochitowe niebieskie (O2)	Wapienie trochitowe zielone (O3)	Wapienie trochitowe żółte (O4)
1	*Calliphylloceras zignoi* (d'Orb.)	●	●	○	●
2	*Calliphylloceras manfredi* (d'Orb.)		○		
3	*Calliphylloceras disputabile* (Zitt.)			●	
4	*Phylloceras douvillei* Choffat			○	
5	*Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orb.)	●	●	●	●
6	*Thysannolytoceras adeloides* (Kud.)			○	
7	*Taramelliceras kobyi* (Choffat)	○			
8	*Taramelliceras pichleri* (Opp.)		○		
9	*Taramelliceras sarasini* (Lor.)			●	
10	*Taramelliceras (Proscaphites) anar* (Opp.)			●	
11	*Trimarginites trimarginatus* (Opp.)				●
12	*Cardioceras cordatum* (Sow.)		○		
13	*Cardioceras tenuiserratum* (Opp.)		●		
14	*Perisphinctes (Properisphinctes) bernensis* Lor.	●	●	●	
15	*Perisphinctes jelskii* Siem.	○			
16	*Perispinctes orbignyi* Lor.	●			
17	*Perisphinctes delgadoi* Choffat			○	
18	*Perisphinctes (Discosphinctes) lucingense* Favre			●	
19	*Peltoceras neumayri* Jeannet		●		
20	*Euaspidoceras perarmatum* (Sow.)		○		

4. Kimeryd

Żółtozielonawe (K1), zielonawe (K2) i szare (K3) wapienie pelityczne

Kimeryd jest w Bachowicach reprezentowany przez zielonawe wapienie pelityczne pozbawione zupełnie krynoidów, stosunkowo niezbyt twarde. Miejscami można dostrzec w skale drobne wapienne ooidy. Nie-

które wapienie o identycznych cechach mają odcień bardziej żółtawy. Występują te wapienie w niewielkich fragmentach, wyjątkowo osiągających średnicę 25 cm; przeważnie są to niewielkie bryłki wielkości pięści lub całkiem małe fragmenty. Część tych wapieni znaleziono luźnie w aglomeracie bachowickim, część zaś wydobyto ze zlepieńcowych wapieni górnokredowych (kampańskich), w których zielonawe wapienie, zawierające nieraz faunę, występują jako otoczaki i okruchy.

Wapienie kimerydu są stosunkowo czyste. Przy rozpuszczaniu w kwasie solnym pozostałość nierozpuszczalna wynosi zaledwie około 6%. W pozostałości tej występuje kwarc w ziarnach dochodzących do średnicy 0,2 mm, a najczęściej mniejszych (0,1 mm), na ogół kanciastych (mniejsze ziarna mają współczynnik zaokrąglenia 0,3, większe 0,5), grudki limonitowe (po pirycie) oraz głównie substancje ilaste i drobny pył kwarcowy (tabela 7).

W płytach cienkich zielonawe wapienie pelityczne (tabl. XIV, fig. 1—2) okazują tło pelityczne, w którym tkwią bardzo nieliczne kryształki kalcytu barwione związkami żelaza na żółty kolor; w tle tym tkwią również dość liczne długie włókna kalcytowe z kanalikiem w środku pochodzące z gąbek oraz struktury siatkowe o prostokątnych oczkach (glony). Zdarzają się też drobne otwornice. Podobną budowę widać w płytkach cienkich sporządzonych z zielonawożółtych wapieni (K1) oraz ciemnoszarych wapieni pelitycznych (K3), które prócz nieoznaczalnych belemnitów i oppelidów nie dostarczyły żadnej fauny. Ze względu na zupełne analogie w budowie mikroskopowej (tabl. XIV, fig. 3—4) wapienie te również należy zaliczyć do kimerydu.

W stosunku do niewielkiej ilości brył wapieni kimerydzkich i ich nieznacznych rozmiarów fauna jest obfita i trzeba zaznaczyć, że chyba prawie każdy ułamek znaleziony zawierał resztki fauny, fatalnie jednak zachowanej; skorupy są rozpuszczone i tylko fragmenty skamieniałości są zachowane w skale. Lista fauny jest następująca:

Lytoceras polycyclum Neum.
Lytoceras cf. *orsini* Gem.
Lytoceras sp.
Phylloceras (Calliphylloceras ?) sp.
Sowerbyceras cf. *tortisulcatum* (d'Orb.)
Metahaploceras strombecki (Opp.)
Haploceras tenuifalcatum Neum.
Taramelliceras greenackeri (Moesch)
Idoceras cf. *sautieri* (Font.)
Ataxioceras cf. *stromeri* Wegele
Physodoceras uhlandi (Opp.)
Physodoceras ex aff. *uhlandi* (Opp.)
Lamellaptychus sp.
Avicula lacunosa Qu.,
Nieoznaczalne małże (ostrygi)
Rhynchonella aff. *spoliata* Suess
Terebratula sp.
Zęby ryb.

Ponadto w żółtozielonawych wapieniach pelitycznych występujących jako okruchy w wapieniach kampańskich, stwierdzono:

Taramelliceras cf. *pseudoflexuosum* (F a v r e)
Taramelliceras cf. *trachynotum* (O p p.).

Fauna wymieniona w obu listach jest kimerydzka. Oba lytocerasy są wyłącznie kimerydzkie, ale dla szczegółowego określenia poziomu nie nadają się. Z trzech oznaczonych oppelidów *Taramelliceras pseudoflexuosum* występuje w poz. bimammatum oraz w całym kimerydzie (po poz. tenuilobatus i pseudomutabilis włącznie). *T. greenackeri* jest też podawany ze wszystkich poziomów kimerydu, a znaczenie stratygraficzne *T. trachynotum* jest nie zdefiniowane, gdyż gatunek ten jest różnie pojmowany; formy odnoszone do niego podawane są z górnego oksfordu, kimerydu i nawet tytonu. *Ataxioceras stromeri* ma natomiast węższy zasięg, opisany został z poz. platynota, mógłby więc wskazywać na obecność dolnego kimerydu. Natomiast *Idoceras sautieri* jest podawany ze środkowego (poz. tenuilobatus) i górnego (poz. pseudomutabilis) kimerydu. Zaznaczyć tu trzeba, że oba ostatnio wymienione gatunki wydobyte zostały z różnych bloków. *Haploceras tenuifalcatum* występuje w warstwach poz. acanthicum, a z obszaru poza alpejskiego podawany jest w niższej części kimerydu (poz. platynota). *Physodoceras uhlandi* oraz *Metahaploceras strombecki* mają znaczny pionowy zasięg.

Opierając się na tych danych można przypuszczać, że zielonawe wapienie pelityczne reprezentowały w jurze Bachowic serię kimerydu. Niższa jego część była reprezentowana przez wapienie zawierające *Ataxioceras stromeri*, a wyższa przez wapienie z *Idoceras sautieri*. Jest też możliwe, że żółtozielone wapienie (K1) mogły stanowić ogniwo przejściowe między żółtymi wapieniami oksfordu (O4) a zielonymi wapieniami kimerydu, a z drugiej strony szare wapienie (K3) ze względu na swą barwę i skład można by uznać za najwyższe ogniwo kimerydu, przejściowe do jasnych wapieni tytonu.

5. Tyton

Skały zawierające skamieniałości tytońskie są dość pospolite w Bachowicach, częstsze niż kimerydzkie, ale nie tak częste jak oksfordzkie. Wszystkie skały tu odniesione mają barwy jasne, białe lub białożółte i tym odcinają się od innych skał zarówno jurajskich, jak też kredowych. Występują w postaci bloków, zwykle kanciastych lub słabo otoczonych. Częściej niż inne skały wydobywa się je z głazów wapieni kredowych, w których tkwią jako okruchy, otoczaki lub spore nawet bloki.

Wśród skał tytońskich Bachowic można wydzielić kilka wyraźnie różniących się typów litologicznych, wykazujących różną zawartość organiczną, co dowodzi, że tyton jurajskiej serii Bachowic składał się z kilku ogniw litologicznych i zapewne stratygraficznych, których wzajemne stosunki trudno jednak, mimo wcale obfitej fauny — ustalić. Ogniwa litologiczne są następujące:

1) jasne wapienie subkrystaliczne (T1)
2) wapienie kalpionelowe żółte (T2)
3) wapienie kalpionelowe białe (T3)

4) wapienie trochitowe białe (T4)
5) wapienie białe oolitowo-krynoidowe (T5)
6) wapienie margliste cienkopłytowe (T6)
7) mułowce szare (V).

Jasne wapienie subkrystaliczne (T1)

Dość często występuje w Bachowicach ta skała w postaci bloków do $^1/_2$ m średnicy. Jest to skała barwy białożółtej lub żółtawej, czasem z odcieniem zielonawym lub popielatym, bardzo twarda, o równym drobnokrystalicznym przełamie. Świeży przełam jest błyszczący od licznych drobniutkich kryształków kalcytu.

W płytce cienkiej (tabl. XV, fig. 7) widać, że skała składa się z wielkiej ilości drobno podzielonych zwapniałych igieł gąbek oraz resztek glonów zlepionych drobnoziarnistym spoiwem, składającym się z bardzo drobno krystalicznego kalcytu i szarego tła pelitycznego. Obok gąbek, których resztki stanowią miejscami przeszło 50% składu skały, występują rzadkie stosunkowo otwornice, jeszcze rzadsze i bardzo drobne krążki krynoidów i fragmenty skorup.

Po rozpuszczeniu w kwasie solnym otrzymuje się niewielką pozostałość (6,8%) złożoną wyłącznie z frakcji mniejszej od 0,1 mm. Takie wymiary osiągają nieliczne ziarna kwarcu, a reszta składa się z substancji ilastych. Jest to jedyna w Bachowicach skała wapienna nie zawierająca większych ziarn kwarcu. W pozostałości nie widać żadnych organizmów krzemionkowych.

Niemal każdy blok tej skały zawierał resztki organiczne, ale o bardzo złym stanie zachowania; skamieniałości występują w skale w postaci ułamków, całe lub lepiej zachowane okazy należą do rzadkości, ponadto wydobycie okazów ze względu na wielką spoistość skały i jej pryskliwość jest niezmiernie trudne. Fauna składa się prawie wyłącznie z resztek amonitów, a ramienionogi i małże są bardzo nieliczne. Ułamków lytocerasów, haplocerasów i fylocerasów nieraz w dużych rozmiarach jest pełno w tych wapieniach. Oznaczono formy następujące:

Thysannolytoceras cf. *montanum* (O p p.)
Thysannolytoceras cf. *liebiegi* (O p p.)
Protetragonites quadrisulcatus (d'O r b.)
Lytoceras sp.
Calliphylloceras cf. *calypso* (d'O r b.)
Phylloceras sp.
Sowerbyceras cf. *tortisulcatum* (d'O r b.)
Haploceras elimatum (O p p.)
Aulacosphinctes pachygyrus U h l. (?)
Virgatosphinctes cf. *geron* (Z i t t.)
Perisphinctes sp. *(s. l.)*
Lamellaptychus beyrichi (O p p.)
Astarte sp.
Pygope diphya (C o l.)
Glossothyris bouei Z e j s z n.
Rhynchonella cf. *capillata* Z i t t.
Rhynchonella suessi Z i t t.

Jest to typowa fauna pelagicznego tytonu, ale trudniejsze jest na jej podstawie szczegółowe określenie wieku, gdyż formy wymienione występują w całym tytonie, a tylko *Lytoceras montanum* ograniczony jest do dolnego tytonu.

Opierając się na budowie wewnętrznej wapieni subkrystalicznych zawierających tak jak wapienie kimerydu duże ilości gąbek, można przypuścić, że wapienie subkrystaliczne stanowiły ogniwo bezpośrednio młodsze od wapieni kimerydu i w głównej swej masie reprezentują dolny tyton.

Wapienie kalpionellowe (T2, T3)

Jest to dość pospolita w Bachowicach skała, ale rzadko występująca w większych $^1/_2$ m blokach; najczęściej są to niewielkie fragmenty wielkości pięści, często tkwiące w zlepieńcach i wapieniach górnokredowych. Często bloki tych wapieni są spękane, a w spękaniach tkwi różowy wapień z globotrunkanami i inoceramami. Sądząc po kształcie fragmentów były to wapienie cienkoławicowe, w każdym razie bardziej cienkoławicowe od wapieni subkrystalicznych.

Wapień jest pelityczny, niemal litograficzny, albo biały (nieraz śnieżnobiały), albo żółtawy i nie okazuje żadnej ziarnistości ani też nic takiego, co by się odcinało od zlewnego tła. Również zwietrzałe powierzchnie tych wapieni nie okazują żadnych wypreparowanych przez wietrzenie struktur. W płytkach cienkich natomiast widać, że wapienie zarówno białe jak żółte składają się z ogromnej ilości drobnych organizmów, przede wszystkim z masowo występujących kalpionell (tabl. XV, fig. 1—2, tabl. XVI), chociaż niektóre płytki nie zawierają ich w wielkiej ilości. Oprócz kalpionell dość licznie występują resztki gąbek i szkarłupni (krynoidy i kolce jeżowców), ale są bardzo drobne; występują też większe otwornice, nieliczne radiolarie, przekroje przypominające *Globochaete alpina* Lombard oraz przekroje, które by można odnieść do spor glonów (*Thallophyta*, tabl. XVI, fig. 4). Te liczne resztki organiczne tkwią w szarej, pelitycznej masie.

Pozostałość po rozpuszczeniu jest stosunkowo nieznaczna; dla białych wapieni wynosi około 6,5%; składa się ona z minimalnej ilości ziarn kwarcu (0,1%) o wymiarach 0,1—0,3 mm i niskich współczynnikach obróbki (sferyczność zwykle 0,7, zaokrąglenie 0,1—0,3); istnieje jednak pewna ilość małych ziarn o współczynnikach wyższych (zaokrąglenie 0,5, sferyczność 0,9) i matowych powierzchniach; być może, że są to ziarna eolicznego pochodzenia. Główna masa pozostałości składa się z frakcji mniejszej od 0,1 mm i są to głównie substancje ilaste.

Żółte wapienie kalpionelowe mają jeszcze mniejszą pozostałość po rozpuszczeniu (5,2%), zawiera ona nieznaczną ilość ziarn kwarcu większych od 0,1 mm (nawet 0,6 mm), na ogół dobrze otoczonych (0,7) i kulistych (0,9). Prócz tego występuje nieco grudek limonitowych i substancje ilaste.

Żółte wapienie kalpionelowe (T2) znaleziono tylko w jednym większym ($^1/_2$ m) bloku i jednym niewielkim okruchu. Mimo tego dostarczyły one wcale obfitej fauny:

Lytoceras sp.
Phylloceras sp.
Calliphylloceras calypso (d'O r b.),
Calliphylloceras (Ptychophylloceras) cf. *semisulcatum* (d'O r b.)
Haploceras sp.
Berriasella cf. *oppeli* K i l i a n
Belemnites sp.
1 ośródka ślimaka
Rhynchonella cf. *zeuschneri* Z i t t.
Rhynchonella sparsicosta Q u.
Rhynchonella aliformis R o l l i e r
Glossothyris cf. *bouei* (Z e j s z n.)
Terebratula carpathica Z i t t.
Terebratula bieskidensis Z e j s z n.
Waldheimia (Zeilleria) cf. *humeralis* (R o e m.)
Calpionella alpina L o r.
Calpionella elliptica C a d i s h.

B i a ł e w a p i e n i e kalpionellowe (T3) mimo że są znacznie częstsze, dostarczyły tylko skąpej fauny, za to ilość kalpionell w nich wydaje się większa w porównaniu z wapieniami żółtawymi:

Perisphinctes sp.
Rhynchonella sparsicosta Q u.
Rhynchonella agassizi Z e j s z n.
Waldheimia (Zeilleria) cf. *humeralis* (R o e m.)
Calpionella alpina L o r e n z
Calpionella elliptica C a d i s h.

Przekroje amonitów w tych wapieniach nie są bardzo rzadkie, ale wydobycie ich nie jest możliwe.

Fauna obu typów wapieni jest fauną tytońską, ale nie zawiera krótkowiecznych form przewodnich, które by mogły pozwolić na określenie, jaką część tytonu reprezentują wapienie kalpionellowe. Jest możliwe, że są one młodsze od wapieni subkrystalicznych.

Białe wapienie trochitowe (T4)

Są to jedne z najrzadszych skał w Bachowicach i występują w niewielkich fragmentach nie przekraczających 30 cm średnicy. Jest to skała biała, zwarta, bardzo twarda, ale o niejednorodnej budowie i dość wyraźnej tendencji do zrostkowości; na świeżym przełamie widać gruzły i okruchy jaśniejszego wapienia scementowane bardziej marglistą substancją. Dość liczne są w skale resztki krynoidów i innych szkarłupni. W płytkach cienkich (tabl. XIV, fig. 5—6) widać obficie resztki organizmów, głównie krynoidów oraz gąbek, dużo dennych otwornic z grupy krystelarii oraz zagadkowe przekroje gwiaździste, które może należy odnieść do spor glonów (tabl. XIV, fig. 6). Resztki te oraz stosunkowo dość liczny kwarc tkwią w pelitycznej masie wapiennej. Na ogół budowa wewnętrzna jest podobna do budowy wapieni kalpionellowych, ale kalpionell skała nie zawiera.

Skała jest silnie zanieczyszczona, bo pozostałość po rozpuszczeniu wynosi aż 11%. W pozostałości widać duże kwarce (nawet do 2 mm śred-

nicy); blisko połowę pozostałości (wagowo) stanowią kwarce o średnicy 0,1—0,8 mm, kanciaste (współczynnik zaokrąglenia 0,1—0,3). Resztę stanowi pył kwarcowy i substancje ilaste. Sądząc z kształtu fragmentów wapienie te były cienkoławicowe; może występowały w płytach o grubości nieznacznie przekraczającej 1 dm.

Fauna zebrana jest skąpa, ale, jak zaznaczono, ten typ skały jest rzadki i tym głównie tłumaczy się ubóstwo fauny, gdyż niemal w każdym fragmencie znalazły się jakieś okazy. Najliczniejsze są brachiopody, a amonity są zachowane tylko w ułamkach, które trudno wydobyć ze skały. Lista fauny przedstawia się następująco:

Sowerbyceras cf. *tortisulcatum* (d'O r b.)
Taramelliceras sp. ind. (cf. *otreropleurum* F o n t.)
Taramelliceras sp.
Perisphinctes sp. (s. l.) ind.
Belemnites sp.
Rhynchonella capillata Z i t t.
Terebratula simplicissima S u e s s
Waldheimia (Zeilleria) cf. *humeralis* (R o e m.).

Z tej szczupłej fauny *Rh. capillata* i *Terebr. simplicissima* wskazują na tyton. Jedyny lepiej zachowany amonit jest nieoznaczalny *(Taramelliceras* cf. *otreropleurum ?)* i należy do grupy występującej w kimerydzie i tytonie.

Budowa wewnętrzna tych wapieni zbliżona do wapieni kalpionellowych wskazuje, że skały te sąsiadowały może blisko siebie w profilu tytonu bachowickiego. Może stanowiły wkładkę lub wkładki wśród wapieni kalpionellowych podobnie jak w tytonie Majorki wśród wapieni kalpionellowych występują wtrącenia bez kalpionell (G. C o l o m, 1948, str. 252). Nie jest też wykluczone, że stanowią młodsze ogniwo, a zwiększona ilość i wielkość ziarn kwarcu oraz zawartość substancji ilastych może wskazuje na wybitniejsze spłycenie. Również na to wskazuje zrostkowy charakter wapieni tworzących się chętnie przez fragmentację falowaniem osadu częściowo już skonsolidowanego.

Wapienie białe oolitowo-krynoidowe (T5)

Tylko jeden nieduży kawałek skały (1 dm średnicy), który w ten sposób może być określony, znaleziono w Bachowicach. Jest to skała barwy popielatozielonawej, twarda, gruboziarnista. Okiem nieuzbrojonym widać, że składa się z drobnych okruchów lub kuleczek wapiennych dochodzących do 2 mm średnicy. W płytce cienkiej (tabl. XV, fig. 4—6) widoczne jest, że skała składa się z zaokrąglonych okruchów ciemnego wapienia, ooidów o koncentrycznej budowie, krynoidów oraz dobrze zaokrąglonych ziarn kwarcu osiągających 0,5 mm średnicy; wszystkie te elementy spojone są jasnym grubokrystalicznym spoiwem kalcytowym. Okruchy wapienne zawierają we wnętrzu fragmenty organiczne, ułamki skorup, glony lub otwornice, a niektóre ziarna — struktury organiczne, przypominające *Globochaete alpina* L o m b a r d. Także w spoiwie trafiają się otwornice. Budowa skały przypomina niektóre wapienie sztramberskie typu detrytycznego *(calcaires graveleux)*, w których różnorodny miał wapienny

detrytycznego i oolitowego pochodzenia jest scementowany kalcytem. Od tych wapieni różni się do pewnego stopnia obecnością krynoidów, a także barwą i ogólnym pokrojem, ale niemniej mógł by to być jeden z różnorodnych typów wapieni sztramberskich.

Wapień ten nie dostarczył żadnej fauny, a zaliczony został do tytonu tylko na podstawie pewnej analogii z wapieniami sztramberskimi. Niezmierna rzadkość jego występowania (tylko jeden niewielki fragment) świadczy, że ten typ wapienia nie odgrywał żadnej poważniejszej roli w składzie tytonu Bachowic. Być może, że stanowił on tylko cienką wkładkę lub soczewkę podporządkowaną innym skałom tytońskim, wapieniom subkrystalicznym lub kalpionellowym, będąc tylko wpływem odległej facji rafowej lub przyrafowej w serii pelagicznego tytonu Bachowic.

Szare margle łupkowe (T6)

W zlepieńcach i wapieniach górnokredowych tkwią dość często drobne okruchy skały marglisto-łupkowej barwy szaropopielatej lub popielatokremowej. Okruchy te są tak drobne, że dużo więcej o nich powiedzieć nie można poza tym, że w płytce cienkiej okazują się drobnoziarnistą, prawie pelityczną masą.

W małym okruchu tej skały tkwiącym w różowym wapieniu górnokredowym znaleziono jeden okaz drobnego amonita, należącego, być może do gatunku: *Himalayites (Micracanthoceras)* cf. *microcanthus* (O p p.). Forma ta wskazuje na tyton.

Jaka była pozycja tych margli łupkowych w profilu tytonu Bachowic, nie podobna powiedzieć. Być może, że tworzyły one wkładkę lub wkładki w innych wapieniach tytońskich, a jest też możliwe, że stanowiły one najwyższe ogniwo tytonu Bachowic, tworząc przejście do następnego piętra.

Szarobrązowe mułowce (V)

Jest to skała barwy szarobrązowej, bardzo drobnoziarnista, z dość licznym drobnym muskowitem, bezwapienna, mająca wyraźną tendencję do łupania się w centymetrowe płyty. W płytce cienkiej widoczne są tylko bardzo drobne ziarna kanciastego kwarcu, muskowit i ciemna substancja ilasta. Znalazłem tylko jeden mały ułamek tej skały, wielkości pięści, ale występował w nim lytoceras:

Protetragonites quadrisulcatus (d'O r b.).

Jest to forma występująca zarówno w tytonie, jak też w walanżynie.

W tytonie Bachowic występowały skały wapienne o bogatym świecie mikroorganizmów (kalpionelle, gąbki, krynoidy itd.). Omawiany mułowiec wykazuje tak znaczne różnice w stosunku do nich, że wydaje się bardzo wątpliwe, by mógł być podporządkowany seriom wapiennym. Raczej należy przypuścić, że należał on już do odrębnej serii, która w stosunku do skał tytońskich oznacza radykalną zmianę sedymentacji. Jest prawdopodobne, że jest to już zaznaczenie zmiany warunków sedymentacji na przełomie tytonu i kredy i że omawiana skała osadziła się w infrawalanżynie lub walanżynie, stanowiąc odpowiednik marglistych dolnych łupków cieszyńskich.

Tabela 5

FAUNA KIMERYDU i TYTONU

○ oznaczenie przybliżone (cf.)

Lp.		Wapienie zielonawe (K1, K2)	Wapienie subkrystaliczne (T1)	Wapienie kalpionellowe żółte (T2)	Wapienie kalpionellowe białe (T3)	Wapienie trochitowe białe (T4)	Margle łupkowe (T6)	Mułowce szare (V)
1	*Lytoceras polycyclum* Neum.	●						
2	*Lytoceras orsini* Gem.	○						
3	*Lytoceras montanum* Opp.		○					
4	*Lytoceras quadrisulcatum* d'Orb.		●					●
5	*Lytoceras liebigi* Opp.		○					
6	*Calliphylloceras calypso* (d'Orb.)		○	●				
7	*Calliphylloceras semisulcatum* (d'Orb.)			○				
8	*Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orb.)	○	○			○		
9	*Haploceras tenuifalcatum* Neum.	●						
10	*Haploceras elimatum* (Opp.)		●					
11	*Metahaploceras strombecki* (Opp.)	●						
12	*Taramelliceras greenackeri* (Moesch.)	●						
13	*Taramelliceras trachynotum* (Opp.)	○						
14	*Taramelliceras pseudoflexuosum* (Favre)	●						
15	*Taramelliceras otreropleurum* (Font.)					○		
16	*Idoceras sautieri* (Font.)	○						
17	*Ataxioceras stromeri* Wegele	○						
18	*Berriasella oppeli* Kilian			○				
19	*Himalayites microcanthus* (Opp.)						○	
20	*Aulacosphinctes pachygyrus* Uhl.		○					
21	*Virgatosphinctes geron* (Zitt.)		○					
22	*Aspidoceras uhlandi* (Opp.)	●						
23	*Lamellaptychus beyrichi* (Opp.)		●					
24	*Avicula lacunosa* Qu.	●						
25	*Rhynchonella capillata* Zitt.		○			●		
26	*Rhychonella spoliata* Suess	○						
27	*Rhynchonella sparsicosta* Qu.			●	●			
28	*Rhynchonella agassizi* Zejszn.			●	●			
29	*Rhynchonella zeuschneri* Zitt.			○				
30	*Rhynchonella aliformis* Rollier			●				
31	*Rhynchonella suessi* Zitt.		●					
32	*Glossothyris bouei* (Zejszn.)		●	○				
33	*Waldheimia humeralis* (Roem.)			○	○	○		
34	*Terebratula simplicissima* Suess					○		
35	*Terebratula carpathica* Zitt.			●				
36	*Terebratula bieskidensis* Zejszn.			●				
37	*Pygope diphya* (Col.)		●					

IV. FAUNA JURY BACHOWIC

1. Fauna aalenu i bajosu

Dorsetensia romani (Opp.)

(Tabl. XVII, fig. 4)

Dorn (1935)[1], str. 100, tabl. IX, fig. 5, tabl. XI, fig. 4, tabl. XIII, fig. 2.

D[2]	— 42 mm	—	100%
h	— 15 „	—	35,7%
e	— 10 „	—	23,8%
d	— 16 „	—	38,0%

Mimo nie najlepszego zachowania okazu, którego część jest rozpuszczona i wypełniona kalcytem, wydaje się, że bez zastrzeżeń można go odnieść do tego gatunku. Średnica okazu wynosi 42 mm, wysokość zwoju jest niemal równa średnicy pępka, jest więc to szerokopępkowy gatunek dorsetensii. Przekrój ostatniego zwoju jest podłużnie owalny, boki płaskie, brzeg pępkowy zaokrąglony. Karena niewysoka, zaokrąglona i, o ile można sądzić ze stanu zachowania, jest to karena pełna. Na obłamanym nieco, ostatnim zwoju widoczne są początkowo bardzo płaskie żebra, które następnie zanikają, tak że ostatnia część zwoju jest pokryta tylko delikatnymi liniami przyrostu, w pobliżu strony zewnętrznej ku przodowi wygiętymi.

Zbliżona do tej formy *D. complanata* Buckm. jest wąskopępkowa i nigdy nie osiąga takich proporcji jak posiadany okaz, który odpowiada najbardziej szerokopępkowym okazom podanym przez Dorna.

D. romani jest przewodnią skamieniałością dolnej części δ jury brunatnej (wraz z *Witchellia deltafalcata*).

Występowanie. Ciemne piaskowce (B4).

Dorsetensia aff.*pulchra* S. Buckm.

(Tabl. XVII, fig. 1)

Buckman (1907), st. 306, tab. LII, fig. 25—27.

D	— 165 mm	—	100%
h	— 73 „	—	44,2%
e	— 38 „	—	23,0%
d	— 45 „	—	27,0%

Duży, dość dobrze zachowany okaz posiada na sobie resztki skorupy. Amonit dość silnie spłaszczony, o słabo wypukłych, prawie równoległych bokach; opadają one dość stromo ku pępkowi, ale brzeg pępkowy jest zaokrąglony. Strona syfonalna zaokrąglona i opatrzona silną „pełną" kareną,

[1] Opisy paleontologiczne w tym rozdziale mają tylko charakter dokumentacyjny do ustępów stratygraficznych. Dlatego nie jest podana pełna synonimika, ale tylko prace, w których opis danej formy jest najpełniejszy oraz rozprawa (o ile autorowi była dostępna), w której znajduje się pierwszy opis.

[2] W pracy tej posługuję się skrótami przy opisie amonitów:
D — średnica okazu,
h — wysokość ostatniego zwoju,
e — grubość ostatniego zwoju,
d — średnica pępka.

wąską i początkowo zaokrągloną, a następnie prawie tnącą na ostatniej części zwoju. Po obu stronach kareny widoczne są słabo zaznaczone płytkie bruzdy, które na końcowej części zwoju przechodzą w spłaszczenia. Boki zdobią delikatne, płaskie żeberka, sierpowato wygięte, które w pobliżu zewnętrznego brzegu zwoju wyginają się silnie ku przodowi, tworząc z zewnętrznym brzegiem ostry kąt. Ornamentacja ta jest słabo zaznaczona na skorupie, jeszcze słabiej na ośródce, na której widoczna jest tylko przy odpowiednim ustawieniu okazu pod światło.

Wymiarami odpowiada posiadany okaz dość dobrze proporcjom podanym przez D o r n a (1935) dla *D. complanata*, u której dla okazów do średnicy 50 mm, wysokość zwoju waha się w granicach 0,40—0,47%, grubość 0,23—0,28%, średnica pępka 0,23—0,30. Okaz nasz jest wszakże większy od okazów, dla których podano powyższe proporcje. Poza tym od *D. complanata* okaz nasz różni się silnie rozwiniętą kareną, która jest słabiej u tej formy wykształcona niż u *D. pulchra* i na komorze mieszkalnej prawie zanika.

U *D. pulchra* pępek jest nieco mniejszy (23%), a wysokość nieco mniejsza (40%) przy tej samej grubości zwoju. Różnicę stanowi również zaokrąglony brzeg przypępkowy, który u *D. pulchra* tworzy kant. Poza tym rzeźba i silnie rozwinięta karena zbliżają posiadany okaz do *D. pulchra*.

Od grupy dorsetensji obejmującej *D. liostraca, tecta* i *subtecta* różni się posiadana forma brakiem „pustej" kareny oraz bardziej spadzistym zarysem zwoju.

Wydaje się, że posiadany okaz mógłby należeć do formy, którą by można ustawić w pośrodku pomiędzy *D. pulchra* a *D. complanata*.

D. pulchra i *D. complanata* występują w poz. humphriesianum Anglii i Frankonii (tu w poz. D. romani, dolny δ).

W y s t ę p o w a n i e. Opisany okaz pochodzi z ciemnych piaskowców (B4). Posiadam też ułamek zwoju należący do tego gatunku.

Witchellia cf. *eduardiana* (d'O r b.)

(Tabl. XVII, fig. 3)

B u c k m a n (1892), str. 304, tabl. 52, fig. 8—24.
D o r n (1935), str. 112, tabl. VI, fig. 2 i 6, tabl. IX, fig. 3, tabl. w tekście IX, fig. 15 i 16.

Kilka ułamków zwojów okazów młodocianych i dojrzałych należy, być może, do tego gatunku. Zwoje młode są tej samej szerokości co wysokości, zwoje dojrzałe są wyższe. Boki dość płaskie pokryte są silnymi, w pobliżu strony zewnętrznej silnie ku przodowi wygiętymi żeberkami. Karena wąska, wysoka, po obu jej stronach płytkie bruzdy. Okazy posiadane należą do form o dość silnej ewolucji, czym zbliżają się bardziej do okazów B u c k m a n a, co do których D o r n i inni autorzy wysuwają zastrzeżenia, czy należą one istotnie do gatunku d'O r b i g n y'e g o.

W. eduardiana podawana jest z poz. humphriesi i romani (dolny δ).

W y s t ę p o w a n i e. Ciemne piaskowce (B4). Kilka ułamków.

Witchelia propinquans Bayle

(Tabl. XVII, fig. 2)

Dorn (1935), str. 110, tabl. III, fig. 3—4, tabl. IV, fig. 3, tabl. VII, fig. 3, tabl. w tekście IX, fig. 11 i 12.

Do tego gatunku zaliczam mały, pozbawiony skorupy okaz o dość dobrze zdefiniowanych cechach. Jest to forma o dość szerokim pępku, o zwojach nieco wyższych niż szerszych, na stronie zewnętrznej opatrzonych pełną kareną. Karena jest dość szeroka, niewysoka i zaokrąglona, po obu jej stronach zaznaczają się płytkie bruzdy. Na bokach silne żebra, które przeważnie zaczynają się nabrzmieniem na brzegu pępkowym, w którym rozdwajają się; niektóre są pojedyncze. Żebra proste, w pobliżu brzegu zewnętrznego skręcają ku przodowi.

Podobne do tego gatunku są *W. sutneri* i *pinguis*. Pierwsza ma żebra bardziej sierpowato wygięte, druga przy tej samej wielkości ma zwoje szersze niż wysokie. Inne cechy odróżniające ze względu na stan zachowania i brak linii lobowej nie mogą być brane pod uwagę.

W. propinquans występuje w doggerze γ (część środkowa i górna), tzn. w poz. Witchellia pinguis i Sphaeroceras sauzei, oraz w dolnej części δ w poz. Dors. romani.

Występowanie. Ciemne piaskowce (B4). 1 okaz.

Sphaeroceras sp.

Dwa ułamki młodych zwojów należą prawdopodobnie do tego rodzaju, ale oznaczenie gatunkowe nie jest możliwe. Stosunkowo największe podobieństwo okazują do *Sph. brongiarti* (Sow.) z górnego bajosu, według d'Orbigny'ego (1849, tabl. 137), którego jednakowoż Roman (1936) nie podaje w synonimie gatunku Sowerby'ego.

Występowanie. Piaskowce żółtawe (B6).

Pseudomonotis echinata (Sow.)

(Tabl. XIX, fig. 5)

Lissajous (1923), str. 173, tabl. XXX, fig. 10—11.

Posiadam liczne okazy należące do tego gatunku oraz okazy, które prawdopodobnie tu należą, ale ze względu na stan zachowania oznaczone na pewno być nie mogą. Lewe skorupki niezbyt silnie wzdęte, pokryte są gęstymi żeberkami, które mniej lub więcej wyraźnie, wskutek krzyżowania się z liniami przyrostu, są pokryte guzkami. Wielkość posiadanych okazów waha się w granicach: wysokość 8—22 mm, długość 8—27 mm. Niektóre silniej wzdęte okazy mają mniej wyraźnie guzkowane żeberka. Posiadam też jeden okaz prawej skorupy (z piaskowców B3) odpowiadający bardzo dobrze fig. 6, tabl. IX w pracy Greppin (1888), przedstawiającej prawą skorupę określoną przez niego jako *Avicula tegulata* Gdf. Skorupka ta jest bardziej płaska, pokryta drobniutkimi żeberkami koncentrycznymi zaznaczającymi się w dolnej części skorupki. Greppin (1898) nie włącza tej figury do synonimiki *Pos. echinata*.

Występowanie. Ławica awikulowo-ostrygowa (B3II). Dość licznie. Lewe skorupy.

Jasne piaskowce (B3I). 1 okaz prawej skorupki.
Ciemne piaskowce (B4). 1 okaz wątpliwy.
Żółte piaskowce (B6). Kilka lewych skorup, na ogół silniej wypukłych niż w ławicy awikulowo-ostrygowej. 1 okaz prawej skorupki.

Avicula (Oxytoma) scarburgensis Rollier

(Tabl. XVIII, fig. 6)

Rollier (1914), str. 402 (= *Avicula Münsteri* Gdf., Morris-Lycett (1854), tabl. XIV, fig. 6).
Arkell (1927), str. 197.

Gatunek ten różni się od *Ox. münsteri* Bronn obecnością silniejszych linii biegnących środkiem pól znajdujących się między żeberkami pierwszego rzędu. Tak przynajmniej podaje Lissajous (1923) zgodnie z opisem i ryciną Morris-Lycetta, na podstawie których gatunek ten utworzył Rollier. W opisie oryginału przez Arkella cecha ta nie jest podkreślona, przeciwnie, autor zaznacza „the absence of regularity in the arrangement of secondary and tertiary riblets, only irregular tertiaries being present . . .".

Okazy posiadane, dość duże (największy ma 26 mm wysokości i 32 mm długości) mają długość większą od wysokości, co też ma być cechą odróżniającą *Ox. scarburgensis* od *Ox. münsteri*, gdyż ta ostatnia ma mieć długość mniej więcej równą wysokości. Silnie wypukłe, pokryte są 12—14 silnymi żeberkami, między którymi zaznaczają się prawie zawsze linie środkowe; po boku tych linii biegną po jednej lub więcej delikatnych linii.

Pozycja stratygraficzna tego gatunku nasuwa pewne niejasności. Morris i Lycett opisali go z ciemnoszarego ilastego piaskowca serii Great Oolite, a więc z górnego batu, natomiast Arkell podaje, że oryginał pochodzi z Grey Limestone, a więc z bajosu, poz. blagdeni. Lissajous podaje tę formę wraz z *Ox. münsteri* z batu. Krach jako cf. *scarburgensis* podaje ją z jury brunatnej Krakowskiego, zapewne z keloweju.

Występowanie. Ławica awikulowo-ostrygowa (B3II).
Piaskowce żółtawe (B6).

Avicula (Oxytoma) münsteri Bronn

(Tabl. XVIII, fig. 3)

Goldfuss (1834—40), str. 131, tabl. 118, fig. 2.
Marzloff (1936), str. 83, tabl. X, fig. 3—7.

Dość liczne lewe skorupki, z których największa ma wymiary: długość 15 mm, wysokość 15 mm. Skorupki silnie wypukłe, o zagiętym szczycie, pokryte 12 silniejszymi żeberkami rozchodzącymi się od szczytu, między którymi biegnie kilka drobnych prążków, z prążków tych tylko środkowy silniej zaznacza się. O uszkach, które są nierównej wielkości trudno coś powiedzieć, bo są przeważnie nadłamane.

Według Arkella (1927) właściwa *Oxytoma münsteri* jest małą formą, osiągającą zaledwie 10—12 mm wysokości. Okazy nasze są nieznacznie większe, ale mniejsze od form podanych przez Greppina (1898, str. 113, tabl. IX, fig. 10), które Cossmann (1918) eliminując nie bajoskie formy cytuje w synonimice jako *Oxytoma münsteri*.

Oxytoma münsteri jest przede wszystkim formą bajosu i niektórzy badacze jak Rollier (1914) i Cossmann (1918) uważają ją za niewychodzącą poza to piętro, przydzielając formy opisywane pod tą nazwą z batu lub keloweju do innych gatunków, jednakowoż oddzielenie *Ox. münsteri* od innych pokrewnych gatunków jest niezmiernie trudne jak dowodzą tego studia Gillet (1924) i Waagena (1901), a tym bardziej dotyczy to rozdzielenia różnych typów złączonych razem pod nazwą *Ox. münsteri*.

Występowanie. Ławica awikulowo-ostrygowa (B3II). 1 okaz nie całkiem pewny.

Żółte piaskowce (B6).

Avicula (Oxytoma) hersilia d'Orb.

Marzloff (1936), str. 82, tabl. X, fig. 8.

Lewa skorupka o szczycie bardziej zaostrzonym niż u poprzednich gatunków i nieco mniej wypukła. Długość 22 mm, wysokość 20 mm. Żeberka zaczynają się poniżej szczytu, tak że szczytowa partia jest gładka. Żeberka mniej silne, ale liczniejsze niż u poprzednich gatunków, bo jest ich około 20, przy czym niektóre z nich są drobniejsze i mają charakter żeberek drugorzędnych. Gładka partia szczytowa i nieregularność żeberek stanowią cechy charakterystyczne dla tego gatunku.

Jest to forma podawana z bajosu (Greppin 1898 i in.) oraz także z batu (Lissajous, 1923).

Występowanie. Jasne piaskowce (B3). 1 ok.

Piaskowce zielonawe z trygoniami (B5II). 1 ok.

Avicula (Oxytoma) cf. *interlaevigata* Qu.

Quenstedt (1858), str. 149, tabl. 18, fig. 29.
Rollier (1914), str. 399.

Jeden okaz (lewa skorupa) bardzo źle zachowany, zdaje się przynależeć do tego gatunku. Wskazują na to cechy następujące: między silnymi żeberkami znajdują się szerokie pola, na których dopiero pod lupą widoczne są delikatne podłużne prążki. Widoczne są też linie przyrostu wyginające się w polach między żeberkami ku szczytowi. Posiadany okaz ma 30 mm długości, wysokość nie może być podana z powodu obłamania dolnej części skorupki, ale jest w każdym razie mniejsza od długości. W stosunku do formy podanej przez Quenstedta okaz bachowicki wydaje się być bardziej wypukły.

Waagen (1901), który *Ox. interlaevigata* podobnie jak *Ox. münsteri* uważa za odmiany gatunku *Ox. inaequivalvis* Sow., podaje tę formę z Balina i Kościelca. Okaz bachowicki stosunkiem wysokości do długości oraz wypukłością odpowiadałby dobrze okazowi Waagena (tabl. I, fig. 10) z Kościelca.

Ox. interlaevigata Qu. pochodzi z górnego liasu γ Würtembergii. Występowanie jej w Balinie i Kościelcu w towarzystwie form batu i keloweju wskazuje, że sięga ona wysoko.

Występowanie. Ciemne piaskowce (B4).

Camptonectes lens (Sow.)

(Tabl. XIX, fig. 7)

Dechaseaux (1936), str. 30, tabl. IV, fig. 9, 11, 14.

Skorupka słabo wypukła pokryta gęsto ustawionymi, nieraz rozwidlającymi się żeberkami, wyraźnie punktowanymi. W dolnej części skorupki widoczne są też linie przyrostu, silnie zaznaczone, uszka niestety obłamane.

Gatunek ten ma duże pionowe rozprzestrzenienie. Podawany jest od aalenu po oksford, chociaż według Arkella (1927) formy starsze należy oddzielić jako odrębne gatunki, a *C. lens* ma być formą wyłącznie oksfordzką.

Występowanie. Ławica awikulowo-ostrygowa (B3II). 1 okaz.

Camptonectes cf. *lens* (Sow.)

(Tabl. XIX, fig. 4)

Skorupka ma obok gęstych, koncentrycznych prążków także gęsto ułożone, ale mniej wyraźne prążki radialne. Pochodzi to zapewne z tego, że zewnętrzna powłoka skorupki jest częściowo usunięta. Przynależność tego okazu do *C. lens* (Sow.) nie jest pewna, może to być inny zbliżony gatunek.

Występowanie. Ciemne piaskowce (B4).

Varamussium pumilum (Lam.)

(Tabl. XIX, fig. 6)

Greppin (1898), str. 123, tabl. XIV, fig. 7—8.
Schmidtill (1926/7), str. 13, tabl. II, fig. 1, 9 i 12.

Dość liczne okazy zachowane jako skorupki, odciski lub ośródki. Lewa skorupka pokryta promienisto rozchodzącymi się delikatnymi żeberkami, przecinającymi się z koncentrycznymi, słabo zaznaczonymi prążkami przyrostu. Skorupka prawa posiada natomiast silniej zaznaczone prążki koncentryczne, a prążki promieniste, gęsto ustawione, są słabo tylko widoczne. Uszka na posiadanych okazach źle zachowane lub całkowicie odłamane. Na jednym z okazów (prawa skorupka) widać, że uszko przednie jest dłuższe i podniesione. Wymiary są: 6 × 5, 8 × 8, 11 × 10, 12 × 11 mm, a więc wysokość nieznacznie przewyższa długość lub są one sobie równe. Rzeźbą zbliżają się okazy bachowickie bardziej do rysunków Greppina niż Schmidtilla, ale kształt uszek lepiej odpowiada figurom tego ostatniego. Posiadam też jedną ośródkę, prawdopodobnie prawej skorupki, z szeroko rozstawionymi 10 rowkami, zupełnie podobną do figury Goldfussa (Petref Germ., t. 99, ryc. 5c) i do figur Schmidtilla (tabl. II, fig. 9 i 12).

V. pumilum według Quenstedta (1858) jest bardzo charakterystyczną skamieniałością poziomu β brunatnej jury, w której występuje masowo (w żelazistych piaskowcach). Greppin podaje, że forma ta występuje głównie w górnej części poziomu murchisonae, a spotyka się ją też w poz. sowerbyi i w dolnej części poz. sauzei.

Występowanie. Ciemne piaskowce z ooidami (B1). Dość licznie. Ławica awikulowo-ostrygowa (B3II). Kilka okazów.

Entolium spathulatum (Roemer)

(Tabl. XIX, fig. 1—2)

Roemer (1836), str. 26, tabl. XVIII, fig. 22.
Marzloff (1936), str. 90, tabl. X, fig. 19.

Skorupki słabo wypukłe, wyższe niż szerokie, uszka nieduże, prawie tej samej wielkości, nieco wyrośnięte ponad szczyt skorupki. Kąt szczytowy ± 90° lub nieznacznie tylko większy, u mniejszych i bardzo dużych okazów schodzi poniżej 90°, aż do ± 80°. Od szczytu wzdłuż boków zaznaczają się płytkie bruzdy, ku dołowi zanikające. Powierzchnie skorupki pokryte delikatnymi i bardzo regularnie biegnącymi prążkami koncentrycznymi. Przeważnie są to okazy małe, o wymiarach np. 15 × 13 mm, ale są też okazy większe, o wysokości przewyższającej 30 mm.

E. spathulatum jest podawany z jury brunatnej, szczególnie z bajosu i batu, ale ma też występować niżej oraz w górnej jurze aż do sekwanu. Niektórzy autorowie łączą ten gatunek z *E. demissum*, ale w najnowszych pracach ani Arkell (1927), ani Stefanini (1939) tego nie podają.

Występowanie. Jest to pospolity gatunek brunatnej jury bachowickiej.

Ciemne piaskowce z ooidami (B1).
Jasne piaskowce (B3I). Wątpliwe okazy.
Ławica awikulowo-ostrygowa (B3II). Jeden okaz.
Ciemne piaskowce (B4). Liczne drobne okazy.
Piaskowce żółtawe (B6). Dość licznie. Tu spotyka się największe okazy.

Entolium disciforme (Schübler in Zieten)

(Tabl. XIX, fig. 3)

Schmidtill (1926/7), str. 22, tabl. III, fig. 5 i 11.
Dechaseaux (1936), str. 61, tabl. VIII, fig. 12 i 13.

Skorupka kolista, o wysokości równej szerokości (np. 21 mm), bardzo drobno koncentrycznie prążkowana, kąt szczytowy około 110°. Okrągłym zarysem i rozwartym kątem szczytowym różni się od poprzedniego gatunku, od którego w Bachowicach jest znacznie rzadszy.

Występowanie. Ławica awikulowo-ostrygowa (B3II). Piaskowce żółtawe (B6). Przeważnie ułamki.

Lima (Radula) duplicata Sow.

Morris-Lycett (1854), str. 26, tabl. III, fig. 6.

Skorupki skośno owalne, pokryte silnymi trójkątnymi żeberkami, między którymi zaznaczają się słabe, pojedyncze prążki. Ilość żeberek wynosi 25. Według Cossmanna (1918) typowa *R. duplicata* z keloweju posiada co najmniej 28 żeberek, formy starsze mają ich mniej, a gatunek bajosu *Radula* (u Cossmanna *Plagiostoma*) *dicolpophorum* Cossm. ma 20—22 żeberek. Nasze okazy spadzistym, tylnym brzegiem zbliżają się raczej

do *R. duplicata*. Zaznaczyć trzeba, że posiadane okazy należą do osobników młodych o wysokości nie przekraczającej 12 mm.

R. duplicata podawana jest z bajosu, batu i keloweju. Formy bajosu zostały przez Cossmanna wyodrębnione pod inną nazwą, ale oddzielenie ich nie wydaje się łatwe.

Występowanie. Żółtawe piaskowce (B6). Kilka okazów.

Gervillia acuta Sow.

(Tabl. XVIII, fig. 1, 2)

Morris-Lycett (1854), str. 20, tabl. III, fig. 12, tabl. XIV, fig. 1.
Schmidtill (1926/7), str. 12, tabl. I, fig. 24.

Lewe skorupy dł. 76, wys. — 20 mm,
„ 101, „ — 25 „
„ 62, „ — 16 „
Prawa skorupa dł. 78, wys. 20 mm.

Jest to pospolita forma w Bachowicach. Lewe skorupy wydłużone, w przedniej części wypukłe, spłaszczone ku tyłowi. Kłąb wąski, zaostrzony i tylko bardzo nieznacznie zgięty. Skrzydło przednie wysunięte ku przodowi i zaostrzone, z silnymi pręgami przyrostu; skrzydło tylne, przeważnie nadłamane, ku tyłowi zlewa się niepostrzeżenie ze skorupą, w przedniej części skorupa stromo ku niemu opada. Brzeg przedni łagodnie wygięty; wygięcie jest mniejsze u posiadanych okazów niż na rysunkach Morris-Lycetta, pod tym względem okazy bachowickie zbliżają się bardziej do *G. subcylindrica* Mor.-Lyc., która zresztą, zdaniem Wójcika (1914) może należeć do tego samego gatunku. Prawa skorupa bardziej płaska.

Obok okazów dobrze zachowanych posiadam ułamki, które prawdopodobnie należą do tego samego gatunku.

Rozprzestrzenienie pionowe tego gatunku jest znaczne (aalen-bat). Laube (1867) podaje ją z Radwanowic, a więc zapewne z keloweju, ale Corroy (1932) uważa tę formę za przynależną do *G. lanceolata* Goldfuss, którą zresztą dawniejsi autorzy łączyli z *G. acuta*.

Występowanie. Ciemne piaskowce (B4). Jeden okaz znacznie uszkodzony.

Jasne piaskowce z trygoniami (B5). Bardzo często, ale lepiej zachowanych okazów jest mało, a część ułamków może należeć do innego gatunku.

Piaskowce żółtawe (B6). Kilka dobrze zachowanych okazów.

Ostrea cf. *obscura* Sow.

Sowerby (1825), tabl. 488, fig. 1—4.
Greppin (1898), str. 152, fig. 3.

Do tego gatunku odnoszę licznie występujące skorupki wydłużone i różnie zdeformowane, które dość dobrze odpowiadają rycinom Sowerby'ego.

Gatunek ten podawany jest z Inferior Oolite, z bajosu i jury brunatnej ε.

Występowanie. Ławica awikulowo-ostrygowa (B3II).

Ostrea cf. *planata* Qu.

Quenstedt (1858), tabl. 66, fig. 45.
Lissajous (1923), str. 141, tabl. XXVIII, fig. 6.

Płaska, prawie kolista skorupa o koncentrycznych prążkach przyrostu i delikatnych, promienistych żeberkach, odpowiada rysunkowi Quenstedta.

Występowanie. Piaskowce żółtawe (B6).

Ostrea cf. *calceola* Zieten

Schmidtill (1926/7), str. 24, tabl. II, fig. 19 i tabl. III, fig. 4, 9, 12, 13.

Być może, że do tego gatunku należy kilka lewych i prawych skorupek, dość zgodnych z rycinami wymienionego autora (oraz Quenstedta, 1858), znacznie mniej odpowiadających figurze Zietena. Lewa skorupka wypukła, o koncentrycznych liniach przyrostu, jest ścięta powierzchnią przytwierdzenia, tak że otrzymuje kształt kopytka; prawa skorupka płaska, słabo wypukła, bez rzeźby, na brzegach posiada widoczne lamelki przyrostu.

Występowanie. Żółtawe piaskowce (B6).

Ostrea sp.

We wszystkich odmianach piaskowców występują ostrygi, czasem masowo. Są to formy płaskie i silnie zdeformowane, nadto zwykle uszkodzone.

Modiola greppini Rollier

(Tabl. XVII, fig. 5)

Greppin (1898), str. 104 ,tabl. IX, fig. 8 (= *Modolia* cf. *Lonsdalei*, Mor. Lyc.).
Rollier (1914), str. 344.

Dobrze zachowana muszla z obu złączonymi skorupkami odpowiada figurze i opisowi Greppina. Skorupki wąskie, wklęsłe w przedniej części. Wymiary: dł. 25, wys. 11, grub. 11,5 mm. Forma podana przez Greppina z poz. humphriesi.

Występowanie. Ciemne piaskowce (B4). 1 ok.

Cucullaea subdecussata Mstr.

Greppin (1898), str. 102, tabl. IX, fig. 6.

Długość skorupki 22 mm, wys. 15 mm. Od podobnej *C. concinna* Phill. różni się bardziej wydłużoną skorupką, brakiem żeberek w przedniej części skorupki i obecnością gęsto ustawionych, delikatnych prążków radialnych, obecnych zarówno na kłębie, jak też areoli.

Podawana jest z bajosu środkowego i górnego, a także z keloweju.

Występowanie. Zielone piaskowce z trigoniami (B5II). 2 ok.

Cucullaea concinna Phill.

(Tabl. XIX, fig. 10)

Greppin (1898), str. 101, tabl. IX, fig. 3.
Schmidtill (1926/7), str. 39, tabl. V, fig. 1, 15, 17, 18, 21.

Do gatunku tego mogą być zaliczone dwie skorupki, jedna prawa, druga lewa; pierwsza jest zachowana w całości, druga częściowo. Obie posiadają na przedniej części skorupki wyraźne żeberka; na jednym okazie widoczne są też delikatne, radialne prążki między żeberkami; koncentryczne linie przyrostu zaznaczają się silniej w dolnej części skorupki. Karena, w górnej części dość ostra, rozpłaszcza się ku dołowi. Na okazie z nadłamaną skorupą widać, że na ośródce karena jest ostrzej zaznaczona niż na skorupce. Wymiary jednego okazu są: dł. 30 mm, wys. 23 mm; drugiego: dł. 22 mm, wys. 18 mm.

Być może, że odmianę tego gatunku stanowi okaz o zarysie podobnym, który oprócz żeberek na przodzie, posiada też delikatne prążki w pobliżu kareny i na areoli. Jest to nieduży okaz (11,5 × 8 mm) i trudno coś więcej o nim powiedzieć, poza tym, że linie przyrostu są gęściej ustawione i delikatniejsze niż u innych okazów.

Jest to forma o znacznym rozprzestrzenieniu pionowym (poz. humphriesi po kelowej, a nawet oksford).

Występowanie. Zielonawe piaskowce z trigoniami (B5II).

Cucullaea cf. *aalensis* Qu.

Schmidtill (1926/7), str. 34, tabl. V, fig. 2.

Do tego gatunku może być odniesiona dość dobrze zachowana, ale nie całkowicie wydobyta skorupa (prawa). Kształt jej oraz rzeźba polegająca na gęsto radialnie ułożonych prążkach, krzyżujących się w dolnej części skorupy z silnymi koncentrycznymi liniami przyrostu, odpowiada rycinie Schmidtilla i Quenstedta, natomiast wymiary są nieco inne (dł. 25 mm, wys. 18 mm); ponadto nie zaznacza się przypłaszczenie kłębu.

C. aalensis występuje w aalenie.

Występowanie. Zlepieńcowate piaskowce z trigoniami (B5I).

Cucullaea sp.

W niebieskawych piaskowcach (B2) obok licznych astart częste są ośródki należące zapewne do tego rodzaju. Stosunkowo najbardziej zbliżają się kształtem do *C. concinna* Phill.

Także w zielonawych piaskowcach (B5II) występują dość licznie ośródki tego rodzaju, gatunkowo nieoznaczalne.

Trigonia (Clavotrigonia) signata Ag.

(Tabl. XIX, fig. 8)

Lycett (1872), str. 29, tabl. II, fig. 1—3.
Lebküchner (1932), str. 57, tabl. III, fig. 3—7, tabl. IV, fig. 3—4, tabl. V, fig. 1—5.

Jest to pospolity gatunek w piaszczystych osadach Bachowic, chociaż niewiele jest okazów w całości zachowanych. Dochodzi on do znacznych wymiarów, jak świadczą o tym przykłady:

1) dł. > 55 mm, wys. 35 mm (1 : 0,63)
2) dł. ± 60 mm, wys. 40 mm (1 : 0,66)
3) dł. 70 mm, wys. 53 mm (1 : 0,75).

Większość okazów jest opatrzona grubą skorupą, część zachowana jako ośródki lub odciski wierzchniej części skorupy. Większości okazów nie podobna wydobyć, gdyż przywierają silnie górną powierzchnią skorup do skały, a od skały oddzielają się natomiast łatwo wzdłuż wewnętrznej powierzchni.

Skorupka jest gruba, miernie wypukła, dość silnie wydłużona ku tyłowi, brzeg przedni niezbyt silnie wygięty. Areola ograniczona jest po obu stronach delikatnie brodawkowanymi karenami. Środkiem areoli biegnie wąziutka bruzda, wzdłuż niej drobne brodawki, tworzące środkową karenę, kończącą się mniej więcej w połowie długości areoli. Karena marginalna główna jest prawie zupełnie prosta, co jest jedną z głównych cech tego gatunku i odróżnia go od innych, podobnych. Guzki na karenach, początkowo drobne i okrągłe, ku tyłowi są nieregularne, spłaszczone i stają się na niektórych okazach tylko zgrubieniami żeberek, które poprzecznie trawersują areolę; żeberka takie są wyraźnie zaznaczone w górnej areoli. Bok skorupy pokryty jest kilkunastoma żeberkami składającymi się z gęsto przy sobie ułożonych guzków. W górnej części skorupy biegną one ku przodowi, są nieznacznie ku dołowi wygięte, natomiast dalsze szeregi guzków, biegnąc skośnie ku przodowi wygięte są w kształt wyciągniętej litery S, ostatnie zaś szeregi trafiają w dolny brzeg skorupy pod dużym kątem. Żebra tworzą kąt ostry z główną kareną marginalną. Guzki zlewają się ze sobą w pobliżu przedniego brzegu i tworzą tuberkulowane żeberka; również w pobliżu głównej, marginalnej kareny, zwłaszcza w ostatnich szeregach guzki mają tendencję do łączenia się ze sobą. Kąt szczytowy (między brzegiem przednim a główną kareną) wynosi 65—75°.

Tr. signata jest gatunkiem występującym od poz. murchisonae po poz. fusca; ławicowo występuje w różnych miejscach, w różnych poziomach, np. w pd. Niemczech występuje głównie w poz. humphriesi. Podawana z batonu Balina przez Laubego jest według Lebküchnera odrębnym gatunkiem, nazwanym przez niego *Tr. polonica*.

Występowanie. Jasny piaskowiec zlepieńcowaty (B5I) jest przepełniony skorupami należącymi do tego gatunku.

Piaskowce zielonawe (B5II) zawierają je również dość licznie.

Piaskowce żółtawe (B6). Kilka okazów. Skorupy są tu rozpuszczone lub zmienione w limonityczną substancję.

Trigonia (Clavotrigonia) goldfussi Ag.

(Tabl. XIX, fig. 9)

Lebküchner (1932), str. 78, tabl. VII, fig. 15, tabl. IX, fig. 2—6.

Jeden okaz, chociaż dolna część skorupki jest obłamana, posiada wszystkie cechy świadczące o przynależności do tego gatunku. Areola wąska oddzielona jest od boku skorupy wklęsłym kantem, w pobliżu szczytu ostrym, następnie rozpłaszczającym się ku tyłowi. Kant opatrzony jest guzkami, silniejszymi niż u *Tr. signata*. Druga karena jest też guzkowana. Środkiem areoli biegnie wąska, słabo widoczna bruzda, która

zaledwie się zaznacza w tylnej części areoli. Bok skorupy posiada bardzo charakterystyczną, nieregularną ornamentację. Na skorupie, od głównej kareny, biegną skośnie ku dołowi guzki o nieregularnym kształcie, zwykle wydłużone. Niedaleko od kareny szeregi guzków załamują się pod ostrym kątem w górę; następnie guzki rozsypują się bezładnie po środkowej części skorupki; w pobliżu przedniego brzegu układają się znowu regularniej i łącząc się ze sobą tworzą krótkie żebra dochodzące do przedniego brzegu skorupy. Długość okazu wynosi 70 mm, wysokość z powodu uszkodzenia okazu nie może być zmierzona, ale wynosi w każdym razie więcej niż 45 mm. Kąt szczytowy 75°.

Tr. goldfussi występuje w jurze południowo-niemieckiej, w poz. sowerbyi (Lebküchner), w górnej części poz. concavum (Schmidtill) oraz w brunatnej jurze δ, gdzie towarzyszy *Tr. signata;* wyjątkowo trafia się w poz. murchisonae.

Występowanie. Jasne piaskowce z trigoniami (B5I). 1 okaz lepiej zachowany.

Trigonia (Clavotrigonia) clavellulata Strand.

Lebküchner (1932), str. 62, tabl. IV. fig. 6, tabl. V, fig. 6—9, tabl. VI, fig. 1—4.

Na kilku źle zachowanych okazach, rzeźbą odpowiadających *Tr. signata,* kąt szczytowy jest mniejszy (60°). Według Lebküchnera jest to wystarczająco znamienna cecha odróżniająca oba spokrewnione gatunki.

Tr. clavellulata występuje w górnych warstwach poz. subfurcata.

Występowanie. Jasne piaskowce z trigoniami (B5I).

Trigonia (Clavotrigonia) cf. *producta* Lyc. ?

Lycett (1872), str. 60, tabl. XIII, fig. 1—4.

Jeden okaz posiadający na ogół cechy *Tr. signata* różni się od niej wyraźnie ułożeniem szeregów guzków na boku skorupy. Pierwsze żeberka są ułożone koncentrycznie wokół szczytu, następne szeregi ulegają zgięciu mniej więcej w połowie skorupki pod kątem nieco większym od 90° i skierowują się ku górze, gdy tymczasem u *Tr. signata* biegną one ku dołowi lub co najwyżej poziomo ku przodowi. Okaz jest dość młody i nie najlepiej zachowany, toteż oznaczenie nie wydaje się całkiem pewne. Może jest to forma mieszcząca się w granicach zmienności *Tr. signata,* która jest gatunkiem bardzo zmiennym i w młodych okazach według Lycetta trudna do odróżnienia od *Tr. producta.* Wymiary wynoszą: długość 49 mm, wys. 41 mm, z czego wynika stosunek 1 : 0,82, a więc różny niż u *Tr. signata.*

Tr. producta występuje w Inferior Oolite Anglii.

Występowanie. Jasne piaskowce z trigoniami (B5I). 1 okaz.

Trigonia (Clavotrigonia) cf. *spinulosa* Young et Bird.

Lycett (1872), str. 44, tabl. III, fig. 4—6.
Lebküchner (1932), str. 68, tabl. VII, fig. 4—9.

Ułamek areoli i boku skorupki posiada cechy, które zdają się wystarczające dla gatunkowego określenia mimo fragmentaryczności okazu. Areola ograniczona jest silnie tuberkulowanymi listwami, przy czym szczególnie główna karena posiada na sobie gęsto ułożone wydatne guzy,

które przy okazach tej samej wielkości podobnych gatunków są słabsze. Karena środkowa dzieli areolę na dwie części ustawione względem siebie pod kątem. Karena ta składa się z silnych guzków; jej obecność stanowi główną cechę odróżniającą tę formę od innych. Bok ozdobiony jest żebrami tuberkulowanymi, lekko podgiętymi przy zejściu się z główną kareną. Poza tym nie można niczego powiedzieć o przebiegu żeber wskutek złego stanu zachowania okazu.

Tr. spinulosa występuje w Inferior Oolite Anglii, w poz. murchisonae, w Niemczech podawana jest ze środkowej części β jury brunatnej, w poz. sowerbyi i murchisonae.

Występowanie. Piaskowce niebieskawe (B2).

Trigonia (Lyriodon) cf. *hemisphaerica* Lyc.

Lycett (1872), str. 174, tabl. XXXI, fig. 4—8.

Jeden bardzo źle zachowany okaz będący prawą skorupą trigonii z grupy costatae (= *Lyriodon* Lebküchnera) zaledwie nadaje się do gatunkowego określenia. Bardzo gęsto ułożone żeberka, słabo ku dołowi wygięte, oraz stosunek szerokości do długości na korzyść tej ostatniej, zdają się wskazywać, że chodzi o *Tr. hemisphaerica*. Zbliżona do niej *Tr. tenuicosta* jest krótsza, natomiast też bardzo podobna *Tr. langrunensis* Bigot (1893) jest dłuższa i ma bardziej wypukły przedni brzeg.

Tr. hemisphaerica występuje w Inferior Oolite Anglii, gdzie ma znaczne pionowe rozprzestrzenienie.

Występowanie. Jasne piaskowce z trigoniami (B5I).

Trigonia (Lyriodon) cf. *denticulata* Ag.

Lebküchner (1932), str. 92, tabl. XI, fig. 11—14, tabl. XII, fig. 1—8, tabl. XIII, fig. 1—2.

Ułamek lewej skorupy posiada cechy świadczące o przynależności do tego gatunku. Dość dobrze zachowana areola jest podzielona delikatną bruzdą na dwie części, z których górna jest nieco wklęsła. Obie są ozdobione podłużnymi, ząbkowanymi żeberkami; na górnej części areoli ząbki są drobniejsze i całość robi wrażenie delikatnej siateczki; na dolnej części żeberka są nieco grubiej ząbkowane, zwłaszcza najniższe, które biegnąc równolegle do podłużnej bruzdy imitują do pewnego stopnia istnienie środkowej kareny. Główna, wydatna karena jest na okazie nadniszczona. Silna bruzda oddziela ją od boku skorupy, który jest pokryty delikatnymi żebrami. Ta część okazu jest niestety źle zachowana i charakteru kostulacji nie można obserwować. Kształt okazu bardziej odpowiada *Tr. denticulata* niż podobnej *Tr. costata*, która jest bardziej trójkątna i wyższa.

Jest to gatunek o dużym rozprzestrzenieniu pionowym: w pd. Niemczech występuje w jurze brunatnej od warstw γ po poz. aspidoides włącznie; w Anglii rozprzestrzenienie pionowe jest jeszcze większe, bo pojawia się w górnym liasie, a występuje jeszcze w keloweju.

Występowanie. Niebieskawe piaskowce (B2).

Trigonia sp.

W niebieskawych piaskowcach (B2) dość licznie występują drobne trigonie, których skorupki zostały zlimonityzowane. Większość ma łagodnie wygięte, tuberkulowane żeberka ułożone koncentrycznie. Wskutek rozpuszczenia i substytucji skorupek cechy areoli są zamazane. Wydaje się, że te okazy należą do jakiegoś gatunku z grupy undulatae, ale niektóre mogą być młodocianymi okazami trigonii z grupy clavellatae, np. *Tr. signata*.

Również wiele fragmentów i ośródek pochodzących z piaskowców (B6) nie nadaje się do gatunkowego oznaczenia. Są to wszystko formy tuberkulowane.

Astarte cf. *voltzii* Hoeninghaus

(Tabl. XVII, fig. 8)

Quenstedt (1858), str. 313, tabl. 43, fig. 13—15 (non 16—17).
Brauns (1869), str. 226.

Kilka okazów odpowiada dobrze rysunkom Quenstedta oraz Goldfussa (tabl. 134, fig. 8), ale nie Roemera (1836, tabl. VII, fig. 17), które Brauns również wymienia w swej liście synonimiki. Zarys trójkątnie owalny, brzeg tylny słabo wygięty, przedni nieznacznie wcięty, wysokość nieco większa od długości (9 × 8 mm, 7 × 7 mm). Żeberka liczne, bardziej strome od strony szczytu; odstępy między nimi dość szerokie.

Gatunek ten nie jest dobrze zdefiniowany. Między opisami Roemera, Goldfussa i Braunsa istnieją sprzeczności.

Występowanie. Niebieskawe piaskowce z astartami (B2). Nieliczne.

Astarte cf. *pulla* Roem.

(Tabl. XVII, fig. 6)

Roemer (1936), str. 113, tabl. VI, fig. 27.
Wetzel (1911), str. 248.

Wraz z *A.* cf. *minima* występują drobne okazy bardziej wypukłe, pokryte mocniejszymi, a mniej licznymi żebrami (6—8), o zarysie trójkątnym, a wysokości większej od długości. Cechy te według Wetzla odróżniają tę formę od *A. minima*. Zlimonityzowanie skorupek utrudnia oznaczenie.

Występowanie. Niebieskawe piaskowce z astartami (B2). Rzadko.

Astarte cf. *minima* Phill.

Morris-Lycett (1854), str. 82, tabl. IX, fig. 10.

Niektóre piaskowce z Bachowic są usiane licznymi ośródkami lub zlimonityzowanymi skorupkami, które mogą należeć do tego gatunku. Są to drobne okazy, najczęściej o wymiarach: wys. 7 mm, dł. 7 mm, o trójkątnym zarysie szczytowej części skorupki. Żeberka drobne, gęsto ułożone. Okazy posiadane odpowiadają dobrze fig. 10a u wymienionych autorów.

Podobnie jak gatunek poprzedni jest to forma zarówno bajosu, jak też batonu.

Występowanie. Niebieskawe piaskowce z astartami (B2). Bardzo licznie.

Zielonawe piaskowce z trigoniami (B5II). 1 okaz.

Astarte depressa Mstr.

(Tabl. XVII, fig. 7)

Schmidtill (1926/7), str. 50, tabl. IV, fig. 24, 25.

Okaz składa się z obu skorupek o wys. 13,5 mm, długości 14,5 mm, grubości (poprzez obie skorupy) 7 mm. W stosunku do figur Schmidtilla jest nieznacznie wydłużony, czym zbliża się do rysunku Quenstedta (1858, tabl. 67, fig. 33). Urzeźbienie składa się z licznych, koncentrycznych żeberek delikatnych, ale ostro zarysowanych i gęsto ułożonych. Są one najsilniejsze w środkowej części skorupki, gdzie również odstępy między nimi są większe, drobniejsze zaś i gęściej ustawione w dolnej części skorupki oraz w pobliżu szczytu.

Być może, że kilka innych okazów ułamkowych należy do tego gatunku.

Stanowisko taksonomiczne tego gatunku jest bardzo niejasne; niektórzy autorzy łączą go z innymi, np. Wetzel (1911) z *A. münsteri* Koch et Dunker (pod nazwą *münsteri*) a Brauns (1869) także z *A. exarata* Koch et Dunker (pod nazwą *depressa*).

Występowanie. Jasne piaskowce (B3I).

Niebieskawe piaskowce z astartami (B2). Kilka okazów wątpliwych.

Astarte exarata Koch et Dunker

(Tabl. XVII, fig. 9)

Marzloff (1936), str. 100, tabl. XI, fig. 15 i 16.

Do tego gatunku należy prawdopodobnie skorupka o trójkątnej formie z nieznacznym wycięciem na stronie tylnej i półkolistym zarysie brzegu dolnego. Wierzchołek wygięty lekko ku tyłowi. Kąt szczytowy prosty. Lunula bardzo wąska (według Marzloffa lunuli brak). Żeberek 12, silnych i silnie wygiętych. Wypukłość skorupki nieduża. Między żeberkami oraz na żeberkach prążki przyrostu. Wymiary 11 × 11 mm.

Okaz przypomina też *A. striatocostata* (Goldfuss, tabl. 124, fig. 18) i *A. depressa* (ibid., tabl. 124, fig. 14). Te dwie formy Wetzel łączy razem pod nazwą *A. münsteri* Koch et Dunker, natomiast *A. exarata* tych autorów uważa za osobny gatunek. Inaczej Marzloff, łączy *A. depressa* Goldfussa z *A. exarata*. Stosunek *A. münsteri* do *A. exarata* nie jest w ogóle jasny.

Marzloff podaje *A. exarata* z górnego bajosu.

Występowanie. Ciemne piaskowce (B4).

Lucina bellona d'Orb.

(Tabl. XVIII, fig. 4—5)

Morris-Lycett (1854), str. 67, tabl. VI, fig. 18.
Marzloff (1936), str. 101, tabl. XI, fig. 19—21.

Skorupki dość silnie wypukłe, ozdobione koncentrycznymi, delikatnymi żeberkami, między którymi widoczne są jeszcze mniejsze prążki. Na nie-

których okazach żeberka zanikają ku szczytowi skorupki. Największy okaz ma wymiary dług. 52 mm, wys. 49 mm, grubość skorupki 13 mm.

Jest to forma o dość znacznym pionowym rozprzestrzenieniu w bajosie i bacie.

Występowanie. Ciemne piaskowce (B4). Kilka okazów. Zielonawe piaskowce z trigoniami (B5II). 1 okaz.

Lucina zonaria Qu.

Marzloff (1936), str. 102, tabl. XI, fig. 22, 23.

Skorupka miernie wypukła, pokryta cienkimi, ale ostro zaznaczającymi się, w nierównych odstępach rozstawionymi, koncentrycznymi żeberkami. Między żeberkami zaznaczają się miejscami słabiutkie prążki przyrostu. Wymiary: wys. 14 mm, długość 17 mm.

Jest to gatunek podawany z bajosu. Quenstedt (1858) podaje ją z doggeru γ i δ.

Występowanie. Zielonawe piaskowce z trigoniami (B5II).

Tancredia donaciformis Lyc.

Schmidtill (1926/7), str. 54, tabl. VI, fig. 16 i 19, tabl. VII, fig. 11, 12, 14.

Prawa skorupka o wymiarach: dług. 22 mm, wys. 16 mm, grubość 5,5 mm. Dwie kareny zaznaczają się wyraźnie po obu stronach skorupki. Tylna, nieznacznie wygięta, ostra, odcina wąskie pole o stromej ścianie, ku tyłowi rozpłaszczające się; karena przednia mniej ostra, odcina wąskie, stromo ku przodowi opadające pole. Brzeg przedni wydłużony. Bardzo delikatne prążki koncentryczne zaznaczają się silniej na przednim polu. Okaz, lekko uszkodzony w zakończeniu przedniej części, odpowiada zupełnie dobrze figurze Schmidtilla.

T. donaciformis podawana jest z aalenu oraz niższego bajosu (poz. sowerbyi).

Występowanie. Piaskowce żółtawe (B6).

Cardium cf. *concinnum* Mor. Lyc.

Morris-Lycett (1854), str. 65, tabl. VII, fig. 7.

Do tego gatunku mógłby być zaliczony okaz o dość silnie zniszczonej skorupce, pokrytej drobnymi, gęsto ułożonymi, promienistymi prążkami, przecinającymi się ze słabiej zaznaczonymi liniami koncentrycznymi. Karena oddzielająca tylne pole jest mniej ostro zaznaczona niż na rycinie Morrisa i Lycetta. Na innym okazie, o prawie zupełnie zniszczonej skorupce, karena jest ostro zaznaczona.

Jest to forma opisana z Great Oolite (baton). Wójcik (1914) podaje ją z oolitu kruhelskiego.

Występowanie. Piaskowce żółtawe (B6).

Protocardium cf. *incertum* Phill.

Morris-Lycett (1854), str. 53, tabl. XXXV, fig. 14.

Skorupka o kłębie wygiętym ku przodowi. Brzeg przedni wklęsły, w tylnej części zaznacza się spłaszczona, nieco wklęsła area, oddzielona

od kłębu skośnie przebiegającym brzegiem; jest on na rysunku wymienionych autorów znacznie bardziej ostry. Brzeg tylny ma też inny przebieg niż na wymienionym rysunku: początkowo biegnie ukośnie, następnie łagodnym łukiem łączy się z dolnym brzegiem skorupki, gdy tymczasem na okazie Morris-Lycetta tworzy ostry kąt.

C. incertum występuje w Anglii, w dolnej części Great Oolite.

Występowanie. Piaskowce żółtawe (B6).

Pholadomya murchisoni Sow.

(Tabl. XVII, fig. 11)

Moesch (1875), str. 44, tabl. XVII, fig. 6—9, tabl. XVIII—XIX.
Schmidtill (1926/7), str. 80, tabl. XI, fig. 2.

Posiadam kompletny okaz złożony z obu skorup o wymiarach dług. 43 mm, wys. 36 mm, grub. 26 mm. Charakterystyczna rzeźba składa się z grubych i nieregularnych smug przyrostu oraz z 9 poprzecznych, radialnie biegnących żeberek, które w miejscu przecięcia się ze smugami przyrostu nabrzmiewają w guzy, najsilniejsze na trzecim, najsilniejszym żebrze. Pierwsze żebro nie jest guzkowane, drugie zaś ledwie widoczne.

Jest to forma o małej stratygraficznej wartości, bo występuje w bajosie, batonie i keloweju.

Występowanie. Ciemnozielony piaskowiec z licznymi fragmentami muszli, podobny do piaskowców niebieskawych z astartami (B2). 1 okaz.

Pleuromya elongata (Mstr.) Ag.

(Tabl. XVII, fig. 10)

Schmidtill (1926/7), str. 70, tabl. VIII, fig. 19, tabl. IX, fig. 8—10, tabl. X, fig. 8.

Ośródka prawej skorupy z częściowo zachowaną skorupą, silnie ku tyłowi wydłużona i pokryta dość silnie zaznaczonymi prążkami podłużnymi. Wymiary: dług. 44 mm, wys. 24 mm, grubość ± 8 mm.

Rollier (1914) proponował dla tego gatunku nazwę *Pl. goldfussi*, nazwę *Pl. elongata* zachowując dla *Myacites elongatus* Schloth.

Pl. elongata występuje w bajosie od poz. humphriesi po poz. parkinsoni.

Występowanie. Ciemne piaskowce (B4).

Goniomya sp.

Fragment prawej skorupy z wyraźnymi żeberkami w kształcie litery V. Stan zachowania nie dopuszcza do bliższego oznaczenia.

Występowanie. Ciemne piaskowce (B4).

Acanthothyris cf. *spinosa* Schl.

Arcelin-Roché (1936), str. 54, tabl. I, fig. 1—18.

Skorupka dolna pokryta zaokrąglonymi żeberkami, które dichotomują i pokryte są kolcami dość regularnie ułożonymi w kilka rzędów. Ilość żeberek przy brzegu czołowym wynosi 26. Długość równa wysokości

(8 mm). Ze względu na małe wymiary i brak drugiej skorupki oznaczenie nie jest pewne, chociaż dichotomia żeberek i ich wielkość wskazuje na wymieniony gatunek.

Rh. spinosa ma znaczny zasięg pionowy w jurze brunatnej.

Występowanie. Ławica awikulowo-ostrygowa (B3II).

Terebratula sp.

Dość liczne skorupki terebratul są liczne w piaskowcach żółtawych (B6), ale są zawsze rozdzielone, obtarte i nieraz połamane. Prawdopodobnie należą one do co najmniej dwóch gatunków, oznaczenie ich nie jest wszakże możliwe. Jeden z okazów stosunkowo najbardziej przypomina *T. ventricosa* Hartmann.

2. FAUNA BATONU I KELOWEJU

Phylloceras kudernatschi Hauer

(Tabl. XX, fig. 13 i fig. 7 w tekście)

Popovici-Hatzeg (1905), str. 10, tabl. 1, fig. 1—4.

D	—	42 mm	— 100%
h	—	22 „	— 52%
e	—	±18 „	— 42%
d	—	6 „	— 14%

Skorupa pokryta delikatnymi prążkami, bez wałków i przewężeń. Pępek lejkowaty. Pierwsza zatoka znacznie głębsza od zatoki syfonalnej, pierwsze siodło boczne trójdzielne.

Fig. 7. *Phylloceras kudernatschi* Hauer. Margle posidoniowe (Bt). × ca 4

Gatunek ten cytowany jest głównie z batonu.

Występowanie. Margle różowe (Bt) znalezione jako okruch w wapieniach krynoidowych (Ca).

Calliphylloceras cf. *disputabile* (Zitt.)

Jeannet (1951), str. 27, tabl. 5, fig. 4.

Ułamki z prążkami na skorupie a przewężeniami na ośródce.

Ph. disputabile występuje od batu po oksford (w. kordatowe) i więk-

szej wartości stratygraficznej nie posiada, tym bardziej że stosunek jego do *Ph. demidoffi* Rousseau będącego gatunkiem młodszym, nie jest jasny. Niektórzy autorzy, jak np. Loczy (1916) łączą te gatunki w jeden.

Występowanie. Różowe margle (Bt) znalezione jako okruch w czerwonym wapieniu krynoidowym (Ca).

Sowerbyceras cf. *subtortisulcatum* Pomp.

Roman (1924), str. 87, tabl. VII, fig. 3.

D	—	28 mm	—	100%
h	—	14 „	—	50%
e	—	12 „	—	43%
d	—	4 „	—	14%

Z pewnym zastrzeżeniem zaliczam do tego gatunku 1 uszkodzony okaz. Jest to amonit o płaskich, prawie równoległych do siebie bokach i słabo zaokrąglonej stronie zewnętrznej. Przewężenia biegną prosto od pępka w stronę syfonalną. W pobliżu strony zewnętrznej zaginają się lekko ku tyłowi, a następnie wyginając się ku przodowi, przechodzą przez stronę syfonalną. Prosty przebieg przewężeń odróżnia głównie ten gatunek od bardzo podobnego *S. tortisulcatum* (d'Orb.), u którego zagięcie wsteczne zaznacza się już w połowie boku.

Jest to forma występująca w keloweju, głównie górnym. Ze strefy fliszowej podaje ją Świderski (1937) ze skałek czarnohorskich.

Występowanie. Wapienie pstre (BtCa)). 1 okaz.

Oppelia cf. *costata* J. Roem.

(Tabl. XX, fig. 14 i fig. 8 w tekście)

Roemer (1911), str. 39, tabl. IV, fig. 28—31, tabl. VII, fig. 9—12, tabl. XI, fig. 5.
Lissajous (1923), str. 117, tabl. XXV, fig. 10.

D	—	38 mm	—	100%
h	—	20 „	—	52%
e	—	10 „	—	26%
d	—	7 „	—	19%

Posiadam jeden dobrze zachowany okaz. Jest to amonit płaski, opatrzony słabo zaznaczającą się, ale wyraźną kareną, ozdobiony na bokach płaskimi żebrami. Żebra zaznaczają się w pobliżu pępka jako słabe prążki skierowane ku przodowi; przed osiągnięciem połowy wysokości boku wyginają się sierpowato ku tyłowi, rozszerzając się równocześnie i stając się znacznie bardziej wyraźne. Na stronie syfonalnej nie dochodzą do kareny, ale urywają się rozszerzone w jej pobliżu i są oddzielone od niej dość szerokim spłaszczeniem. Ilość żeberek przysyfonalnych wynosi 30.

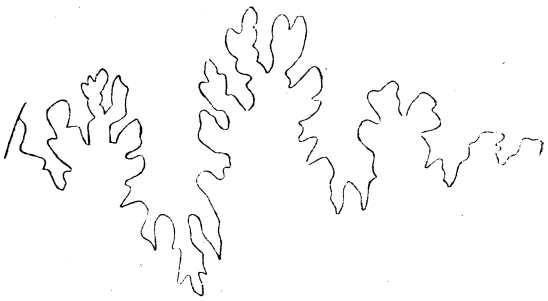


Fig. 8. *Oppelia* cf. *costata* J. Roem. × ca 5

W proporcjach wymiarów zaznacza się zgodność z wymiarami podanymi przez Roemera (np. odm. a : D — 38,9, h — 19,8, e — 9,8, d — 7,5 mm) i Passendorfera (1938); w stosunku do wymiarów po-

danych przez Lissajous okaz bachowicki jest nieco grubszy i ma węższy pępek. Z odmian Roemera najlepiej odpowiada odmianie, która jest płaska i ma niezbyt mocną rzeźbę.

Linia lobowa okazuje cechy oppelii z grupy *subradiata* i *fusca*. Od tej drugiej różni się brakiem symetrii w siodle syfonalnym.

Oppelia costata Roem., którą ostatnio Arkell (1951) wlicza do *Prohecticoceras*, została opisana z batonu. Lissajous (1923) podaje ją z górnego batonu, Passendorfer — z batonu Tatr.

Występowanie. Wapienie pstre (BtCa).

Perisphinctes (Grossouvreia) curvicosta Opp.
(Tabl. XX, fig. 12)

Uhlig (1881), str. 389, tabl. VII, fig. 3.
Siemiradzki (1899), str. 96.

D	— 27 mm	—	100%
h	— 8,5 „	—	31%
e	— 8,0 „	—	30%
d	— 12 „	—	44%

Do tego gatunku odnoszę z zastrzeżeniem jeden uszkodzony okaz i kilka ułamków. Jest to perisfinkt o silnej ewolucji, szerokim pępku i owalnym zarysie zwojów, których wysokość nieznacznie przewyższa szerokość. Boki nieznacznie zaokrąglone podobnie jak strona syfonalna. Żebra nieregularnie rozstawione rozwidlają się w połowie wysokości zwoju na 2—3 żeberek drugorzędnych, przy czym rozwidlenie jest albo rzeczywiste, albo między żeberka główne wtrącają się żeberka drugorzędne. Żeberka te przed osiągnięciem strony syfonalnej wyginają się wstecz. Ilość żeberek głównych na ostatnim zwoju wynosi 36. Miejscami widoczne guzki paraboliczne.

Istnieje niewątpliwie podobieństwo do form podanych przez wymienionych autorów, ale pewne podobieństwo zaznacza się też do *Per. de mariae* Par. Bon. i może też do *Per. aurigerus* (Opp.), do którego zbliża go nieco gęstsze ustawienie żeberek.

Per. curvicosta i *de mariae* są gatunkami kelowejskimi, natomiast *P. aurigerus* jest formą batonu.

Występowanie. Pstre wapienie (BtCa).

Posidonomya alpina Gras.
(Tabl. XX, fig. 10, 11)

Guillaume (1927), str. 222, tabl. X, fig. 4—13.

Gatunek ten występuje wprawdzie masowo, ale nie było możliwe wypreparowanie ze skały całego okazu. Wydłużony kształt skorupek odróżnia tę formę od *Pos. bronni* Voltz., która ma zarys bardziej kolisty. Żebrowaniem zbliżają się posiadane okazy najbardziej do figur 4, 10 i 11 u Guillaume'a.

Pos. alpina w tym znaczeniu, jakie jej nadał Guillaume, który złączył pod tą nazwą *P. buchi* Roem., *P. ornati opalina* i *parkinsoni* Qu. itd., jest formą występującą od aalenu po kelowej włącznie, najczęstsza jest w batonie.

Występowanie. Różowe margle (Bt), występujące jako obtoczone okruchy w wapieniach krynoidowych (Ca). Masowo.

Rhynchonella trigonella Rothpletz
(Tabl. XX, fig. 3)

Rothpletz (1886), str. 154, tabl. XII, fig. 13.
Mojssejew (1934), str. 84, tabl. VI, fig. 12—15.

Zarys muszli trójkątny; brzeg czołowy stanowi podstawę trójkąta nieco zaokrągloną. Największa szerokość w pobliżu podstawy, największa grubość w pobliżu dzioba. Obie skorupki jednakowo, na ogół dość słabo wypukłe. Sinus i siodło nie istnieją, na brzusznej skorupce zaznacza się tylko nieznaczne zaklęśnięcie, widoczne przez to, że środkowe żeberko nie osiąga takiej wysokości, co sąsiednie. Żeberka dość silne, nieznacznie zaokrąglone w ilości 10 na każdej skorupce. Wymiary (dług. 11 mm, szer. 13,5 mm, grubość 6 mm) odpowiadają proporcjom podanym przez Rothpletza; na rycinie Rothpletza widać nieco więcej żeberek niż na posiadanym okazie. Widoczne jest małe deltidium i ślady dwóch septów. Zaokrąglony brzeg czołowy jest silnie ząbkowany, boki nieco wklęsłe.

Forma ta podawana jest z keloweju Alp i Kaukazu.

Występowanie. Wapienie pstre (BtCa). 1 okaz.

Rhynchonella subechinata Opp.
(Tabl. XX, fig. 5 i 6)

Oppel (1863), str. 211, tabl. VI, fig. 8—10.

Trzy okazy mają największe podobieństwo do tego gatunku. U dwóch większych okazów zarys trójkątny o zaokrąglonych narożach u brzegu czołowego, dzióbek zaostrzony; mniejszy okaz ma zarys subpentagonalny. Skorupka dolna silniej wypukła niż górna, która na jednym okazie jest dość znacznie przypłaszczona. Brzeg czołowy prosty; linia czołowa na jednym okazie nieznacznie w środku podniesiona. Szwy boczne niemal proste, nieznacznie ugięte ku stronie wentralnej. Skorupki pokryte delikatnymi żeberkami; jest ich na każdej stronie więcej niż 30. Niektóre żeberka są interkalowane i nie dochodzą do szczytu. Foramen mały, deltidium niewidoczne. Okazy są młode, największy ma dług. 13 mm, grubość 7 mm, szerokości na skutek uszkodzenia okazu zmierzyć nie można, ale jest mniejsza od wysokości. Drugi okaz ma ubity dziobek; długość jego jest większa od 10 mm, szerokość wynosi 10 mm, grubość 6 mm; wreszcie trzeci okaz (o zarysie subpentagonalnym) ma długość 10 mm, szerokość 10 mm, grubość 5 mm. Ten okaz najbardziej odpowiada ryc. 9 Oppla. Autor ten podaje wymiary największego okazu 21 × 20 × 12 mm, widać więc, że proporcje są zbliżone.

Z innych form podobnych do opisywanej, dolnooksfordzka *Rh. striocincta* Qu. jest formą mniejszą i ma jeszcze drobniejsze żebrowanie.

Rh. subechinata występuje w warstwach z Klaus (baton) Alp wschodnich.

Występowanie. Wapienie pstre (BtCa).

Rhynchonella orbignyana Opp.
(Tabl. XX, fig. 1 i 2)

Mojssejew (1934), str. 60, tabl. IV, fig. 30—33.

Jeden dobrze zachowany okaz jest zgodny z opisem, wymiarami i ryciną Mojssejewa. Zarys prawie pentagonalny. Skorupka brzuszna posiada

dość szeroki i głęboki sinus zaczynający się w odległości od szczytu wynoszącej 1/3 długości skorupki. Ozdobiona jest 11 żebrami, z których 3 szerokie i zaokrąglone wchodzą w sinus. Skorupka grzbietowa silniej wypukła niż brzuszna posiada słabe siodełko i również 11 żeber, z których 3 najsilniejsze biegną grzbietem siodła. Dziób słabo zagięty, pod nim widoczne deltidium. Szwy boczne, proste, szew czołowy dość silnie wygięty ku górze. Szerokość nieco większa od długości, największa szerokość znajduje się w odległości 1/3 długości od brzegu czołowego, największa grubość mniej więcej w połowie długości.

Wymiary: długość 19 mm, szerokość 21,5 mm, grubość 13 mm są niemal zupełnie zgodne z proporcjami podanymi przez M o j s s e j e w a (20 × 23 × × 12,5).

Obok okazu opisanego posiadam jeden okaz dojrzały, ale uszkodzony, oraz kilka młodych.

Opisana forma jest bardzo zbliżona do *Rh. arolica* O p p., od której różni się brakiem dichotomii żeber. Szczególnie młode okazy, które są dość liczne w Bachowicach okazują znaczne podobieństwo do tej formy.

Rh. orbignyana należy do form występujących w keloweju (środkowym i górnym) oraz w dolnym oksfordzie.

W y s t ę p o w a n i e. Czerwone wapienie krynoidowe (Ca). Kilka okazów.

Rhynchonella sp. ind.

(Tabl. XX, fig. 4)

Zarys trójkątny; skorupka dolna silniej wypukła od górnej, również dość silnie wypukłej. Dzióbek mały, ostry, silnie ku górze zagięty, deltidium niewidoczne. Liczne żebra, w ilości 22 pokrywają skorupkę górną; prawdopodobnie zbliżona ilość żeberek znajduje się na skorupce dolnej. Część żeberek rozwidla się w odległości 1/3 od dzióbka. Żeberka są nierównej grubości; najgrubsze i szerzej rozstawione znajdują się po obu stronach nieznacznej zaklęsłości, jaka biegnie środkiem skorupki grzbietowej; nie odpowiada jej żadne wzniesienie skorupy brzusznej, również nie zaznacza się ono w przebiegu linii czołowej, która jest prosta. Szwy boczne prawie zupełnie proste. Wymiary: dług. 14 mm, szer. 16 mm, grubość 11 mm.

Z powodu młodości okazu oznaczenie nie jest możliwe; w literaturze nie znalazłem formy podobnej; zdaje się ona należeć do grupy „inversa" z sinusową zaklęsłością na stronie grzbietowej.

W y s t ę p o w a n i e. Wapienie pstre (BtCa).

Rhynchonella cf. *kamiński* U h l.

(Tabl. XX, fig. 7 i 8)

U h l i g (1881), str. 418, tabl. IX, fig. 13.

Zarys trójkątny (tabl. XX, fig. 8) o zaokrąglonych narożach. Skorupka grzbietowa opatrzona trzema zaokrąglonymi fałdami, zaczynającymi się tuż w pobliżu szczytu. Fałd środkowy jest niższy od bocznych i leży w sinusowym zagłębieniu. Sinus zaczynający się nieco powyżej połowy długości, w pobliżu brzegu czołowego jest dość silnie zgięty w dół. Na

skorupce brzusznej sinusowi odpowiada wzniesienie, środkiem którego biegnie bruzda rozszerzająca się ku dołowi; po obu jej stronach żeberka w pobliżu szczytu niskie i płaskie, niżej coraz wyższe i zaostrzające się. Płaskie bruzdy po ich bokach oddzielają je od słabo zaznaczonych bocznych fałdów: w ten sposób na brzusznej skorupce znajdują się 2 wyraźne siodełka biegnące środkiem i dwa boczne, znacznie słabiej wzniesione. Linia czołowa zakreśla literę W.

Wymiary: długość 12 mm, szerokość 12 mm, grubość 6 mm. Największa grubość w pobliżu dzióbka, największa szerokość w pobliżu czoła. Obie skorupki prawie jednakowo wypukłe.

Okaz stosunkowo najlepiej odpowiada rycinie Uhliga z Babierzówki (1881) z tą jednakowoż różnicą, że fałd środkowy na skorupce górnej jest bardziej zaostrzony na bachowickim okazie. Okaz z Babierzówki jest też grubszy (0,65, a 0,61 u Uhliga 1878, str. 656). Większa różnica zachodzi w stosunku do wymiarów podanych przez tego autora dla innego okazu opisanego przez niego w r. 1878, na którym fałd środkowy skorupki grzbietowej jest bardzo słabo rozwinięty i niemal płaski. Istnieje też podobieństwo do blisko spokrewnionej *Rh. defluxa* Opp. z warstw z Klaus, która ma fałdy bardziej zaostrzone, ale za to ilość żeberek jest na niej większa i grubość znaczniejsza, chociaż jeden z okazów podanych przez Oppla (1863, tabl. VI, fig. 4) jest bardziej płaski i posiada taką samą ilość fałdów jak okaz z Bachowic.

Oba gatunki należą do śródziemnomorskiej grupy rynchonell, określanej jako „inversa", gdyż w przeciwieństwie do większości rynchonell mają sinus na stronie grzbietowej.

Rh. kamiński opisana została z keloweju Pienin.

Występowanie. Wapienie pstre. Blok, z którego pochodzi okaz ma barwę popielatożółtą i jest nieco różny od żółtawych lub czerwonawych wapieni przeważających wśród wapieni pstrych. Na przełamie bloku widoczne są przekroje amonitów o przekrystalizowanych wnętrzach oraz okruchy białych płytek echinodermów, co często występuje u wapieni pstrych.

Z wapieni żółtych z licznymi, żółtymi i czerwonymi krynoidami (takie wapienie tworzą nieraz wtrącenia w czerwonych wapieniach krynoidowych) pochodzi okaz o podobnym wyglądzie, ale jeszcze bardziej zaokrąglonych i płaskich siodełkach (tabl. XX, fig. 7). Być może, że jest to ten sam gatunek lub jakiś blisko spokrewniony.

Terebratula haasi Rollier

(Tabl. XX, fig. 9)

Haas (1890), str. 112, tabl. XI, fig. 1—10 (*T. stutzi*).
Rolier (1918), str. 219.

Zarys subpentagonalny. Skorupka dolna silniej wygięta od górnej; na dolnej części dość płaskiej skorupki górnej widoczne są dwa słabo zaznaczające się wzniesienia dochodzące do końców linii czołowej, która jest bardzo nieznacznie między nimi w dół ugięta. Dzióbek niezbyt silny, ale mocno zgięty z zaokrąglonymi krawędziami arealnymi. Wymiary: dług. 22 mm, szerokość 18,5 mm (0,84), grubość 11,5 mm (0,52) — mieszczą się w granicach znacznej zmienności tego gatunku.

Jest to gatunek o dość znacznym zasięgu pionowym, bo występuje w górnym keloweju i oksfordzie dolnym, a nawet podawany jest z wyższych ogniw oksfordu, chociaż Rollier uważa, że formy opisywane z wyższego oksfordu nie są typowe.

Występowanie. Czerwone wapienie krynoidowe (Ca). Jeden okaz kompletny i kilka ułamków, być może tu należących.

3. FAUNA OKSFORDU

Calliphylloceras (Holcophylloceras) zignoi (d'Orb.)

(Tabl. XXI, fig. 1 i fig. 9 w tekście)

Popovici-Hatzeg (1905), str. 14, tabl. III, fig. 1—7.
Loczy (1915), str. 297, tabl. II, fig. 6—7 i 22—27.
Passendorfer (1936), str. 8, tabl. II, fig. 6.

D	— 54 mm	—	100%
h	— 28 „	—	51,8%
e	— 17 „	—	31,5%
d	— 6-7 „	—	11%

Okazy należące do tego gatunku (*Ph. mediterraneum* Neum.) są liczne w oksfordzkich wapieniach Bachowic. Odpowiadają one zupełnie

Fig. 9. *Calliphylloceras zignoi* d'Orb. × ca 4

opisom tego częstego gatunku, zwłaszcza typom podanym przez Popovici-Hatzega i odmianie A (Grundform) Loczy'ego.

Jest to forma długowieczna (kelowej-tyton), szczególnie liczna w oksfordzie. Ze strefy fliszowej wymieniana jest z Czetechowic i Kruhela.

Występowanie. Wapienie trochitowe różowe (O1). 2 okazy i ułamek dużego fylocerasa należą prawdopodobnie do tego gatunku.

Wapienie trochitowe niebieskawe (O2). 1 okaz.

Wapienie trochitowe zielonawe (O3). 1 okaz młody i 1 ułamek.

Wapienie trochitowe żółte (O4). 2 okazy.

Calliphylloceras manfredi (O p p.)
(Tabl. XXII, fig. 8 i fig. 10 w tekście)

Neumayr (1870), str. 333, tabl. XIV, fig. 8.
Favre (1876), str. 31, tabl. II, fig. 9, 10, 11.

D — 24 mm — 100%
h — 13 „ — 54%
e — 10 „ — 41,6%
d — 3,5 „ — 14,5%

Nieco uszkodzona ośródka. Wypukłe boki zwojów osiągają największą grubość w pobliżu środka. Strona syfonalna zaokrąglona. Pępek dość szeroki. Od pępka biegnie 5 przewężeń prawie radialnie ułożonych, poszerzających się ku stronie syfonalnej, przez którą przechodzą z nieznacznym wygięciem ku przodowi.

Proporcje odpowiadają wymiarom podawanym w literaturze dla tego gatunku, tylko pępek jest szerszy. Rzecz charakterystyczna, że także

Fig. 10. *Calliphylloceras manfredi* (O p p.). × ca 6

Wójcik (1914) podaje większą szerokość pępka okazu z Kruhela w porównaniu ze spotykanymi w opisach wymiarami.

Linia lobowa (ryc. 10) jest zgodna z linią lobową tego gatunku.

Ph. manfredi został przez Loczy'ego (1915) wraz z *Ph. disputabile* Zitt. włączony do *Ph. demidoffi* Rousseau. Połączenie to nie jest przyjmowane przez późniejszych autorów, np. przez Romana (1938).

Ph. manfredi jest formą pospolitą w poz. transversarium, ale zdarza się też niżej (poz. kordatowy) i wyżej (poz. bimammatum). Wartość stratygraficzna tego gatunku jest też wątpliwa ze względu na niejasny stosunek do *Ph. disputabile* i *demidoffi*.

Występowanie. Wapienie trochitowe niebieskawe (O2).

Calliphylloceras disputabile (Zitt.)
(Tabl. XXI, fig. 3 i fig. 11 w tekście)

Jeannet (1951), str. 27, tabl. 5, fig. 4.

D — 25 mm — 100%
h — 15 „ — 60%
e — 9 „ — 36%
d — 2 „ — 8%

Skorupka pokryta delikatnymi i gęsto ułożonymi prążkami, prosto biegnącymi przez boki i stronę syfonalną, bardziej wyrazistymi w zewnętrznej niż przypępkowej części zwoju. W dość regularnych odstępach prążki są wydatniejsze i grubsze oraz nieco wzniesione ponad inne. Pępek wąski o ścianach łagodnie się wznoszących. Po usunięciu skorupy widać na ośródce przewężenie w pobliżu pępka, słabo wygięte i nie dochodzące do strony syfonalnej.

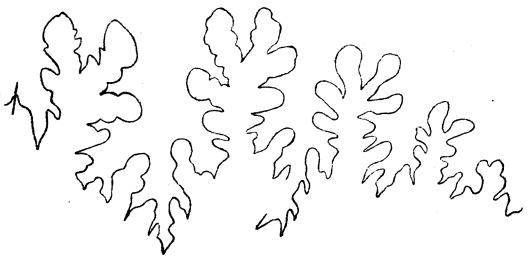


Fig. 11. *Calliphylloceras disputabile* (Zitt.). × ca 5

Linia lobowa (fig. 11) ma smukłe siodła o dwudzielnych zakończeniach. Zatoka syfonalna znacznie płytsza od pierwszej zatoki bocznej, siodło syfonalne niższe od pierwszego siodła bocznego. Linia lobowa mimo młodego wieku okazu okazuje cechy tego gatunku, jak to widać z porównania z rysunkiem podanym przez Jeanneta.

Występowanie. Wapienie trochitowe zielonawe (O3). 1 okaz.

Phylloceras cf. *douvillei* Choffat

(Tabl. XXI, fig. 4)

Choffat (1893), str. 10, tabl. XVI, fig. 3.

D	— 39 mm	—	100%
h	— 21 „	—	53,8%
e	— 13 „	—	34,6%
d	— 7 „	—	17,9%

Dość dobrze zachowany okaz charakterystyczny jest przez swe żebrowanie. Żebra ostro zaznaczone, proste lub nieco ku tyłowi wygięte, są silnie rozwinięte w pobliżu strony syfonalnej, a zanikają na bokach. Zanikanie żeber odbywa się w pobliżu pępka, przy czym jest nierównomierne, jedne żebra prawie dochodzą do pępka, inne wygasają poniżej połowy boku, niektóre zaś kończą się w odległości 1/3 od brzegu syfonalnego. U *Ph. douvillei* żebrowanie kończy się w górnej trzeciej części boku. Wymiary dość zbliżone do wymiarów tego gatunku, który ma nieco większą wysokość zwoju, a mniejszy proporcjonalnie pępek.

Ph. douvillei, opisany z luzytanu (= oksford *sensu lato*), podaje Wójcik (1914) z Kruhela.

Występowanie. Wapienie trochitowe zielonawe (O3).

Sowerbyceras tortisulcatum (d'Orb.)

(Tabl. XXI, fig. 2 i fig. 12 w tekście)

Loriol (1898), str. 4, tabl. I, fig. 1—3.
Jeannet (1951), str. 28, tabl. V, fig. 8—9.

D	— 43 mm	—	100%	35 mm	—	100%	20 mm	— 100%
h	— 20 „	—	46,5%	16 „	—	45,7%	10 „	— 50%
e	— 16 „	—	30,2%	14 „	—	34,2%	8 „	— 40%

d	— 10 „ — 23,2%	9 „ — 25%	5 „ — 25%
e/h	0,80	0,87	0,80
D	— 31 mm — 100%	27 mm — 100%	
h	— 14 „ — 45,1%	12 „ — 44,4%	
e	— 12 „ — 38,7%	11 „ — 40%	
d	— 9 „ — 29%	5 „ — 18,5%	
e/h	0,85	0,91	

Jest to najpospolitsza skamieniałość jury bachowickiej, zachowana z reguły w ośródkach; spłaszczone boki, słabo zaokrąglona a szeroka strona syfonalna i szeroki pępek są charakterystycznymi cechami tego gatunku. Przewężenia, zwykle w ilości 5, biegną od pępka ku przodowi i w środku boku zginają się ku tyłowi, a następnie znowu zawracają ku przodowi i wyginają się poprzez stronę syfonalną. Na stronie syfonalnej przewężeniom towarzyszą delikatne wałeczki.

Wymiary odpowiadają temu gatunkowi, stosunek e/h wynosi z reguły ponad 0,8, a na niektórych ułamkach jest równy 1.

Zatoka syfonalna (fig. 12) jest prawie tak głęboka, jak pierwsza boczna; szczyty siodeł dwudzielne, siodło pierwsze boczne jest nieznacznie wyższe i smuklejsze od siodła syfonalnego.

Fig. 12. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orb.) × ca 5

Sow. tortisulcatum występuje od oksfordu po tyton.

Występowanie. Wapienie trochitowe różowe (O1). Kilka młodych okazów. Ponadto jeden ułamany okaz posiada pewne cechy odróżniające go od innych okazów tego gatunku. Posiada on mianowicie na stronie syfonalnej wałeczek obrzeżający przewężenie od przodu. Wałeczek ten od przedniej strony posiada wąski i płytki rowek. Cechą tą zbliża się do *Sowerbyceras protortisulcatum* Pomp. (cf. Neumann, 1907, str. 12).

Wapienie trochitowe niebieskawe (O2). Liczne małe okazy.

Wapienie trochitowe zielonawe (O3). Liczne okazy całe oraz ułamki dużych okazów.

Wapienie trochitowe żółtawe (O4). 1 duży okaz oraz liczne, drobne, które miejscami przepełniają skałę.

Thysannolytoceras sp. ind. (ex aff. *adeloides* Kud.)

(Tabl. XXI, fig. 8)

D	— 43 mm — 100%
h	— 16 „ — 37%
e	— 18 „ — 42%
d	— 18 „ — 42%

Dość dobrze zachowana ośródka, skorupa zachowana tylko w resztkach. Zwoje wewnętrzne wąskie i niskie, zwój ostatni, który jest już — zdaje się — komorą mieszkalną, jest w stosunku do zwojów wewnętrznych znacznie grubszy. Szerokość zwoju nieznacznie większa od wysokości. Na zachowanych resztkach skorupki widoczne są delikatne prążki oraz w pew-

nych odstępach wałeczki. Rzeźba zatem przypomina *Thys. adeloides* (Kud.). Proporcjami odpowiada również niemal zupełnie wymiarom, podanym przez Popovici-Hatzeg (1905), a w stosunku do okazu opisanego przez Passendorfera (1936) z batonu Tatr ma nieco szerszy pępek. *Lytoceras liebigi* Zitt. z tytonu stanowi zbliżoną proporcjami formę, ale ma inną rzeźbę i przy znacznie większych rozmiarach jest jeszcze komorowany. Najbliższy jest *Thys. adeloides*, który występuje w batonie i keloweju, ale Gemmellaro (vide Choffat, 1893, str. 18) podaje go też z poz. transversarium Sycylii, a Roman (1924, str. 88) zaznacza, że formy znajdowane w argowie są identyczne z formami kelowejskimi.

Występowanie. Wapienie trochitowe zielonawe (O3). 1 okaz oraz ułamki lytocerasów zupełnie nieoznaczalnych.

Taramelliceras cf. *kobyi* (Choffat)

(Tabl. XXI, fig. 9)

Choffat (1893), str. 22, tabl. XVI, fig. 13—14, tabl. XVI bis, fig. 2.
Dorn (1931), str. 54, tabl. XXXI, fig. 1, 3, 4.

Fragment zwoju o wysokości 20 mm. Bok zwoju nieco wypukły. Największa grubość nieco niżej połowy wysokości zwoju. Strona syfonalna dość wąska i zaokrąglona. Ornamentacja składa się z niezbyt silnych żeberek, tworzących kolanowe zgięcie ku przodowi w połowie wysokości zwoju. W miejscu wygięcia ulegają zgrubieniu i rozwidlają się na dwa żeberka sierpowato wygięte wraz z wtrąconymi między nie dwoma żeberkami drugorzędnymi. W pobliżu strony syfonalnej żeberka dość silnie nabrzmiewają. Środkiem strefy syfonalnej biegną okrągłe, ostre guzki.

Okaz bachowicki kształtem zwoju i proporcją wysokości do grubości odpowiada grupie *Taramelliceras* (u Choffata i Dorna — *Neumayriceras*) z *T. callicerum* (Opp.) na czele. Ten ostatni posiada na zgięciu żeber w środku zwoju oraz na zakończeniu żeber guzki; podobny do niego *T. kobyi* (Choffat) różni się słabszym zgrubieniem żeberek na środku zwoju oraz na końcu żeberek oraz brakiem perisyfonalnych guzków.

Jest to forma występująca w oksfordzie po poz. Asp. hypselum włącznie.

Występowanie. Wapienie trochitowe różowe (O1).

Taramelliceras cf. *pichleri* (Opp.)

(Tabl. XXII, fig. 6)

Dorn (1931), str. 51, tabl. XXIX, fig. 3, tabl. XXX, fig. 3 i 8.
Jeannet (1951), str. 96, tabl. XXI, ryc. 4—5 i tabl. XXIX, ryc. 7, tabl. XXX, ryc. 2.

Zachowany tylko ułamek zwoju. Boki prawie zupełnie płaskie, ozdobione żeberkami w środku zwoju kolanowato ku przodowi zgiętymi. W miejscu zgięcia rozwidlają się i wygięte sierpowato ku tyłowi, tworzą przy dojściu do strony syfonalnej niewyraźne zgrubienie. Z linią środkową strony syfonalnej tworzą ostry kąt, ale nie dochodzą do niej. Na linii środkowej podłużne, ostro zakończone guzki.

W porównaniu z ryciną D o r n a okaz nasz posiada nieco silniejsze żeberka a zgięcie kolanowe w środku boku jest ostrzejsze. Grubość żeberek zdaje się lepiej odpowiadać bardzo niewyraźnej zresztą figurze M a i r e'a (1928, tabl. II, fig. 7).

Od podobnego *T.lochense* (O p p.), który by mógł być brany pod uwagę przy oznaczaniu tej formy, różni się silniejszymi zgrubieniami żeber przy zejściu się ze stroną syfonalną. Od *T. richei* (L o r) różni się znacznie silniejszym wygięciem żeber w miejscu rozwidlenia oraz brakiem zgrubień perisyfonalnych.

T. pichleri jest częstą formą poz. transversarium i bimammatum, a występuje też niżej. W ó j c i k (1914) podaje go z Kruhela.

W y s t ę p o w a n i e. Wapienie trochitowe niebieskawe (O2).

Taramelliceras sarasini (L o r.)

(Tabl. XXII, fig. 7 i fig. 13 w tekście)

L o r i o l (1902), str. 51, tabl. III, fig. 19.
D o r n (1931), str. 53, tabl. XXX, fig. 1, 5, 7, 9, tabl. XXXI, fig. 2 i 6.
J e a n n e t (1951), str. 95, tabl. XXI, fig. 11.

D	— 49	mm	— 100%
h	— 28	„	— 57,1%
e	— 14	„	— 28,5%
d	— 5	„	— 10,2%

Okaz o względnie dobrze zachowanej jednej stronie, ale nadniszczonej stronie syfonalnej. Pępek bardzo wąski, zwój znacznie wyższy niż szeroki. Największa grubość przypada na połowę wysokości zwoju. Od pępka bie-

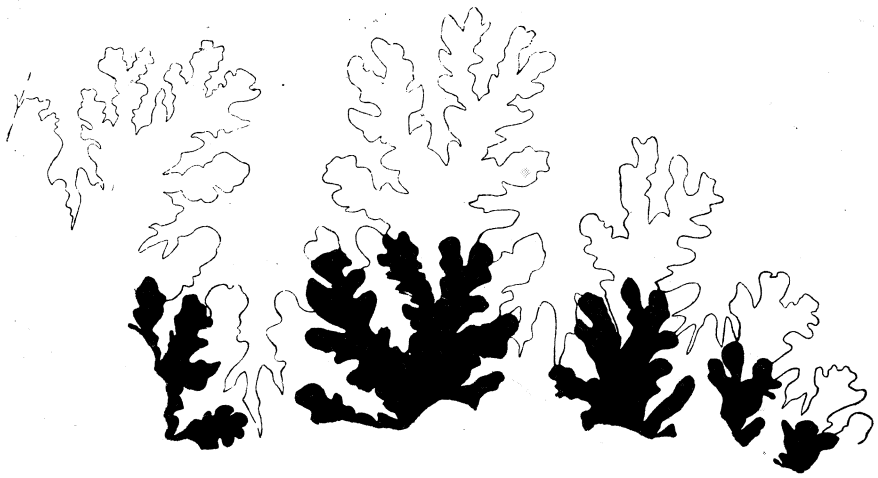


Fig. 13. *Taramelliceras sarasini* (L o r.). × ca 4

gną nieliczne żeberka, sierpowato ku tyłowi wygięte i zanikające w połowie wysokości zwoju; w pobliżu strony syfonalnej liczne drobne żeberka też sierpowato ku tyłowi wygięte; znikają one przy dojściu do zaokrąglonej strony syfonalnej nieznacznie na zakończeniach grubiejąc, ale nie tworząc guzków. Środkiem strefy syfonalnej biegną drobne guzki, nie widoczne na komorze mieszkalnej, ale na tym odcinku strona syfonalna okazu jest mocno skorodowana.

Wymiarów nie można było na okazie dokładnie pomierzyć, nie odbiegają one jednak wiele od podanych przez L o r i o l a, a mieszczą się dobrze w proporcjach podanych przez D o r n a dla okazów o zbliżonej średnicy. Przekrój poprzeczny okazu odpowiada dobrze rysunkowi D o r n a, zwój osiąga bowiem największą grubość też poniżej połowy wysokości zwoju; ku stronie syfonalnej stopniowo się zwęża i boki nie są równoległe. Inaczej jest na ryc. 214 u J e a n e t a, gdzie boki są zupełnie równoległe. Okaz bachowicki najlepiej odpowiada ryc. D o r n a (tabl. XV, fig. 6).

Linia lobowa (fig. 13) posiada długą zatokę pierwszą boczną i płytszą drugą; siodła są wąskie i rozczłonkowane.

Zbliżony rzeźbą *T. kobyi* (C h o f f a t) jest węższy, a *T. nycteis* (B u k.) jest grubszy; *T. lochense* (O p p.) ma podobne proporcje, ale inny przekrój poprzeczny. *T. callicerum* zbliża się proporcjami wymiarów i przekrojem poprzecznym, odróżnia się jednak wybitnie rzeźbą.

T. sarasini został opisany z dolnego argowu; we Frankonii występuje tylko w poz. hypselum.

W y s t ę p o w a n i e. Wapienie trochitowe zielonawe (O3). 1 ok.

Taramelliceras (Proscaphites) anar (O p p.)

(Tabl. XXI, fig. 10 i fig. 14 w tekście)

N e u m a y r (1871), str. 366, tabl. XVIII, fig. 5.
Q u e n s t e d t (1885), str. 860, tabl. 93, fig. 30, 31.

D	— 31	mm	— 100%
h	— 15	„	— 48,3%
e	— 10	„	— 32,1%
d	— 4	„	— 13,2%

Jeden dość dobrze zachowany okaz odpowiada opisom i rycinom wymienionych autorów oraz typowi O p p l a, reprodukowanemu przez R o m a n a (1938, tabl. XV, fig. 160). Gęsto ułożone żeberka, wąskie a ostro zakończone, wyginają się ku przodowi dopiero w pobliżu strony syfonalnej. Strona zewnętrzna, na okazie silnie skorodowana, jest pozbawiona żeberek, a za to zaznaczają się na niej niewyraźne guzki. Na brzegach strony syfonalnej, która jest wąska i płaska, widoczne są też nieregularne zgrubienia i guzki w pobliżu zakończenia żeberek.

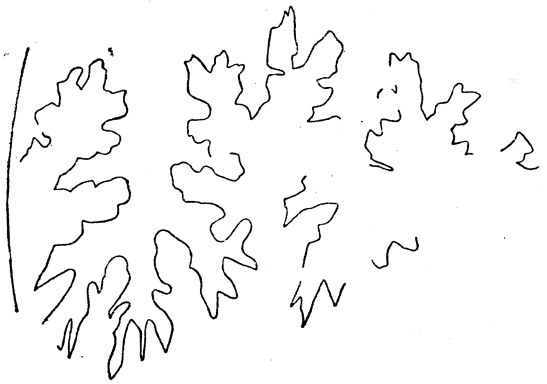


Fig. 14. *Taramelliceras (Proscaphites) anar* (O p p.). × ca 6

Linia lobowa (ryc. 14) okazuje pierwsze siodło boczne wyższe od syfonalnego o trzech zakończeniach, przy czym rozcięcie od strony syfonalnej jest głębsze. Drugie siodło boczne jest dwudzielne.

T. anar jest formą występującą w argowie. N e u m a y r podaje ją ze skałki Stańkówka z poz. transversarium, według A. R i c h e i F. R o m a n a występuje on w górach Crussol, w poziomie nieco wyższym.

W y s t ę p o w a n i e. Wapienie trochitowe zielonawe (O3). 1 okaz.

Trimarginites trimarginatus (O p p.)
(Fig. 15 w tekście)

W e g e l e (1929), str. 3, tabl. XXV, fig. 1.

Ułamek zwoju, w którym kończy się komorowanie. Płaski, gładki, największa grubość przy pępku. Na stronie syfonalnej trzy listewki, z których środkowa jest wzniesiona i oddzielona od innych wąskimi rowkami. Bok gładki, bez śladów jakiejkolwiek rzeźby. Pępek, o ile można zaobserwować na posiadanym fragmencie, wąski o stromej ścianie, zakończonej kantem.

Linia lobowa (ryc. 15) nieco skorodowana i poprzerywana przez spękania okazu, posiada pierwszą zatokę boczną głębszą od zatoki syfonalnej, siodło pierwsze boczne wyższe od syfonalnego.

Chociaż posiadam tylko fragment, przynależność jego do tego gatunku wydaje się być pewna. W grę wchodzić może kilka pokrewnych form,

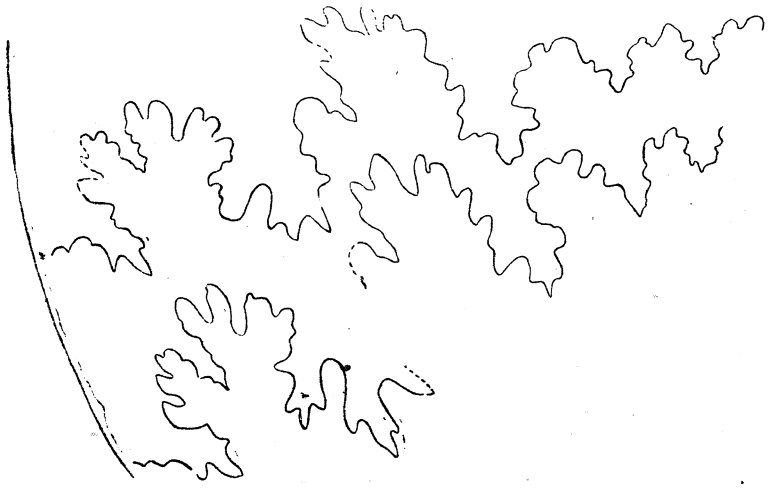


Fig. 15. *Trimarginites trimarginatus* (O p p.). × ca 6

z których *T. eucharis* ma trzy kareny syfonalne, ustawione na jednym poziomie, ponadto jest bardziej płaski i cienki, podobnie jak *T. decipiens*, który ma też bardziej skomplikowaną linię lobową o bardziej smukłych siodłach i zatokach, podobnie jak *T. arolicus* (O p p.), który nie jest tak płaski i nie posiada kantu przypępkowego. Wreszcie *T. villersensis* R o l l i e r ma szerszą stronę syfonalną.

T. trimarginatus jest formą często w poz. transversarium, ale występuje też wyżej aż do poz. bimammatum włącznie.

W y s t ę p o w a n i e. Wapienie trochitowe żółtawe (O4).

Cardioceras aff. *cordatum* (S o w.)

Ułamek małego zwoju ze zniszczoną częścią przypępkową, ale zachowanym bokiem i stroną syfonalną. Żebra ku górze zwoju grubieją i przechodząc w dość wyraźny guz rozwidlają się w żebra drugorzędne, słabsze, wyginające się ku przodowi po przejściu na stronę syfonalną, gdzie wznoszą się tworząc ząbkowaną karenę; po jej obu stronach znajduje się nieznaczne rowkowate zagłębienie. Na przejściu żeberek dru-

gorzędnych przez stronę syfonalną zaznacza się nieznaczne zgrubienie. Między żeberka rozwidlające się wtrącają się też żeberka pojedyncze.

Okaz jest tak drobny i źle zachowany, że oznaczenie gatunkowe nie jest możliwe; charakter żebrowania pozwala przypuszczać, że chodzi tu o *C. cordatum* lub jakiś blisko z nim spokrewniony gatunek.

Występowanie. Wapienie trochitowe niebieskawe (O2). 1 okaz.

Cardioceras tenuiserratum (Opp.)

(Tabl. XXI, fig. 6 i 7)

Loriol (1902), str. 32, tabl. III, fig. 1—3.
Maire (1938), str. 124, tabl. XIX, fig. 7 i 8.

Posiadam kilka drobnych okazów, z których dwa są dobrze zachowane, jeden o średnicy 10,5 mm, drugi 12,5 mm. Pępek dość wąski, przedostatni zwój pokryty ostatnim prawie w całości. Żeberka dość szeroko rozstawione nabrzmiewają w kształt wydłużonego guza, nie osiągając strony wentralnej, która jest pozbawiona żeberek lub posiada ledwo dostrzegalne żeberka, skierowane ku przodowi. Strona syfonalna zaostrzona, ozdobiona jest drobno granulowaną kareną.

Pionowy zasięg tej formy jest dość duży, bo od poz. Quenstedtoceras mariae po poz. Cardioceras alternans.

Występowanie. Wapienie trochitowe niebieskawe (O2). 3 okazy. Wapienie trochitowe zielonawe (O3). 1 okaz.

Perisphinctes (Properisphinctes) bernensis Lor.

(Tabl. XXII, fig. 2—3 i fig. 16 w tekście)

Loriol (1898), str. 77, tabl. V, fig. 18—23.
Dorn (1930), str. 156, tabl. XI, fig. 4.

D	— 15—18 mm	— 100%
h	—	— 30—33%
e	—	— 40—47%
d	—	— 40—41%

Jest to dość pospolita forma w oksfordzie Bachowic, zgodna z opisami i rycinami Loriola. Również linia lobowa, która dała się odrysować tylko na młodym zwoju, posiada wszystkie cechy podane przez Loriola. U okazów bachowickich wysokość jest nieznacznie większa niż u form opisanych przez Loriola.

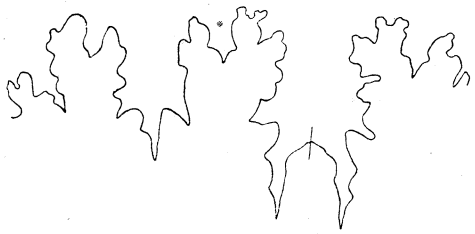


Fig. 16. *Perisphinctes (Properisphinctes) bernensis* Lor. × ca 10

Per. bernensis występuje od poz. cordatum po poz. transversarium a nawet podawany jest z keloweju.

Występowanie. Wapienie trochitowe różowe (O1). Kilka okazów. Wapienie trochitowe zielonawe (O3). 1 okaz. Wapienie trochitowe niebieskie (O2). Licznie.

Perisphinctes (Discosphinctes) cf. *jelski* Siem.

(Tabl. XXII, fig. 1)

Neumann (1907), str. 36, tabl. II, fig. 7.
Dorn (1931), str. 142, tabl. X, fig. 1.

D — 65 mm — 100%
h — 20 „ — 30%
e — 19(?) „ — 29%(?)
d — 29 „ — 44%

Zachowana tylko jedna strona ośródki, toteż pomiar szerokości jest niepewny. Gęsto ułożone żebra, nieco pochylone ku przodowi i rozdwajające się w pobliżu strony syfonalnej wskazują na przynależność do grupy *P. lucingensis*, w której *P. jelski* ma największą rozwartość pępka. Przekrój zwoju o dość płaskich bokach, niezbyt stromej ścianie pępkowej i łagodnie zaokrąglonej stronie zewnętrznej zgadza się z rysunkiem Neumanna. Przewężenia obecne.

Zgodność wymiarów z okazem czetechowickim Neumanna oraz gęstość żebrowania czynią oznaczenie tego gatunku bardzo prawdopodobne mimo nieszczególnego stanu zachowania.

Gatunek ten podawany jest z poz. transversarium. W Czetechowicach występuje w górnej części warstw kordatowych.

Występowanie. Wapienie trochitowe różowe (O1). 1 okaz.

Perisphinctes (Discosphinctes) lucingense (Favre)

(Tabl. XXI, fig. 11 i fig. 17 w tekście)

Favre (1875), str. 32, tabl. III, fig. 4.
Dorn (1931), str. 144, tabl. VI, fig. 2 i 3, tabl. VII, fig. 1—2, tabl. VIII, fig. 4.

D — 80 mm — 100%
h — 31 „ — 38,7%
e — 20 „ — 25%
d — 29 „ — 36,2%

Perisfinkt o stosunkowo wysokim pępku, wysokim zwoju (wysokość zwoju prawie równa średnicy pępka), o gęstym a niezbyt silnym żebrowa-

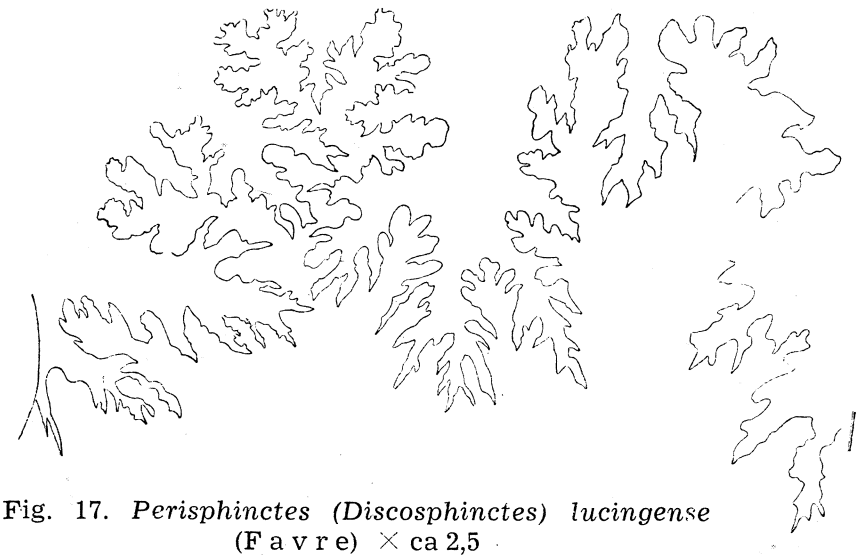


Fig. 17. *Perisphinctes (Discosphinctes) lucingense* (Favre) × ca 2,5

niu (przeszło 50 żeber na pół zwoju) odpowiada wyglądem i proporcjami gatunkowi Favre'a. Żebra proste, pochylone ku przodowi, w większej części rozwidlające się. Rozwidlenie następuje w połowie odległości między środkiem zwoju a stroną syfonalną. Boki nieznacznie zaokrąglone, ściana pępkowa stroma, ale zaokrąglona, strona syfonalna zwężona i zaokrąglona. Przewężenia widoczne tylko na wewnętrznych zwojach. Linia lobowa na posiadanym okazie dobrze widoczna okazuje zatokę suturalną tak głęboką jak syfonalną; pierwsza boczna zatoka płytsza od syfonalnej, a więc zgodnie z tym, co podaje Neumann. Natomiast według Siemiradzkiego (1894 i 1899) zatoka syfonalna jest tak głęboka jak pierwsza boczna, a zatoka suturalna jest znacznie głębsza. Pomijając fakt, że niektóre szczegóły są wskutek korozji okazu niewidoczne, obraz linii lobowej okazu bachowickiego jest niemal identyczny z rysunkiem Dorna.

Per. lucingense jest skamieniałością całego oksfordu od poz. cordatum po bimammatum.

Występowanie. Wapienie trochitowe zielonawe (O3). 1 okaz.

Perisphinctes orbignyi Lor.

(Tabl. XXII, fig. 4)

Klebelsberg (1910), str. 107.
Dorn (1931), str. 125, tabl. I, fig. 1, 3, 4, tabl. II, fig. 2, tabl. III, fig. 2.

Okaz zachowany jest wprawdzie fragmentarycznie, ale przynależność jego do tego gatunku zdaje się nie budzić wątpliwości. Jest to perisfinkt o szerokim pępku, zwojach wyższych niż szerokich, bokach płaskich, pokrytych prostymi, silnymi a cienkimi żebrami, rozwidlającymi się w pobliżu strony syfonalnej i bez zmiany kierunku przechodzącymi przez stronę syfonalną. Ściana pępkowa stroma.

Podobny do tej formy jest *Per. warthae* Buk., ale ma zwoje wyższe, drugorzędne żebra pochylone ku przodowi, a żebrowanie gęstsze. *Per. tizianiformis* Choffat różni się rzadszym żebrowaniem i zaznaczającą się trójdzielnością żeberek. Inne perisfinkty z tej grupy mają albo boki zaokrąglone, albo zwoje znacznie wyższe i dlatego nie wchodzą w rachubę.

Natomiast należy zaznaczyć, że istnieje podobieństwo do form opisanych pod nazwą *Per. chloroolithicus* Gümbel, które Klebelsberg i Boden uważają za synonim *Per. orbignyi*. Arkell (1935) uważa, że określenie *Per. chloroolithicus* winno być utrzymane, gdyż gatunek ten został w r. 1891 dobrze zdefiniowany i reprodukowany przez Gümbela a nazwa *Per. orbignyi* została wprowadzona dopiero przez Loriola w r. 1903 dla formy opisanej przez Orbigny'ego jako *Per. plicatilis* Sow. Forma Orbigny'ego nie odpowiada jednak gatunkowi Sowerby'ego. Dla Arkella *Per. orbignyi* Lor. jest „an unknown quantity" (str. 87), ale nie wyklucza (str. 103), że *Per. orbignyi* może być synonimem dla *Per. chloroolithicus*.

Per. orbignyi występuje w poz. cordatum i transversarium. Z Karpat podany jest przez Wójcika z Kruhela oraz z Czetechowic przez Neumanna (jako *Per. healeyi* nom. nov. dla *Per. plicatilis* d'Orb. non Sow.); co do tego oznaczenia Salfeld (1914) podniósł pewne różnice widoczne na okazie reprodukowanym przez Neumanna. Zdaje się też,

że można mieć wątpliwości co do formy z Kruhela, która ma drugorzędne żeberka silnie pochylone ku przodowi.

Występowanie. Wapienie trochitowe różowe (O1).

Perisphinctes cf. *delgadoi* Choffat
(Tabl. XXII, fig. 5).

Choffat (1893), str. 50, tabl. XII, fig. 1—4.
Klebelsberg (1910), str. 177.

D	— 88 mm	—	100%
h	— 26 „	—	30%
e	— 17 „	—	20%
d	— 41 „	—	48%

Okaz zachowany tylko jednostronnie. Jest to perisfinkt mało inwolutny, o zwojach wyższych niż szerokich; pępek równy połowie średnicy. Żebra dość silne w ilości 59 na ostatnim zwoju rozdwajają się i bez zmiany kierunku przechodzą na stronę syfonalną. Boki zwojów słabo wypukłe, o niezbyt stromej ścianie pępkowej, dają zarys owalny, zwężając się ku stronie syfonalnej i mają największą grubość poniżej połowy wysokości. Przewężenia obecne, ale płytkie. Wszystkie te cechy i wymiary zbliżają okaz posiadany najbardziej do *Per. delgadoi*, ale nieszczególny stan zachowania okazu nie pozwala na dokładne oznaczenie. Zaokrąglone boki odróżniają tę formę od perisfinktów z grupy orbignyi; w rachubę mógłby być brany *Per. marnesiae* mający szerszy pępek i tendencję do trójdzielności żeber.

Występowanie. Wapienie trochitowe zielonawe (O3). 1 okaz.

Peltoceras (Pseudogregoryceras) neumayri Jeannet
(Tabl. XXI, fig. 5)

Neumayr (1871), str. 368, tabl. XX, fig. 1—3 (*Perisphinctes transversarium* Qu.).
Jeannet (1951), str. 200 (in fig. Neumayr).

D	— 20 mm	—	100%
h	— 9 „	—	45%
e	— 8 „	—	40%
d	— 7 „	—	35%

Jeden młody okaz odpowiada zupełnie fig. 3, tabl. XX Neumayra. Wewnętrzne zwoje są gładkie, następnie pojawiają się silne, pojedyncze, ku tyłowi skierowane żebra; zanikają one w pobliżu pępka, co według Neumayra cechuje młode okazy. Przekrój zwoju kwadratowy z nieco zaokrąglonymi bokami.

Formy swoje, pochodzące z oksfordu Stańkówki odniósł Neumayr do *Amm. transversarium* Quenstedta. Ostatnio jednakowoż Jeannet zwrócił uwagę, że wewnętrzne zwoje okazów ze Stańkówki są gładkie w przeciwieństwie do urzeźbionych młodych zwojów peltocerasów z podrodzaju *Gregoryceras*. Na tej podstawie uważa on formę Neumayra za inny gatunek należący do odrębnego podrodzaju.

Występowanie. Wapienie trochitowe niebieskawe (O2). 1 okaz.

Euaspidoceras cf. *perarmatum* (Sow.)

Jeannet (1951), str. 208.

Jeden, młodociany okaz być może, należy do tego gatunku.
Występowanie. Wapienie trochitowe niebieskawe (O2).

4. FAUNA KIMERYDU

Lytoceras polycyclum Neum.
(Tabl. XXIII, fig. 6)

Neumayr (1873), str. 160, tabl. XXXI, fig. 4.

Mimo fragmentaryczności okazu, posiada on wystarczające cechy do gatunkowego określenia. Charakterystyczną cechą tego gatunku są liczne, wolno rozszerzające się zwoje. Wysokość zwoju równa szerokości. Brak przewężeń odróżnia tę formę od dość podobnego *L. quadrisulcatum* (d'Orb.).

Jest to gatunek podawany z kimerydu oraz ze starszego tytonu.
Występowanie. Wapienie pelityczne zielonawe (K2). 1 okaz.

Lytoceras cf. *orsini* (Gemmellaro)
(Tabl. XXIII, fig. 4 i fig. 18 w tekście)

Favre (1875), str. 23, tabl. II, fig. 5.
Fontannes (1879), str. 7, tabl. I, fig. 7—8.

Z pewnym zastrzeżeniem odnoszę do tego gatunku ułamek lytocerasa, w którym zachowane są fragmenty dwóch zwojów pokrytych częściowo

Fig. 18. *Lytoceras* cf. *orsini* Gem. × ca 6

skorupą. Zwoje nieznacznie do siebie przylegają, zwój zewnętrzny jest prawie tak wysoki (19 mm) jak szeroki (18 mm). Cienka skorupa pokryta delikatnymi prążkami ustawionymi w nierównych odstępach; mają one tendencję do wstecznego odchylenia w pobliżu strony syfonalnej. Przewężenia widoczne na ośródce, proste i bardzo słabo wgłębione. Na zachowanym fragmencie skorupy widać, że przewężeniom odpowiadają delikatne,

niewysokie wałki. Przewężenia ustawione są w dużych odstępach od siebie i prawdopodobnie nie wypada ich więcej niż 4 na zwój. Ostatni zwój rozszerza się dość szybko; jest on co najmniej 3 razy wyższy od bezpośrednio do niego przylegającego zwoju wewnętrznego.

Siodło syfonalne i pierwsze boczne są rozcięte głębokimi zatokami na dwie części (fig. 18), z których każda jest również symetrycznie rozcięta; drugie siodło boczne jest natomiast rozcięte na dwie niesymetryczne części, co przypomina figurę Favre'a (tabl. VI, fig. 6b).

Znaczna różnica w wysokości zwojów bezpośrednio do siebie przylegających, owalny zarys ujścia oraz wsteczne wygięcie prążków na skorupie upodabniają posiadany okaz najwięcej do gatunku Gemmellaro. U podobnego *L. quadrisulcatum* rozszerzanie zwojów jest wolniejsze i różnica w wysokości zwojów mniejsza. Przewężenia u *L. quadrisulcatum* są też węższe, a głębsze. *L. municipale* Opp. ma ujście szersze w stosunku do wysokości. Podobne formy dolnokredowe mają większą ilość przewężeń.

L. orsini podawany jest z kimerydu Sycylii, Sawoi, ze skałek egzotycznych Ibergu, z Crussol itd.

Występowanie. Wapienie pelityczne zielonawe (K2). 1 okaz.

Phylloceras (Calliphylloceras) sp.

(Fig. 19 w tekście)

Ułamek ośródki z przewężeniami i dobrze widoczną linią lobową podobną do linii zatokowej fylocerasów z grupy zignoi lub polyolcum. Do linii zatokowej tego ostatniego gatunku zbliża się większą smukłością zatok i siodeł, przypominając bardzo rysunek podany przez Beneckeego (1865, tabl. VIII, fig. 2). Siodło pierwsze jest dwu, drugie — trójlistne; w stosunku do wymiaru okazu (promień 20 mm) linia jest silnie rozcięta.

Ph. polyolcum występuje w kimerydzie, *Ph. zignoi* ma duży zasięg pionowy.

Występowanie. Wapienie pelityczne zielonkawe (K2). 1 okaz.

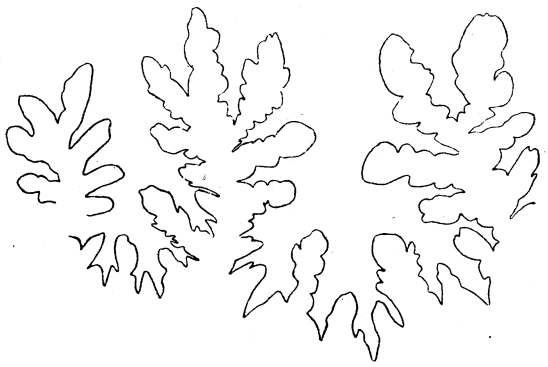


Fig. 19. *Phylloceras (Calliphylloceras)* sp. × ca 3

Sowerbyceras cf. *tortisulcatum* d'Orb.

Mały okaz o średnicy zaledwie 15 mm, ma dość szeroki pępek i wygięte przewężenia, charakterystyczne dla tego gatunku.

Występowanie. Wapienie pelityczne zielonawe (K2). 1 okaz.

Haploceras tenuifalcatum Neum.

(Tabl. XXIII, fig. 5)

Neumayr (1873), str. 162, tabl. XXXI, ryc. 6.
Fontannes (1879), str. 10, tabl. II, fig. 2.

Posiadam tylko pół zwoju o średnicy 23 mm. Forma płaska, o bokach prawie zupełnie równoległych, niezbyt szerokim pępku; wysokość zwoju

prawie dwukrotnie większa od grubości. Na przysyfonalnej części zwoju delikatne, sierpowato wygięte żeberka, które w postaci jeszcze bardziej delikatnej przechodzą ku przodowi wygięte poprzez wąską, ale zaokrągloną stronę syfonalną. Linia zatokowa na okazie niewidoczna.

Jest to gatunek kimerydzki.

Występowanie. Wapienie pelityczne zielonawe (K2). 1 okaz.

Metahaploceras strombecki (Opp.)

(Tabl. XXIII, fig. 3 i fig. 20)

Quenstedt (1849), tabl. IX, fig. 8.
Loriol (1876), str. 36, tabl. IV, fig. 1.

Posiadam tylko ułamek ośródki zwoju, ale cechy tego gatunku są tak charakterystyczne, że nie zachodzi obawa pomieszania z jakimś podobnym gatunkiem. Bok zwoju ozdobiony jest żebrami biegnącymi ku przodowi od pępka i załamującymi się w połowie wysokości zwoju, skąd biegną nieznacznie tylko ku tyłowi wygięte, ku strefie syfonalnej. W pobliżu strony

Fig. 20. *Metahaploceras strombecki* (Opp.). × ca 4

syfonalnej żebra te grubieją, tworząc wyciągnięty ku przodowi podłużny guz. Między żebrami głównymi znajdują się drobniejsze w ilości 5—6, bardzo słabo zaznaczone i zacierające się w stronę pępka. Tak, jak żebra główne, tak i te żeberka nie przechodzą przez stronę syfonalną, która jest zaokrąglona i gładka. Okaz odpowiada rycinom Quenstedta i Loriola ale wymiarami jest nieco większy (promień zwoju ± 35 mm) i odstępy między żebrami są zapewne dlatego nieco większe niż na cytowanych rycinach.

Zwój jest komorowany (na posiadanym okazie przy wys. 35 mm zaczyna się właśnie komora mieszkalna) i linia zatokowa jest dobrze widoczna, chociaż niektóre jej szczegóły nie mogły być uchwycone z powodu przerastania się linii zatokowych. Zaznacza się zgodność z linią podaną przez Loriola chociaż rysunek tego autora odnosi się do mniejszego

okazu. Zatoka syfonalna jest krótka, pierwsza boczna głęboka i trójdzielnie rozcięta, następna znacznie płytsza; siodła silnie rozcięte, asymetryczne, pierwsze siodło boczne wyższe od syfonalnego.

Met. strombecki występuje w kimerydzie basenu szwabskiego i Jury; Neumayr podaje go też z kilku miejsc basenu medyterańskiego, m. in. też z Siedmiogrodu, skąd cytuje go Herbich (1878, str. 148).

Występowanie. Wapienie pelityczne zielonawe (K2). 1 okaz.

Taramelliceras greenackeri (Moesch.)
(Tabl. XXIII, fig. 2)

Loriol (1876), str. 44, tabl. V, fig. 2 i 3.
Fontannes (1879), str. 40, tabl. V, fig. 7.

Okaz tylko częściowo zachowany, ale charakterystyczny. Boki płaskie, prawie równoległe, strona syfonalna zaokrąglona. Na ornamentację składają się żeberka sierpowato wygięte, ku stronie syfonalnej silnie grubiejące i zakończone na brzegu strony syfonalnej silnymi zgrubieniami lub wyraźnymi guzami. Niektóre żeberka rozwidlają się. Środkiem strony syfonalnej biegną drobne guzki, znacznie słabsze od guzków zakończających żebra; niektóre guzki syfonalne są nieco podłużnie wyciągnięte. Część przypępkowa zwoju jest niestety nie zachowana. Okaz odpowiada zupełnie opisowi i rycinom Loriola, zwłaszcza ryc. 2 i 2a, przedstawiającym oryginalny typ gatunku. Okaz bachowicki wydaje się być tylko nieznacznie grubszy, co jednak może pochodzi z tego, że strona wentralna jest pęknięta i rozsunięta, a szczelina wypełniona kalcytem.

T. greenackeri opisany z warstw tenuilobatowych, podawany jest z różnych ogniw kimerydu.

Występowanie. Wapienie pelityczne zielonawe (K2). 1 okaz.

Taramelliceras cf. *pseudoflexuosum* (Favre)
(Tabl. XXIV, fig. 4)

Favre (1877), str. 29, tabl. II, fig. 9, 10, tabl. III, fig. 1.

Posiadam ułamek zwoju o wysokości 17 mm tkwiący w otoczaku w zlepieńcach kampanu. Okaz jest zniszczony i nieco otoczony. Boki i strona syfonalna słabo zaokrąglone. Bok ozdobiony delikatnymi żeberkami, nieco ku tyłowi wygiętymi w zewnętrznej części zwoju; część przypępkowa jest tylko częściowo zachowana i widać tylko, że żeberka mniej więcej w połowie zwoju łączą się z sobą. Na końcach strony syfonalnej silne, nieco wydłużone guzy podłużne. Niektóre żebra, po dwa, dochodzą do tych guzów, inne po dwa lub pojedynczo wchodzą między guzy, ale nie dochodzą do linii środkowej. Ta ozdobiona jest licznymi, również nieco podłużnie wyciągniętymi guzkami. Są one znacznie mniejsze, ale za to liczniejsze od guzków marginalnych.

Delikatna rzeźba tego taramellicerasa odpowiada najlepiej opisom i rycinom Favre'a, zwłaszcza w jego pracy o jurze Voirons (1875, str. 25, tabl. I, fig. 13—14) i Alp Fryburskich (1876, tabl. III, fig. 6), w których to pracach forma ta opisana jest jeszcze pod nazwą *A. (Oppelia) flexuosus* Mstr. Podobny do tej formy jest jeszcze *T. trachynotum* (Opp.); ma on

silniejszą rzeźbę i bardziej wydłużone guzy marginalne i syfonalne; zaznacza się to jednak u form dojrzałych, a nasz okaz przedstawia zwój młody.

T. pseudoflexuosum występuje w górnym oksfordzie i dolnym kimerydzie.

Występowanie. Wapień żółtawy (bez trochitów) tkwiący w zlepieńcu kredowym. Jest to mały okruch, ale podobne wapienie w większych okruchach mają wyraźniej zielonawożółtawą barwę, dlatego zaliczamy ten fragment do wapieni pelitycznych żółtozielonawych (K1).

Taramelliceras cf. *trachynotum* (Opp.)

Loriol (1876), str. 41, tabl. IV, fig. 2.
Wegele (1929), str. 19, tabl. XXVI, fig. 8 i 9.

Ułamek zwoju z nieźle zachowaną stroną syfonalną. Żeberka nieco łukowo wygięte, niektóre z nich parami kończą się guzem marginalnym. Guzy syfonalne słabsze od guzów marginalnych. W stosunku do *T. pseudoflexuosum* opisanego wyżej rzeźba jest bardziej wyrazista, ale okaz jest też większy. Najlepiej odpowiada formom podanym przez Loriola i też przez Choffata (1893, str. 25, tabl. XVII, fig. 1—3), znacznie mniej rycinom Wegele z poz. bimammatum.

Pomijając fakt, że oznaczenie jest bardzo niepewne, trzeba zaznaczyć, że stanowisko *T. trachynotum* jest nader niejasne. Na podstawie opinii Oppla uważa się go zwykle za formę kimerydzką (np. Roman, 1938 podaje go jako gatunek środkowego kimerydu), ale Dacqué zwrócił już dawniej uwagę, że sprawa polega na pomyłce Oppla; okaz *A. trachynotum* opisany przez Oppla pochodzi z warstw z *P. transversarium*, a formy opisywane pod tą nazwą z kimerydu a nawet z tytonu nie należą do tego gatunku.

Występowanie. Wapień żółtozielonawy (K1) — bez trochitów znajdujący się jako otoczak w zlepieńcach czerwonych kampanu (Kc1).

Idoceras cf. *sautieri* Font.
(Tabl. XXIV, fig. 3 i fig. 21 w tekście)

Favre (1877), str. 49, tabl. II, fig. 3 *(Perisph. Heimi)*.
Siemiradzki (1899), str. 201 *(Perisph. sautieri)*.

D	—	84 mm	—	100%
h	—	25 „	—	29,6%
e	—	±18 „	—	21%
d	—	42 „	—	50%

Amonit płaski, słabo zwinięty, o szerokim pępku, zwoje wyższe niż szerokie, osiągają największą grubość w pobliżu ściany pępkowej, która prawie prostopadle opada ku pępkowi. Żebra silne, zaokrąglone, rozdwajają się mniej więcej w połowie wysokości zwoju; podział ten nie jest wyraźny, niektóre żebra pozostają pojedyncze, a między nie wtrącają się żeberka drugorzędne. Przy stronie syfonalnej, która jest zaokrąglona i nieco przypłaszczona, żebra zwężają się i zanikają, zostawiając na stronie syfonalnej gładki pas szerokości kilku mm.

Linia lobowa (fig. 21) częściowo dobrze widoczna na okazie, którego powierzchnia uległa silnej korozji, okazuje szerokie siodło zewnętrzne. Obie zatoki, syfonalna i pierwsze boczne są prawie tej samej głębokości,

druga zatoka boczna jest płytsza i skośna. Siodło syfonalne i pierwsze boczne są prawie tej samej wysokości, natomiast drugie siodło boczne jest znacznie mniejsze i pochylone podobnie jak siodła pomocnicze.

Okaz najlepiej odpowiada opisowi, wymiarom i rycinom podanym przez Favre'a dla *Per. heimi*. Gatunek Favre'a Siemiradzki połączył z *Per.*

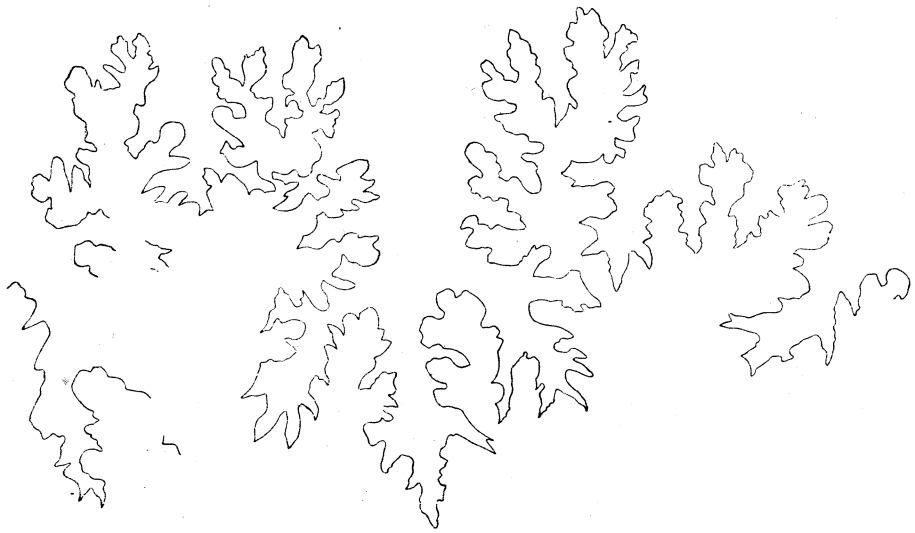


Fig. 21. *Idoceras* cf. *sautieri* Font. × ca 4

sautieri Fontannesa; jest to gatunek należący do grupy *Perisphinctes planula* Ziet. Występuje w warstwach tenuilobatowych.

Występowanie. Wapienie pelityczne zielone (K2). 1 okaz i może kilka ułamków tu należy.

Ataxioceras cf. *stromeri* Wegele
(Tabl. XXIII, fig. 1)

Wegele (1929), str. 65, tabl. VII, fig. 3 i 4.

Duży okaz zachowany częściowo i silnie skorodowany. Jest to forma szerokopępkowa; mimo złego stanu zachowania jest widoczne, że przekrój jest zaokrąglony, czym różni się od innych ataksiocerasów z grupy inconditum. Pępek głęboki, brzeg pępkowy stromy, boki słabo zaokrąglone, strona zewnętrzna płasko zaokrąglona; wysokość zwoju równa szerokości. Żebra zaczynają się nad ścianą pępkową i w 2/3 wysokości rozszczepiają się na 3 drugorzędne, przy czym rozszczepienie to odbywa się w dwóch punktach nad sobą leżących, co widoczne jest mniej lub więcej wyraźnie wskutek zatarcia rzeźby przez korozję. Żeberka drugorzędne są pochylone nieznacznie ku przodowi. Na ostatnim zwoju żebra zaczynają się nad ścianą pępkową silnym zgrubieniem i są w ogóle grubsze niż na zwojach wewnętrznych, na których rozszczepienie żeber jest zakryte przez zwinięcie. Na ostatnim zwoju, który jest już zapewne komorą mieszkalną, rozszczepienie żeber zanika i bok zwoju pokryty jest mocnymi, zgrubiałymi żebrami. Przewężenia wąskie. Linia lobowa niewidoczna.

Okaz omawiany ma bardzo duże podobieństwo do opisu i ryciny Wegelego, z tą różnicą, że okaz bachowicki jest znacznie większy, ale na

ryc. Wegelego (tabl. VII, fig. 4) komora mieszkalna dopiero co się zaczyna. Mimo różnic w wielkości, proporcje wymiarów są zgodne. Okaz Wegelego przy średnicy 106 mm ma szerokość pępka 47%, wysokość zwoju 30%, szerokość zwoju 29%; okaz bachowicki przy średnicy 170 mm (w gruncie rzeczy jest ona jeszcze większa, ale ostatni zwój jest na okazie ścięty powierzchnią bloku, z którego okaz został wydobyty), ma średnicę pępka 47%, wysokość zwoju 30%, szerokość zwoju w przybliżeniu (okaz jest jednostronnie zachowany) równa wysokości. Żaden z innych ataxiocerasów nie okazuje takich proporcji. W stosunku do opisu Wegelego zaznacza się tylko jedna różnica, mianowicie na okazie bachowickim nie są widoczne tzw. „Parabeln", tzn. ślady dawnych brzegów ujścia, co wiąże się zapewne ze stanem zachowania okazu. Z tego to powodu, mimo uderzających zgodności w wyglądzie i proporcjach, oznaczenia nie można uważać za całkiem pewne.

Ataxioceras stromeri podaje Wegele z kimerydu dolnego, poz. platynota. Należy on do szerokopępkowych ataxiocerasów z grupy *inconditum*, których główny rozwój przypada na kimeryd.

Występowanie. Wapienie pelityczne zielone (K2).

Physodoceras uhlandi (Opp.)

(Tabl. XXIV, fig. 1)

Loriol (1876), str. 121, tabl. XIX, fig. 2.
Wegele (1929), str. 92, tabl. XI, fig. 6.

D	—	155	mm	— 100%
h	—	66	„	— 42%
e	—	80	„	— 51%
d	—	±42	„	— 27%

Ośródka dużego amonita ze względnie dobrze zachowaną jedną stroną okazuje cechy charakterystyczne gatunku Oppla: zwoje grube, pękate, pępek dość wąski, na boku zwoju, mniej więcej w 1/3 wysokości widoczne są płaskie guzy, na posiadanym okazie tylko częściowo wskutek preparowania widoczne, od których ku stronie syfonalnej biegną po dwa lub może też po trzy płaskie żebra, zanikające niemal zupełnie przy przejściu przez stronę syfonalną. Od guzów w stronę pępka nie widać żadnych żeber, być może częściowo na skutek stanu zachowania, ale z rycin i opisów Wegelego i Loriola widać, że na zwojach dojrzałych żebra wewnętrzne nie istnieją albo są tylko bardzo nieznacznie zaznaczone. Ściana pępkowa stroma, ale zaokrąglona.

Proporcjami mieści się okaz dobrze w granicach zmienności podanych przez Wegelego. W stosunku do typu Oppla (wymiary powtórzone przez Loriola) zaznaczają się różnice, tak samo, jak między wymiarami podanymi przez Wegelego a wymiarami Oppla, ale okaz Oppla jest znacznie większy.

Okaz jest w całości komorowany, co zgadza się z podanym przez Wegelego faktem, że posiada on okaz o średnicy 195 mm, jeszcze „noch nicht ganz erwachsen". Linia przegrodowa, silnie przerośnięta i skorodowana, odpowiada na ogół linii przegrodowej tego gatunku, o ile można sądzić na podstawie szczupłych danych w literaturze.

Physodoceras uhlandi jest formą kimerydzką. Wegele podaje go z poz. Oec. dentatus, Neumayr (1871) i Herbich (1878) z warstw z Asp. acanthicum. Neumayr identyfikuje ten gatunek z *Asp. garibaldi* Gemmellaro, który został opisany w dolnym tytonie.

Występowanie. Wapienie pelityczne zielonawe (K2).

Physodoceras ex aff. *uhlandi* (Opp.)
(Tabl. XXIV, fig. 2 i fig. 22 w tekście)

Posiadam ułamek zwoju o średnicy ok. 40 mm, o charakterystycznej rzeźbie. Szerokość zwoju większa od wysokości. Bok zwoju opatrzony jest

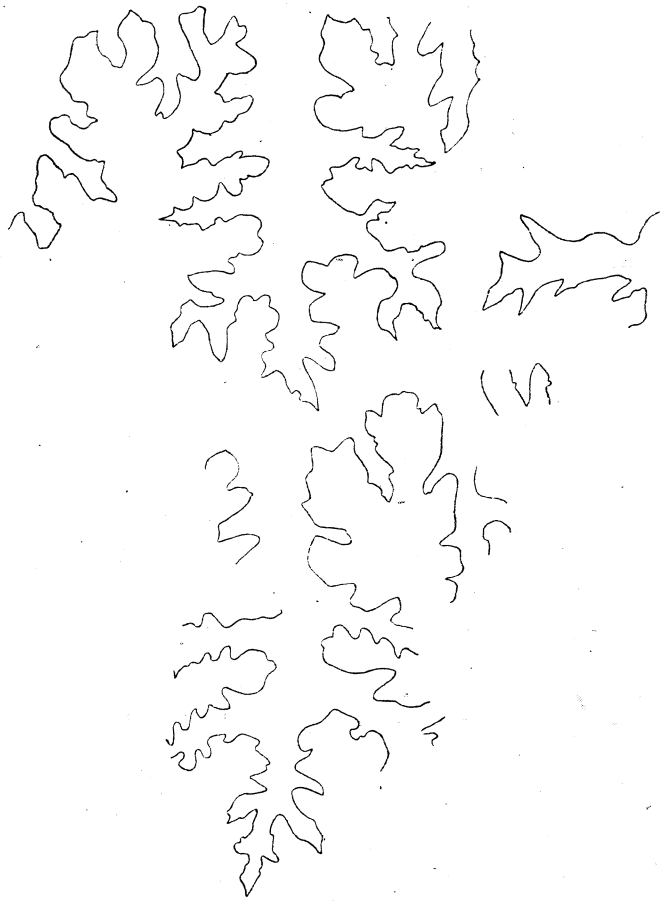


Fig. 22. *Physodoceras* sp. ind. ex aff. *uhlandi* (Opp.) × ca 10

silnymi, zaokrąglonymi guzami; czy te guzy są zakończeniem żeber biegnących od pępka, trudno powiedzieć, gdyż strona przypępkowa jest silnie nadniszczona. Na stronie zewnętrznej, miernie wypukłej, zaznaczają się słabo płaskie, zaokrąglone żebra, wychodzące po dwa (lub po trzy) z guzów bocznych i przechodzących przez stronę syfonalną.

Linia przegrodowa (fig. 22) widoczna tylko częściowo, okazuje cechy linii aspidocerasów. Siodła szerokie, rozcięte drugorzędnymi zatokami, siodło zewnętrzne rozczłonkowane jest wyższe od pierwszego siodła bocznego.

Występowanie. Wapienie pelityczne zielonkawe (K2).

Avicula lacunosa Qu.

(Tabl. XXIV, fig. 5)

Oppel (1856/8), str. 688.

Skorupka słabo wypukła, kłąb nieco przesunięty w stosunku do linii środkowej; brzeg zamkowy prosty, nieznacznie na końcach zaokrąglony. Liczne żeberka promieniste, nierównej wielkości i w nierównych odstępach ułożone. Wydaje się, że na krótszej stronie skorupki, w pobliżu brzegu zamkowego żeberka zanikają. Widoczne koncentryczne linie przyrostu.

Okazy posiadane są najbardziej podobne do *Monotis similis* Mstr. u Goldfussa (1840, tabl. 120, fig. 9), którą Oppel chce łączyć z *Av. lacunosa* Qu. Istnieje też podobieństwo do *Av. oscari* Cartier (Loriol 1881/2 (tabl. XI, fig. 12, str. 79), gatunku niezbyt wyraźnie sprecyzowanego, który różni się od wyżej wymienionych centralnie ułożonym kłębem.

Quenstedt podaje swój gatunek z jury białej γ, Oppel podaje ją również z warstw tenuilobatowych.

Występowanie. Wapień pelityczny zielonawy, nieco różny od innych wapieni tego typu (K2); wydaje się bardziej marglisty i bardziej zielony. Skała jest przepełniona resztkami tego małża, ale bardzo połamanymi. Mały blok zawierający je miał też ułamek nieoznaczalnego lytocerasa (może z gr. *polycyclum*).

Rhynchonella aff. *spoliata* Suess.

(Tabl. XXIII, fig. 7)

Jacob-Fallot (1913), str. 14, tabl. I, fig. 2—4.

Dług. 16 mm
Szer. 15,5 mm = 0,96
Grub. 11,5 mm = 0,72.

Skorupka dolna ma ułamany dziobek, więc długość jest prawdopodobnie większa niż 16 mm, wskaźniki są więc trochę za wysokie. Muszla owalnie pięcioboczna. Skorupka dolna posiada płaski sinus zaczynający się w odległości 1/3 długości od dzióbka; zlewa się on z nieznacznie wypukłymi bokami skorupki będąc mniej wgłębiony i bardziej płaski niż u *Rh. spoliata*. Skorupka górna jest silniej wypukła niż dolna, w pobliżu czoła podniesiona. Szwy boczne wygięte silnie w stronę dolnej skorupki, szew czołowy łagodnym łukiem wygięty ku górze. Powierzchnia pokryta delikatnymi, radialnymi prążkami, do których tuż przy brzegu czołowym dołączają się króciutkie, drobne żeberka. Bliżej brzegu czołowego koncentryczne linie przyrostu są wyraźniej widoczne.

Rh. spoliata ma prawie zawsze większą szerokość od długości (podawane wskaźniki szerokości wahają się w granicach 0,97—1,24, przy czym poniżej 1 schodzi raczej wyjątkowo). Okaz bachowicki jest więc za długi w stosunku do *Rh. spoliata*. Jest on też za gruby, gdyż *Rh. spoliata* ma wskaźnik grubości 0,54—0,69.

Okaz bachowicki nie może przynależeć do *Rh. spoliata*, ale do jakiegoś innego, choć blisko spokrewnionego gatunku.

Występowanie. Wapienie zielonawe. Wapień zawierający tę

muszlę różni się nieco od wapieni pelitycznych (K2); jest nieco krystaliczny, czym zbliża się do wapieni subkrystalicznych (T1), od których znów różni się barwą.

5. FAUNA TYTONU

Lytoceras (Thysannolytoceras) cf. *montanum* (O p p.)

(Tabl. XXV, fig. 1 i fig. 23 w tekście)

Z i t t e l (1870), str. 45, tabl. II, fig. 3—4.

Okaz o średnicy 10 mm przedstawia ostatni zwój, wewnętrzne zwoje nie są zachowane. Znaczna część zwoju należy do komory mieszkalnej.

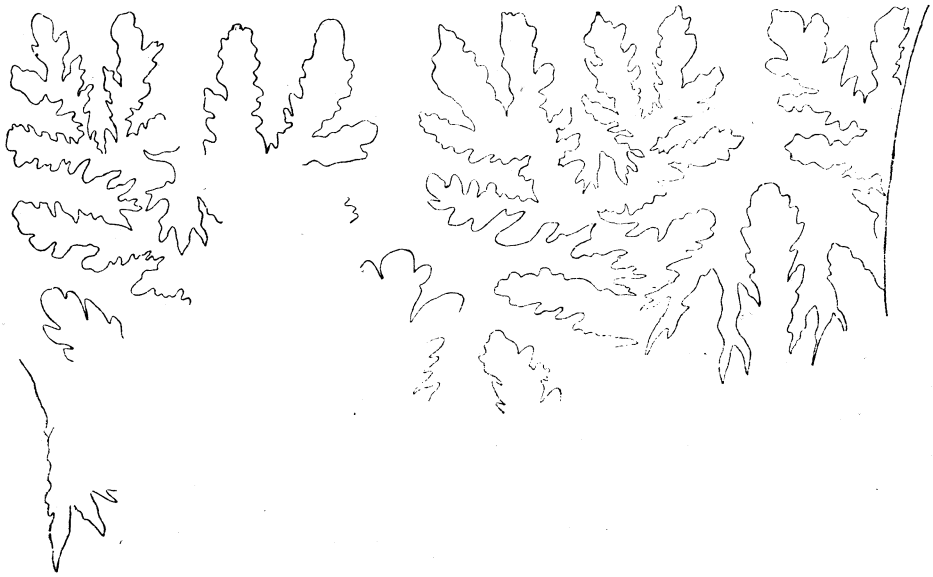


Fig. 23. *Lytoceras* cf. *montanum* O p p. × ca 4

Wysokość zwoju (ok. 32% średnicy) jest prawie równa szerokości, której na okazie zmierzyć nie można. Pępek duży, jego średnica wynosi ok. 48% średnicy okazu. Te proporcje i brak przewężeń na zwoju nasuwają myśl, że okaz należy do *Lyt. montanum;* formy, które by wchodziły jeszcze w rachubę, mają szersze ujścia i węższe pępki, a *Lyt. quadrisulcatum* węższy pępek (ok. 40%) i charakterystyczne przewężenia. Oznaczenie nie jest jednak pewne, gdyż skorupa na okazie, silnie skorodowana istnieje tylko w resztkach.

Linia zatokowa dobrze widoczna (fig. 23) nie daje żadnych szczególnych wskazówek dla określenia gatunkowego. Szczyty siodeł leżące na jednej linii i głęboko wcięta zatoka syfonalna zbliżają ją więcej do linii przegrodowej *Lyt. quadrisulcatum* (d'O r b.) aniżeli do *Lyt. montanum.*

L. montanum występuje w tytonie dolnym. W ó j c i k (1914) podaje go z Kruhela.

W y s t ę p o w a n i e. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1).

Lytoceras (Thysannolytoceras) cf. *liebigi* (O p p.)

Z i t t e l (1868), tabl. IX, fig. 5 i 6.

Kilka ułamków można odnieść do tego gatunku. Jedne należą do okazów młodocianych; zwoje pokryte są w równych odstępach prostymi, delikatnymi żeberkami, między którymi widać jeszcze drobniejsze linie przyrostu. Szerokość zwojów jest wyraźnie większa od wysokości. Te cechy zgodne są z cechami *Lyt. liebigi*, ale młode zwoje *Lyt. montanum* O p p. nie są do odróżnienia, z tym, że żeberka mają wygięte ku przodowi.

Być może, że do tego samego gatunku należy też ośródka wielkiego ułamka komory mieszkalnej ok. 40 mm wysoka, a ok. 70 mm szeroka. Zarys poprzeczny zwoju odpowiada zarysowi podanemu przez Z i t t l a dla *Lyt. liebigi* var. *strambergensis* (1868, tabl. 11).

W y s t ę p o w a n i e. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1).

Lytoceras (Protetragonites) quadrisulcatum d'O r b.

(Tabl. XXV, fig. 5)

Z i t t e l (1868), tabl. IX, fig. 2 i 3 oraz (1870), tabl. XVI, fig. 2.

Amonit o silnej ewolucji i wąskich zwojach, o przekroju prawie kolistym. Na ostatnim i przedostatnim zwoju charakterystyczne przewężenia. Na lepiej zachowanym okazie średnica 21 mm, średnica pępka 12,5 mm.

Lyt. quadrisulcatum występuje w tytonie i walanżynie.

W y s t ę p o w a n i e. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1). Kilka fragmentów.

Mułowce szare (V). Jeden lepiej zachowany okaz.

Calliphylloceras calypso d'O r b.

(Tabl. XXV, fig. 2 i fig. 24 w tekście)

Z i t t e l (1868), tabl. V, fig. 1—7 (*Phylloc. silesiacum* O p p.).
R o m a n (1936), str. 10, tabl. I, fig. 2—3.

Okaz o średnicy ponad 80 mm; z powodu stanu zachowania pomiary nie są dokładne i tylko można podać, że wysokość wynosi około 53%, a sze-

Fig. 24. *Calliphylloceras calypso* (d'O r b.). × ca 5

rokość zwoju około 36% średnicy okazu. Jest to amonit o przypłaszczonych bokach i zaokrąglonej stronie syfonalnej. Na skorupie, która zachowana jest w wewnętrznych zwojach, widoczne są 4 rowki poprzeczne na stronie syfonalnej, od przodu ograniczone niewielkimi wałeczkami. Rowki nie przedłużają się na boki ani też nie są widoczne w części przypępkowej. Ich obecność nakazuje zaliczyć okaz do *Ph. calypso* (*Ph. silesiacum* Opp.), co potwierdza też linia lobowa (fig. 24) silnie rozcięta, z trójdzielnym, pierwszym siodłem bocznym i dwudzielnym siodłem drugim; zgadza się ona z rysunkiem podanym przez Zittla.

Inny okaz jest ośródką ze śladami skorupy. Widoczne są liczne proste lub nieznacznie w połowie boku wygięte przewężenia (tabl. XXV, fig. 2).

Ph. calypso jest gatunkiem tytońskim, ponadto podawany jest z kimerydu i najniższej kredy.

Występowanie. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1). Kilka ułamków ośródek, jeden z zachowaną skorupą, być może tu należy.

Wapienie kalpionellowe żółtawe (T2). 1 okaz lepiej zachowany.

Calliphylloceras (Ptychophylloceras) cf. *semisulcatum* d'Orb.

Orbigny (1842), tabl. 53, ryc. 4—6.
Zittel (1868), tabl. IV, fig. 3—9 (*Ph. ptychoicum* Qu).

Ułamek fylocerasa z zachowaną skorupą posiada na stronie syfonalnej wałeczek, rychło w kierunku pępka zanikający. Jest to cecha charakterystyczna tego gatunku, który ponadto posiada rowki w pobliżu pępka, czego jednak na posiadanym okazie z powodu nadniszczenia nie widać. Ponieważ boki są dość silnie wypukłe, należy wykluczyć starsze formy tej grupy, opatrzone również wałkami na stronie syfonalnej.

Roman (1936) połączył razem *Ph. ptychoicum* Quenstedta z *Ph. semisulcatum* d'Orbigny'ego, ale w swej monografii rodzajów (1938, str. 19) podaje osobno *Ph. ptychoicum* (dla tytonu), a *semisulcatum* dla beriasu i walanżynu.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe białe (T3).

Sowerbyceras cf. *tortisulcatum* d'Orb.

Do tego gatunku należy zapewne duży ułamek zwoju z charakterystycznym dla niego przewężeniem.

Występowanie. Wapienie trochitowe białe (T4).

Haploceras elimatum (Opp.)

(Tabl. XXV, fig. 6 i fig. 25 w tekście)

Zittel (1870), str. 51, tabl. III, fig. 7.

D	— 81 mm	—	100%
h	— 45 mm	—	55,5%
e	— 32 mm	—	39,5%
d	— 13—14 mm	—	ok. 16,0%

Dość dobrze zachowany okaz, prawie w zupełności pozbawiony skorupy, odpowiada dokładnie temu gatunkowi. Na resztkach skorupy widać, że jest to forma gładka, z delikatnymi liniami przyrostu i nieznacz-

nymi wałeczkami w pobliżu pępka. Największa grubość w dolnej części zwoju, strona syfonalna szeroka i zaokrąglona. Linia lobowa dobrze zachowana. Fig. 25 przedstawia ją przy wysokości zwoju 25 mm, gdyż wyżej jest ona wskutek odpryśnięcia skorupy nieco zdeformowana. Okazuje ona cechy tego gatunku, a więc siodło syfonalne niższe od pierwszego bocznego; siodło syfonalne rozcięte wąską zatoką na dwie niesymetryczne czę-

Fig. 25. *Haploceras elimatum* (Opp.). × 7

ści, z których przysyfonalna jest wyższa; pierwsze siodło również jest rozcięte na dwie nierówne części, z których dolna (od strony pępkowej) jest wyższa i również niesymetrycznie rozcięta. Pierwsza zatoka boczna, trójdzielna, jest głębsza od syfonalnej. Drugie siodło boczne, na rycinie nie przedstawione, gdyż ośródka w pobliżu pępka jest w tym miejscu uszkodzona, jest znacznie niższe od pierwszego, bocznego.

H. elimatum jest pospolitym gatunkiem w tytonie.

Występowanie. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1). 1 cały okaz oraz kilka ułamków.

Wapienie kalpionellowe żółte (T2). 1 okaz o niepewnym oznaczeniu.

Haploceras sp.

Fragment o średnicy 19 mm. Boki gładkie, płaskie, strona syfonalna słabo zaokrąglona. Na ośródce zachowane resztki skorupy, bez żadnego prążkowania. Pępek średni. Stan zachowania i młody wiek okazu nie pozwalają na oznaczenie. Może jest to młody *H. elimatum* albo też *H. verruciferum* Meneghini, na co mogłyby wskazywać zupełnie płaskie boki.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe żółtawe (T2).

Taramelliceras sp. ind. (cf. *otreropleurum* Fontannes)
(Tabl. XXV, fig. 4)

Fontannes (1879), str. 38, tabl. V, fig. 4.

Źle zachowany (strona syfonalna uszkodzona), ale bardzo charakterystyczny okaz jest fragmentem zwoju o wysokości większej od 34 mm. Zwój jest wysoki, wąski, największą grubość ma mniej więcej w połowie wysokości. Pępek bardzo wąski. Rzeźba, dobrze widoczna, składa się z dwóch rodzajów żebrowania. Początkowo są to żeberka bardzo cieniutkie, ale przypłaszczone, potem stają się szerokie i płaskie. Część żeber zaczyna się na krawędzi ściany pępkowej, nieraz u tej krawędzi łącząc się w pary. Od pępka biegną one, podane nieco ku przodowi wyginając się nieznacznie ku tyłowi, słabiej w dolnej, silniej w górnej części zwoju. Między żebra główne wchodzą żebra drugorzędne, zaczynające się mniej więcej w połowie wysokości zwoju. Między dwa żebra zaczynające się przy ścianie pępkowej wchodzi najczęściej jedno żebro drugorzędne, czasem dwa, a czasem nawet trzy; gdy między dwa żebra wchodzi więcej niż jedno żebro drugorzędne, zaczynają się one w różnej odległości od pępka. Żebra drugorzędne nie łączą się nigdy z żebrami głównymi, ale zaostrzone wyklinowują się między żebrami głównymi. Pępek jest mały, głęboki i posiada ostrą krawędź.

Charakterystycznym żebrowaniem zbliża się posiadany okaz do opisanej z górnego kimerydu *Oppelia otreropleura* Fontannesa, na którego rysunku widać żebra nieznacznie w środku kolanowo wygięte i żebra interkalujące nie łączące się z żebrami głównymi oraz wyklinowujące się na różnych wysokościach. W młodszej części zwoju żebra główne łączą się ze sobą przy pępku.

Duże podobieństwo występuje też, jeśli chodzi o wykształcenie żeber z formą podaną przez Quenstedta (1855, str. 147, tabl. 99, fig. 21) jako *A. flexuosus*. Siemiradzki (1894) uważa tę formę za przynależną do *Opp. litocera* Opp., jak to wynika z podanej przez niego synonimiki (str. 15). Jednakowoż Wegele (1929) tej formy nie uwzględnia w synonimice gatunku *Opp. litocera*, natomiast uważa *A. flexuosus crassatus* Quenstedta (tabl. 99, fig. 6) za przynależny do tego gatunku. Okaz nasz tej figurze Quenstedta nie odpowiada, jak również nie przypomina oryginału gatunku Oppla reprodukowanego przez Wegelego (tabl. XXVII, fig. 4).

Występowanie. Wapienie trochitowe białe (T4).

Berriasella cf. *oppeli* Kilian.

Mazenot (1939), str. 49, tabl. III, fig. 1—8.

Uszkodzony ułamek zwoju. Wysokość zwoju większa od szerokości, bok nieznacznie zaokrąglony, pokryty prostymi, radialnie ustawionymi lub ku przodowi pochylonymi, cienkimi, ostro zaznaczającymi się żeberkami; powyżej połowy wysokości boku rozwidlają się one na drugorzędne żebra; w miejscu rozwidlenia zaznacza się nieznaczne podniesienie żeberka głównego. Żeberka drugorzędne grubieją ku stronie syfonalnej, gdzie są nagle przerwane wąską bruzdą.

Mimo ułamkowości, okaz posiada charakterystyczne cechy pozwalające na przybliżone określenie. Należy on zapewne do paleohoplitów z grupy *B. privasensis* Pictet — *B. calisto* d'Orb. Brak nierozwidlonych żeberek występujących między rozwidlonymi u pierwszego gatunku oraz nie zaznaczające się zgięcia żeberek cechujące drugi gatunek, odróżniają posiadany okaz od głównych przedstawicieli grupy. *B. berthei* Gevrey posiada żebra drugorzędne grube na całej ich długości.

B. oppeli występuje w faunie sztramberskiej, opisana przez Zittla (1868) pod nazwą *A. Calisto* d'Orb. (tabl. XX, fig. 1—4). Jest to gatunek górnego tytonu i berriasu.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe białe (T3).

Himalayites (Micracanthoceras) cf. *microcanthus* (Opp.) ?
(Tabl. XXV, fig. 3)

Roman (1936), str. 22, tabl. IV, fig. 6 i 7.

Z zastrzeżeniem zaliczam do tego gatunku mały okaz zaledwie 15 mm średnicy. Zwoje o przekroju prawie kolistym pokryte są silnymi, zaokrąglonymi żebrami. Większość ich mniej więcej w połowie wysokości zwoju rozwidla się, przy czym w miejscu rozwidlenia zaznacza się guzowate zgrubienie; na stronie syfonalnej żebra drugorzędne, nieco ku przodowi skierowane, rozszerzają się nieznacznie i urywają się nagle przy bruździe syfonalnej, która na wewnętrznych zwojach jest mniej wyraźna.

Kolisty przekrój zwojów odróżnia tę formę od *Berriasella*, która ma zwoje zawsze wyższe niż szerokie.

Jest to forma tytońska (głównie górnotytońska). Występuje m. in. w Sztrambergu.

Występowanie. Okaz znaleziono w małym okruchu jasnego, marglistego wapienia (T6) tkwiącym w różowym wapieniu górnokredowym. Podobne wapienie margliste w nieco większych okruchach zdarzają się w skałach kredowych Bachowic, okazując zwykle pewną łupkowość.

Aulacosphinctes sp. (cf. *pachygyrus* Uhl.?)

Uhlig (1903), str. 357, tabl. XLI, fig. 3.

Ułamek amonita z wewnętrznymi zwojami o wyglądzie perisfinktowym. Wąska bruzda biegnąca przez stronę syfonalną wskazuje, że chodzi tu o jakiś gatunek z rodzaju *Aulacosphinctes*. Żebra ostro zaznaczone dzielą się w przysyfonalnej części zwoju na dwa; część żeber nie ulega

rozwidleniu; zwoje mają szerokość większą od wysokości. Przewężenia wyraźne.

Cechy powyższe zbliżają posiadany okaz do *A. pachygyrus*, od którego różni się tym, że największa szerokość zwoju znajduje się bliżej środka zwoju, a nie przy ścianie przypępkowej. Inne jednakowoż gatunki tej grupy, jak np. *A. la touchei* Uhl. mogą być brane pod uwagę.

Występowanie. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1).

Virgatosphinctes cf. *geron* (Zitt.)

Zittel (1870), tabl. 35, fig. 3.

Do tego gatunku z dużym zastrzeżeniem odnoszę duży ułamek zwoju o wysokości znacznie większej od szerokości i wąskiej, zaokrąglonej stronie syfonalnej. Zwój pokryty jest drobnymi, gęsto ustawionymi żeberkami, których większość rozdwaja się mniej więcej w połowie wysokości zwoju. Żeberka są proste, nieco pochylone ku przodowi. Przez stronę syfonalną przechodzą bez zgięć i bez przerwy.

Zbliżony żebrowaniem *V. denseplicatus* Waagen ma szersze zwoje.

Występowanie. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1).

Lamellaptychus beyrichi (Opp.) Trauth

Trauth (1938), str. 134, tabl. IX, fig. 5, tabl. X, fig. 5—9.

Egzemplarz wprawdzie nie całkowity, gdyż zachowana jest tylko przednia część, ale okazujący główne cechy tego gatunku: żeberka drobne gęsto ustawione, drobniejsze od strony złącza (bord de connection), łuskowo ułożone, biegną w pobliżu brzegu zewnętrznego skośnie w stosunku do brzegu łączącego, a następnie równolegle.

Apt. beyrichi występuje w kimerydzie i tytonie. Wójcik (1924) podaje go z Kruhela.

Występowanie. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1).

Rhynchonella capillata Zit.

(Tabl. XXVI, fig. 4)

Zittel (1870), str. 149, tabl. XIV, fig. 38.

Dług. 16 mm
Szer. 20 mm (1,25)
Grub. 12 mm (0,75).

W porównaniu z gatunkiem Zittla, okaz bachowicki posiada nieco wyższy wskaźnik szerokości (u okazów Zittla maksymalnie 1,16), poza tym odpowiada rysunkom i opisowi Zittla. Skorupka brzuszna posiada szeroki sinus na brzegu czołowym wgięty w dół; dziób nieduży, silnie zgięty i zaostrzony, area niska i wąska o zaokrąglonej dolnej krawędzi. Skorupka grzbietowa dość silnie wypukła. Linia czołowa wygięta łagodnym łukiem ku górze; powierzchnia posiada koncentryczne linie przyrostu i bardzo delikatne prążki radialne.

Od zbliżonej *Rh. spoliata* Suess różni się kształtem sinusa, który u wymienionej formy jest bardziej zaostrzony, oraz brakiem drobnych

żeberek na krawędzi czołowej, zbliża się natomiast wymiarami, okaz bachowicki jest bowiem nieco większy od typowych *Rh. capillata*. Favre (1879) podaje, że istnieją formy pośrednie między tymi dwoma gatunkami.

Występowanie. Wapienie trochitowe białe (T4).

Rhynchonella sparsicosta Qu.

(Tabl. XXVI, fig. 3)

Haas (1889/90), str. 51, tabl. VI, fig. 9—12, 15—16 (*Rh. lacunosa* var. *sparsicosta* Qu).
Jacob-Fallot (1913), str. 22, tabl. I, fig. 16—19.
Rollier (1918), str. 140.

Dług. 17 mm — 14 mm
Szer. 18 mm (1,05) — 15,5 mm (1,10)
Grub. 12 mm (0,70) — 10 mm (0,71).

Zarys muszli widzianej od dołu prawie rombowy. Skorupka dolna zaklęśnięta w środkowej części. Zaklęśnięcie zaczyna się poniżej szczytu i dochodzi do czoła, gdzie widoczny jest sinus ścieśniony i mniej lub więcej ostro zakończony. Skorupka dolna posiada 8 żeberek, z tych dwa biegną po obu stronach sinusowego zaklęśnięcia i w odległości 2/3 od szczytu zanikają nie dochodząc do czoła albo dochodzą bardzo słabo zaznaczone. Pozostałe 6 żeberek umieszczonych jest po 3 z każdej strony zaklęsłości, przy czym najsilniejsze żeberko znajduje się na szczycie wyniosłości ograniczającej sinus, dwa słabsze towarzyszą mu na stromo opadających bokach. Dzióbek niezbyt silny i nieznacznie zakrzywiony. Area znikoma, deltidium nieduże. Skorupka górna silnie wypukła posiada również 8 żeberek, z których dwa (na jednym okazie trzy) biegną blisko siebie środkiem wyniosłości i dochodzą do wierzchołka sinusa, łącząc się w nim razem; pozostałe trzy wyginają się ku bokom, pozostawiając między parą środkowych żeberek a pozostałymi mniej lub więcej szeroką przestrzeń, wolną od żeberek, rozszerzającą się ku linii czołowej. Linia czołowa ostro zaznaczona wznosi się ku górze tworząc kąt. Żebra na ogół niezbyt silne, zaokrąglone.

Rh. sparsicosta podawana jest z kimerydu i tytonu. *Rhynchonella* oznaczona jako *sparsicosta* przez Suessa ze Sztrambergu i z Koniakowa jest według Rollier *Rh. malbosi* Pictet.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe żółte (T2). 7 okazów.

Rhynchonella agassizi Zejszn.

(Tabl. XXVI, fig. 11—12)

Zejszner (1846), str. 26, tabl. II, fig. 3, 21—25.
Zittel (1870), str. 148, tabl. XIV, fig. 34—37.

Dług.	11 mm	9 mm
Szer.	13,5 mm (1,22)	9,5 mm (1,05)
Grub.	7 mm (0,63)	6 mm (0,66)

Zarys trójkątny o zaokrąglonych narożach. Obie skorupki słabo a jednakowo wypukłe, dziób zaostrzony i nieznacznie zakrzywiony, area bardzo mała. Na obu skorupkach zaznaczają się płaskie zaklęśnięcia na linii środ-

kowej. Linia czołowa prosta, w jej pobliżu drobniutkie żeberka. Poza tym obie skorupki gładkie, o słabo zaznaczonych, koncentrycznych liniach przyrostu i delikatnych, gęsto ułożonych prążkach radialnych.

W porównaniu do form z Rogoźnika okazy bachowickie są nieznacznie szersze i grubsze.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe żółte (T2). 1 okaz większy.

Wapienie kalpionellowe białe (T3). 1 okaz (mniejszy) oraz jeden okaz (tabl. XXVI, fig. 12), będący tylko dolną skorupką. Posiada on wszystkie cechy tego gatunku, zwłaszcza pofałdowanie prostej linii czołowej wskutek obecności żeberek, nieco dalej od brzegu czołowego wygasających, ale ma przy długości 14 mm, szerokość 13 mm (0,92), a więc wskaźnik szerokości mniejszy od 1, czego się u tego gatunku nie spotyka.

Rhynchonella cf. *zeuschneri* Zitt.

(Tabl. XXVI, fig. 2)

Zittel (1870), str. 146, tabl. XIV, fig. 26—28.

Dług. 15 mm
Szer. 16 mm (1,06)
Grub. 10 mm (0,66)

Okaz zgodny z opisem i rycinami Zittla, mimo pewnych różnic w wymiarach, które zresztą częściowo pochodzą z deformacji. Zarys muszli pentagonalny. Skorupka górna posiada wypukłość środkową, na niej widoczne cztery żeberka nie dochodzące do szczytu i grubiejące w stronę czoła; na stromych bokach widoczne dwa słabe żeberka, między nimi a żeberkami bocznymi szeroka, stroma przestrzeń bez żeberek. Skorupka dolna posiada szeroki sinus zaczynający się tuż poniżej szczytu; w sinusie trzy żeberka; brzegi sinusa strome; na nich po jednym żeberku większym i nieznacznym bocznym.

W okazie nie widać asymetrii, która zaznacza się w gatunku Zittla.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe żółtawe (T2). 2 okazy.

Rhynchonella aliformis Rollier

(Tabl. XXVI, fig. 10)

Jacob-Fallot (1913), str. 15, tabl. I, fig. 1. (*Rh. spoliata var. aliformis*).
Rollier (1918), str. 145.

Jeden okaz jest tylko nieznacznie uszkodzony. Wymiary jego są:

Dług. 18,5 mm
Szer. 24 mm (1,3)
Grub. 13 mm (0,7)

W stosunku do wymiarów podanych przez Jacoba i Fallota okaz nasz jest nieznacznie grubszy (wsk. grub. podane przez wymienionych autorów 0,6) a boki są mniej skrzydełkowato wyciągnięte. Szeroki, a niski sinus odpowiada zupełnie ich rycinie. Tuż przy linii czołowej zaznaczają się krótkie, gęsto ułożone żeberka, poza tym powierzchnia usiana

jest delikatnymi, włóknistymi radialnymi i niewyraźnie zaznaczonymi, koncentrycznymi liniami przyrostu.

Inny okaz, silnie uszkodzony, też może być odniesiony do tego gatunku.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe żółte (T2). 3 okazy.

Rhynchonella suessi Zitt.
(Tabl. XXVI, fig. 1)

Zittel (1870), str. 145.
Mojssejew (1934), str. 64, tabl. V, fig. 1—4.

Dług. 18 mm
Szer. 19 mm (1,05)
Grub. 9 mm (0,50)

Zaokrąglony zarys pentagonalny. Skorupki obie jednakowo wypukłe. Foramen nieduży, deltidium dobrze widoczne. Na skorupce brzusznej sinus słabo wgięty, ale szeroki i wyraźny. Żeberka silne, zaokrąglone, przeważnie dichotomujące. Cechy te odpowiadają dobrze gatunkowi Zittla utworzonemu dla *Rh. lacunosa* var. *subsimilis* Suessa. W stosunku do form Mojssejewa okaz bachowicki jest nieco bardziej płaski, jest też mniej gruby od Rh. *suessi* var. *corallina* Jacob-Fallot, który ma wskaźniki grubości 0,62—0,7; ta odmiana różni się od typu większą grubością i większą ilością żeber.

Występowanie. Wapienie subkrystaliczne (T1). 1 okaz.

Glossothyris bouei (Zejszn.)
(Tabl. XXVI, fig. 5)

Zejszner (1846), str. 27, tabl. III, fig. 1.
Yin Tsan-hsun (1931), str. 142, fig. 16.

Dług. 18,5 mm
Szer. 20,5 mm (1,1)
Grub. 12,5 mm (0,67)

Jeden okaz wymiarami niemal zupełnie odpowiada nr 3 podanemu przez Zittla z Rogoźnika (1870, str. 131). Poza tym okaz bachowicki ma wszystkie cechy tego gatunku. Grzbietowa skorupka posiada sinus rozszerzający się w stronę czoła; skorupa brzuszna silnie wypukła, o dziobie ostro zakończonym i bokach stromo opadających ku brzegom. Area trójkątna, o zaokrąglonych zewnętrznych brzegach; otwór okrągły, deltidium na posiadanym okazie niewidoczne wskutek zakrycia przez skałę. Okaz odpowiada typowi (A), a nie (B), który ma niższy wskaźnik szerokości oraz zaokrąglony sinus. Koncentryczne linie przyrostu dobrze zaznaczone, szczególnie blisko czoła.

Zbliżona *Gl. nucleata* Qu. jest przede wszystkim wyższa i grubsza, *Gl. planulata* Zejszn. ma wyższy wskaźnik szerokości oraz silnie zaznaczone wzniesienie na skorupie dolnej w pobliżu czoła.

Jest to pospolita forma tytonu (w Karpatach Rogoźnik, Kruhel); występuje też w kimerydzie.

Występowanie. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1). 1 okaz.

Waldheimia humeralis (Roem.)
(Tabl. XXVI, fig. 6 i 7)

Loriol (1876), str. 175, tabl. XXIII, fig. 20—26.

Dług. 19,5 mm 15 mm
Szer. 18,5 mm (0,94) 14 mm — 0,93
Grub. 11,0 mm (0,56) 8,5 mm — 0,56

Do tego gatunku odnoszę okazy, przypominające figury Loriola (w większym stopniu niż figurę Roemera (1836, tabl. XVIII, fig. 14), która jest bardziej wydłużona. Zarys pięcioboczny o zaokrąglonych narożach, skorupa dolna silnie wypukła, opatrzona silnie zakrzywionym dziobem. Area wyraźna, od strony dzioba zaokrąglona. Skorupa górna mniej wypukła, największa szerokość i największa grubość w górnej połowie. Widoczny ślad septum środkowego. Brzeg czołowy wąski, zaostrzony, prawie prosty. Na powierzchni widoczne są prążki radialne bardzo delikatne i szeroko rozstawione oraz koncentryczne linie przyrostu gęsto ułożone.

Jest to gatunek o dużym zasięgu pionowym, bo podawany jest z sekwanu, kimerydu oraz z portlandu i tytonu.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe żółte (T2).
Wapienie kalpionellowe białe (T3). Większy okaz.

Terebratula simplicissima Suess
(Tabl. XXVI, fig. 13)

Suess (1858), str. 26, tabl. I, fig. 4—6.

Dług. 34 mm
Szer. 28 mm (0,82)
Grub. 19 mm (0,56)

Kształt podłużnie owalny, nieco pięcioboczny, skorupka dolna nieco silniej wypukła niż górna, dziób, chociaż ułamany, okazuje dość silne zagięcie. Szew czołowy prosty, szwy boczne prawie proste, nieznacznie w przedniej części ku dołowi wygięte. Największa szerokość znajduje się nieco poniżej połowy długości. Koncentryczne linie przyrostu silnie zaznaczone, bardzo słabo widoczne prążki radialne. Cechy te zgodne są z opisem Suessa. Istnieje też podobieństwo do okazów tego gatunku pochodzących z Inwałdu; mają one tylko nieco mniejszą szerokość i grubość.

Występowanie. Wapienie trochitowe białe (T4).

Terebratula carpathica Zitt.
(Tabl. XXVI, fig. 8)

Zittel (1870), str. 137, tabl. XIV, fig. 6—8.

Dług. 18 mm,
Szer. 15,5 mm (0,86),
Grub. 10 mm (0,55).

Okaz zupełnie odpowiada opisowi Zittla i proporcjami mieści się w granicach wymiarów podanych przez niego. Jedyna różnica polega na tym, że największa szerokość leży wyraźnie poniżej połowy, przez co górna

część skorupki ma zarys bardziej trójkątny. Dziób silnie zagięty, deltidium niewidoczne pod jego zakrzywieniem. Linia czołowa ostra i prosta, szwy boczne nieznacznie wygięte w stronę dolnej skorupki.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe żółte (T2). 1 okaz; trzy inne, uszkodzone należą najprawdopodobniej też do tego gatunku.

Terebratula bieskidensis Zejszner
(Tabl. XXVI, fig. 9)

Favre (1879), str. 53, tabl. IV, fig. 9—10.
Wójcik (1914), str. 90, tabl. XXX, fig. 3.

Dług. 18 mm
Szer. 16 mm (0,88)
Grub. 10 mm (0,55)

Zarys trójkątnie owalny, długość większa od szerokości, dziób silnie zakrzywiony, deltidium prawie niewidoczne, area nieobecna. Brzegi boczne tępe, brzeg czołowy zaostrzony. Sinus niewysoki, asymetryczny, o łagodnych zboczach, podniesiony ku górze. Linie przyrostu silnie zaznaczone, a na dolnej skorupie widać też delikatne prążkowanie radialne.

Jest to tytońska forma, podawana m. in. z Inwałdu i Kruhela.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe żółte (T2). 1 okaz.

Pygope diphya Col.
(Tabl. XXVI, fig. 14)

Zittel (1870), str. 126, tabl. 13, fig. 1—10.

Duży ułamek płaskiej skorupy z odłamanym szczytem nadaje się do oznaczenia gatunkowego, gdyż widoczny jest otwór, w stosunku do wymiarów wysoko położony: u podobnej *P. janitor* Pictet leży on znacznie niżej. Okaz musiał być duży, bo szerokość wynosi 60 mm.

Występowanie. Jasne wapienie subkrystaliczne (T1). 1 okaz oznaczalny i kilka ułamków prawdopodobnie też tutaj należących.

Calpionella alpina Lorenz
(Tabl. XV, fig. 2—3, tabl. XVI, fig. 3—6)

Colom (1948), str. 241, fig. 11, tabl. 33, fig. 3, 13.

Gatunek ten występuje licznie w typowych postaciach. Maksymalne wymiary: długość loriki 68 μ, szerokość 58 μ.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe żółte (T2). Dość licznie. Wapienie kalpionellowe białe (T3). Licznie.

Calpionella elliptica Cadish.
(Tabl. XV, fig. 2, 3, tabl. XVI, fig. 3—6)

Colom (1948), str. 242, fig. 11, tabl. 33, fig. 1, 4, 15.

Znacznie rzadsze od poprzedniej. Długość loriki maksymalnie 74 μ, szerokość 42 μ. Na niektórych przekrojach widoczna jest zaostrzona strona aboralna.

Występowanie. Wapienie kalpionellowe żółte (T2). Rzadko. Wapienie kalpionellowe białe (T3). Nielicznie.

V. STANOWISKO REGIONALNE JURY BACHOWIC

1. Charakter osadów jury Bachowic

Z przedstawienia wykształcenia litologicznego i charakteru fauny egzotyków bachowickich wynika, że w Bachowicach można zrekonstruować niemal pełny profil od aalenu lub najniższego bajosu po tyton (tabela 6). Każde większe piętro jurajskie od aalenu do tytonu jest reprezentowane i udokumentowane faunistycznie. Być może, że w tym profilu istnieją pewne luki i niektórych ogniw brak, ponieważ albo nie zostały znalezione skały reprezentujące je, albo też niektóre ogniwa nie były w ogóle w profilu jury bachowickiej reprezentowane. Jest możliwe, że niektóre ogniwa jury, o ile były rozwinięte w postaci miękkich skał ilastych lub marglistych, nie miały szans zachowania się w warunkach depozycji złoża egzotyków Bachowic. Jest też możliwe, że osadzanie się utworów jurajskich od aalenu pc tyton nie trwało bez przerwy. Fakt rozmywania łupków posidoniowych i obecność ich na wtórnym złożu w wyższych ogniwach wskazuje, że taka ewentualność przynajmniej raz zachodziła w ciągu sedymentacji utworów jurajskich Bachowic. Z drugiej strony podobieństwa litologiczne i petrograficzne, jakie widać między poszczególnymi ogniwami, np. między skałami keloweju i oksfordu (wapienie krynoidowe czerwone i wapienie trochitowe różowe), między skałami oksfordu i kimerydu (wapienie trochitowe żółte i wapienie pelityczne żółtozielone), wreszcie między utworami kimerydu i tytonu (wapienie pelityczne szare i wapienie subkrystaliczne jasne) wskazują na ciągłość sedymentacji. Można zatem wyrazić przypuszczenie, że z małymi wyjątkami seria jury Bachowic jest począwszy od aalenu kompletna.

Ze skał bachowickich można zrekonstruować profil jury nieznanej ani z Karpat fliszowych, ani z Karpat wewnętrznych, ani też z przedmurza. Jest to profil bogato rozczłonkowany pod względem litologicznym i stratygraficznym, a równocześnie wcale obfity w skamieniałości, zważywszy, że prawie każde wyróżnione ogniwo zawiera oznaczalną faunę, nieraz nawet wcale obfitą. Obfitości tej nie można jednak porównywać liczbowo z innymi obszarami, np. z obszarem jury krakowskiej, morawskiej, pienińskiej lub nawet z jurą z Kruhelu. W tych obszarach skały jurajskie łatwo dostępne eksploatowano w wielu miejscach i przez długie okresy czasu; fauna Bachowic pochodzi z brył i bloków w sumie o nieznacznej kubaturze, nieporównywalnie małej z kubaturą dostępną do eksploatacji fauny w innych obszarach. Mimo tego głazy bachowickie po kilkuletnich poszukiwaniach dostarczyły 111 oznaczalnych gatunkowo form.

Osady jury Bachowic były początkowo płytkowodne i piaszczyste. Z tabeli 2 i fig. 5 i 6 wynika, że były to albo utwory dość dobrze wysortowane albo w kierunku grubszego (jak piaskowce B3II), albo drobniejszego ziarna (piaskowce B5II), co można tłumaczyć działaniem falowania, albo też są to osady o gorszym wysortowaniu (piaskowce B2, B4, B6), osadzone zapewne poniżej podstawy falowania. Ławicowy charakter występowania małżów też zdaje się wskazywać na mieliznowy charakter osadów. Można więc przypuszczać, że w ciągu bajosu na przemian następowały po sobie osady mieliznowe oraz płytkonerytyczne i morze żadnej większej głębokości nie osiągnęło. Brzeg morza musiał być w tym okresie gdzieś niedaleko, jak o tym świadczy gruboziarnisty nieraz charakter osadów i liczny

Tabela 6

STRATYGRAFIA JURY BACHOWIC

Piętro		Poziom	Skała
BERIAS		*Thurmannia boisseri*	Mułowce szare (V)
TYTON	η	*Berriasella transitoria*	Margle łupkowe (T6) Wapienie trochitowe białe (T4) Wapienie kalpionellowe białe (T3)
	ζ	*Waagenia beckeri*	Wapienie kalpionellowe żółte (T2) Wapienie subkrystaliczne białe (T1)
KIMERYD	ε	*Sutneria subeumela*	Wapienie pelityczne szare (K3)
	δ	*Aulacostephanus pseudomutabilis* i *Aspidoceras acanthicum*	Wapienie pelityczne zielonawe (K2)
	γ	*Streblites tenuilobatus* *Sutneria platynota* *Idoceras planula*	Wapienie pelityczne żółtozielonawe (K1)
OKSFORD	β	*Oppelia litocera* *Peltoceras bimammatum*	Wapienie trochitowe żółte (O4) Wapienie trochitowe zielonawe (O3)
	α	*Aspidoceras hypselum* *Peltoceras transversarium* *Cardioceras cordatum*	Wapienie trochitowe niebieskawe (O2) Wapienie trochitowe różowe (O1) Wapienie krynoidowe czerwone (Ca)
KELOWEJ	ζ	*Quenstedtoceras lamberti* *Peltoceras athleta* *Reineckeia anceps* *Macrocephalites macrocephalum*	Wapienie pstre (BtCa)
BATON	ε	*Oppelia aspidoides* *Oppelia fusca*	Margle posidoniowe (Bt)
BAJOS	δ	*Parkinsonia parkinsoni* *Cosmoceras garanti* *Cadomites humphriesi* *Dorsetensia romani*	Łupki czarne (B7) Piaskowce żółte (B6) Piaskowce z trigoniami (B5) Piaskowce ciemne (B4)
	γ	*Otoites sauzei* *Witchellia laeviuscula* *Sonninia sowerbyi*	Piaskowce jasne i ławica awikulowo-ostrygowa (B3) Piaskowce niebieskawe z astartami (B2) Piaskowce ciemne z ooidami (B1)
AALEN	β	*Ludwigia concava* *Ludwigia murchisoni*	
	α	*Lioceras opalinum*	

detrytus organiczny. Brak osadów o warstwowaniu frakcjonalnym też wskazuje na płytkowodne warunki sedymentacji.

W batonie margle posidoniowe wskazują na znaczne pogłębienie się morza i osiągnięcie głębokości batialnych. Nie znamy osadów, które by można uznać za przejściowe między piaszczystym bajosem a łupkowo-marglistymi warstwami batonu. Być może, że tu właśnie brak jest jakie-

goś ogniwa, które ze względu na własności litologiczne nie miało szans zachowania się w zespole skał egzotycznych. Jeśli to były iły lub miękkie margle, mogły zostać zupełnie roztarte przy depozycji. Możliwe jest że czarne łupki występujące w drobnych fragmentach zawierające mikrofaunę mogą reprezentować osad z tego okresu. Natomiast łatwo sobie wyobrazić, że wapienie pstre batonu-keloweju mogły osadzać się tuż po marglach posidoniowych. Oznaczały one w stosunku do margli zapewne spłycenie morza; głębokość, w jakiej się osadzały, nie mogła być duża, jak o tym świadczy dość silne zanieczyszczenie wapieni piaskiem i mułem (tabela 7) i do pewnego stopnia charakter ich fauny (ślimaki). Spłycenie jeszcze silniej zaznaczyło się w okresie osadzania się

Tabela 7

CHARAKTERYSTYKA UTWORÓW WAPIENNYCH JURY BACHOWIC

	Wiek	Część rozp. w HCl % wag.	Część nierozp. HCl % wag.	Część nierozpuszczalna			Uwagi
				Max. śred. ziarn	Frakcja > 0,1	Frakcja < 0,1	
Wapienie trochitowe białe	tyton	88,4	11,6	2,0	5,3	6.3	
Wapienie kalpionellowe białe	tyton	93,5	6,5	0,3	0,1	5,3	
Wapienie kalpionellowe żółte	tyton	94,8	5,2	0,6	0,01	5,19	
Wapienie subkrystaliczne jasne	tyton	93,2	6,8	0,1	0	6,8	
Wapienie pelityczne zielone	kimeryd	91,6	8,4	0,25	1,9	6,5	
Wapienie pelityczne żółtozielone	kimeryd	93,9	6,1	0,2	0,3	5,8	
Wapienie trochitowe żółte	oksford	92,7	7,3	0,2	0	7,3	
Wapienie trochitowe zielone	oksford	89,9	10,1	0,3	1,0	9,0	Spikule
Wapienie trochitowe niebieskie	oksford	93,0	7,0	0,8	2,1	4,9	pumeks
Wapienie trochitowe różowe	oksford	93,0	7,0	0,8	0,4	6,6	spikule pumeks
Wapienie krynoidowe czerwone	kelowej	89,3	10,7	0,5	3,0	7,0	okruchy limonitu
Wapienie pstre	baton-kelowej	88,0	12,0	0,8	ca 2	ca 10	

czerwonych wapieni krynoidowych, które są bez wątpienia utworem allochtonicznym, przerobionym przez falowanie i osadzonym w każdym razie w pobliżu podstawy falowania. Prawdopodobnie na ten okres przypada częściowe wynurzanie się dotychczasowego obszaru sedymentacji i rozmywanie starszych osadów, jak tego dowodzą otoczaki i okruchy margli posidoniowych znajdujące się w wapieniach krynoidowych. Być może że rozmywanie głębszych warstw odpowiada przerwie lub spłyceniu w serii jurajskiej pasma Krakowsko-Częstochowskiego, które według S. Z. Różyckiego (1953) przypada na dywez i górny kelowej.

Płytkowodne utwory z końca keloweju i początku oksfordu ustąpiły osadom głębszego morza, za jakie należy uznać różnokolorową serię wapieni „trochitowych". Wapienie te są na ogół bardziej czyste (por. tabela 7), fauny denne są w nich ubogie, a fauna amonitowa obfitsza niż w wapie-

niach batonu-keloweju. Tendencja do gruzłowatości zaznaczająca się w tych wapieniach może świadczyć, że konsolidujące się osady były jeszcze wzruszane przez falowanie, ale fauna o wybitnej przewadze fylocerasów i oppelidów wskazuje na morze głębsze. Środowisko osadzania się tych utworów można określić jako głębokonerytyczne.

Jeszcze wyraźniejsze pogłębienie się morza należy przyjąć w kimerydzie, a zwłaszcza w dolnym tytonie, w okresie osadzania się wapieni subkrystalicznych, które są osadem głębszego i otwartego morza, jak o tym świadczy ich fauna złożona w pierwszym rzędzie z fylocerasów, lytocerasów i haplocerasów. Natomiast okres osadzania się wapieni kalpionellowych zapoczątkowuje tendencję do spłycania się morza, początkowo bardzo wolnego, zaznaczonego pojawieniem się większej ilości brachiopodów i zwiększeniem się ilości kwarcu, a następnie pojawieniem się krynoidów i dużych ziarn kwarcu w białych wapieniach trochitowych. Spłycenie osiąga swój punkt kulminacyjny w przypuszczalnym walanżynie i osady wapienne jury zmieniają się w osady mułowcowe.

Ustawiając skały jurajskie Bachowic według ich stwierdzonego lub przypuszczalnego wieku oraz porównując ich wapnistość i zawartość substancji terrygenicznych (kwarcu i substancji ilastych, por. tabela 2 i 7) można zauważyć stopniowy wzrost zawartości węglanu wapnia od keloweju po kimeryd-dolny tyton, a następnie zmniejszanie się tej ilości. Można przypuszczać, że jest to odbiciem zmian głębokości i odległości od brzegu.

Począwszy od margli posidoniowych zjawiają się w faunie jury Bachowic liczne fylocerasy, do których później przyłączają się też lytocerasy. Świadczy to, że morze Bachowic przynajmniej od batonu miało dobre połączenie z morzem południowym. To połączenie utrzymuje się przez czas osadzania się utworów jurajskich Bachowic, które zwłaszcza w kimerydzie i tytonie mają faunę o wybitnie medyterańskim typie.

2. Porównanie jury Bachowic z innymi obszarami

Pozycja regionalna jury Bachowic nakazuje w pierwszym rzędzie przeprowadzić porównanie jej wykształcenia z występowaniami jury znajdującymi się na obszarze pasma fliszowego (fig. 26), w Kruhelu, w skałkach koło Andrychowa, na Morawach oraz w kilku miejscach w Karpatach wschodnich i rumuńskich.

Kruhel Wielki jest jedyną obok Bachowic miejscowością, w której w jednym miejscu znajduje się nagromadzenie skał jurajskich z różnych ogniw jury, chociaż i tam seria jurajska nie jest tak kompletna, jak w Bachowicach. Wójčik (1914) wyróżnił wśród bloków egzotycznych Kruhela baton, kelowej, oksford (dolny), sekwan i tyton.

Kruhel podobnie jak Bachowice jest położony w pobliżu brzegu Karpat. Jednakowoż, jeśli chodzi o stosunek do fliszu, to bloki Kruhela znajdują się w innej, bardziej zewnętrznej jednostce fliszowej, mianowicie w płaszczowinie skolskiej, gdy tymczasem bloki Bachowic tkwią w osadach płaszczowiny podśląskiej, będącej w stosunku do płaszczowiny skolskiej jednostką wyższą i bardziej wewnętrzną.

Różnica zaznacza się też w wieku ogniwa fliszowego, w którym tkwią bloki egzotyczne. W Bachowicach bloki znajdują się w osadach paleocenu

i eocenu dolnego, do których dostały się niewątpliwie drogą sedymentacyjną, a nie tektoniczną. W Kruhelu sytuacja jest mniej jasna, a zdaje się bardziej skomplikowana. Wprawdzie zdaniem Wójcika (1907) bloki egzotyczne mają tkwić w iłach oligocenu (według podanej przez niego mikrofauny, dziś powiedzieć by raczej należało — górnego eocenu), ale zdaniem Rabowskiego (1928) stosunki w Kruhelu można by tłumaczyć inaczej. Zdaniem tego autora egzotyczne skały kruhelskie związane są z warstwami górnokredowymi i wraz z nimi nasunięte i wtłoczone w utwory „oligoceńskie". Dzisiaj łomy w Kruhelu są zbyt zarośnięte, by można sobie zdać sprawę z panujących tam stosunków, ale zdaje się nie ulegać wątpliwości, że skały jurajskie tkwią, przynajmniej częściowo, w warstwach typu inoceramowego, złożonych ze zlepieńców, piaskowców i margli zawierających *Globotruncana conica*. Wydaje się, że skałki mogą stanowić rozmytą skałkę, pokrytą transgresją górnego senonu, podobnie jak transgresją górnego senonu są pokryte skałki jurajskie okolic Andrychowa (Książkiewicz, 1951).

Porównując wykształcenie litologiczne poszczególnych ogniw jury kruhelskiej z jurą Bachowic stwierdzamy, że właściwie mimo zbliżonego wieku osadów, nie ma wśród nich ani jednego wspólnego ogniwa litologicznego. Według opisu Wójcika (1914) w jurze Kruhela występują następujące skały:

1) „Jasnoszary, twardy, ale kruchy, bardzo drobnoziarnisty piaskowiec kwarcytowy". Skała ta nie znajduje żadnego odpowiednika w wapnistych piaskowcach Bachowic, które nie tylko że są wapniste, ale przeważnie są ciemne lub żółtordzawe. Piaskowce te występują w Kruhelu i Lubeni (koło Rzeszowa) i zawierają obfitą faunę małżów zachowaną w postaci ośródek, co przypomina stosunki w Bachowicach.

2) Żółtawy oolit piaszczysty „składający się miejscami przeważnie albo nawet prawie wyłącznie z okruchów muszli i spojony marglem oolitowym". Skała tego typu jest w Bachowicach nieobecna; niektóre piaskowce zawierają wprawdzie ooidy, ale nawet najbardziej oolityczny żółty piaskowiec (B6), przepełniony zwykle resztkami muszli, w zestawieniu z opisem Wójcika okazuje duże różnice.

3) Białawy lub jasnoszary, uławicony lub gruzłowy „wapień marglowy". Miejscami zawiera on dość dużo resztek szkarłupni (jeżowców i krynoidów) i mógłby być porównywany z krynoidowymi i trochitowymi wapieniami Bachowic, które jednakowoż są bardzo różno kolorowe, ale nigdy białe albo szare.

4) Wapień rafowy (sztramberski), będący najpospolitszą skałą w Kruhelu, w Bachowicach w ogóle nie występuje.

Porównanie powyższe przeprowadzono na podstawie litologicznych opisów Wójcika, dość zresztą lakonicznych. Kruhel zwiedzałem kilkakrotnie celem zdobycia materiału porównawczego. W dzisiejszym stanie zarośnięcia starych łomów nie udało się znaleźć obfitszego materiału. Nie odnalazłem tam piaskowców kwarcytowych ani oolitów, natomiast obok wapienia sztramberskiego, który jest główną skałą Kruhela i tworzy tam odsłoniętą większą skałkę i wapiennych zlepieńców, też dość pospolitych, udało się znaleźć: 1) żółtawy wapień z krynoidami, być może odpowiadający skale 3 Wójcika; 2) różowe, piaszczysto-oolitowe skały z krynoidami, nie odpowiadające opisom Wójcika; 3) białe, detrytyczne wapienie, bar-

dzo podobne do wapieni występujących w tzw. „wapieniach płytowych" środkowego i górnego oksfordu Krakowskiego. W każdym razie nie natrafiłem w Kruhelu ani na jedną skałę, która by przypominała skały Bachowic.

Porównując ze sobą fauny jurajskie Bachowic i Kruhela w poszczególnych ogniwach, stwierdzamy też znaczne różnice.

Faunę piaskowca kwarcytowego Kruhela i Lubeni określił Wójcik jako baton; piaskowce wapniste Bachowic są aalenem i bajosem. Różnice faunistyczne są znaczne; zaledwie 4 formy są wspólne. Fauna piaskowców bachowickich jest zresztą znacznie obfitsza; składa się ona z 42 form oznaczonych gatunkowo, natomiast baton kruhelski składa się z 19 gatunków. Z oolitem kruhelskim, określonym przez Wójcika jako baton i częściowo kelowej, piaskowce Bachowic mają tylko jeden wspólny gatunek. Porównując faunę margli posidoniowych i wapieni pstrych Bachowic, określonych jako odpowiadających batonowi i kelowejowi z batonem i kelowejem Kruhela, nie znajdujemy ani jednej wspólnej formy. Różnica litofacjalna jest między tymi utworami zbyt duża, by można oczekiwać podobieństwa faunistycznego.

Nawet porównując równowiekowe i zbliżone litofacjalnie utwory oksfordzkie nie znajdujemy dużych podobieństw. Ściślejsze porównanie jest utrudnione ze względu na niewspółmierność ilości fauny w obu punktach: oksford kruhelski dostarczył 81 form, oksford Bachowic tylko 20 form oznaczonych gatunkowo. Jeśli jednak pominąć brachiopody, gąbki itd. i wziąć pod uwagę tylko amonity, to dysproporcja znacznie się zmniejszy: na 20 amonitów bachowickich przypada 37 amonitów kruhelskich, wspólnych jednakowoż jest tylko 5 gatunków. Zupełny brak małżów, ślimaków, prawie zupełny brak brachiopodów są dalszymi cechami odróżniającymi oksford Bachowic od oksfordu Kruhela.

Porównując fauny najwyższych ogniw jury Bachowic i Kruhela mimo wspólnego wieku, stwierdzamy bardzo znaczne różnice. Fauna tytońskiego wapienia sztramberskiego Kruhela jest o wiele bogatsza od pelagicznej fauny Bachowic. Wójcik oznaczył z Kruhela 221 gatunków i od-

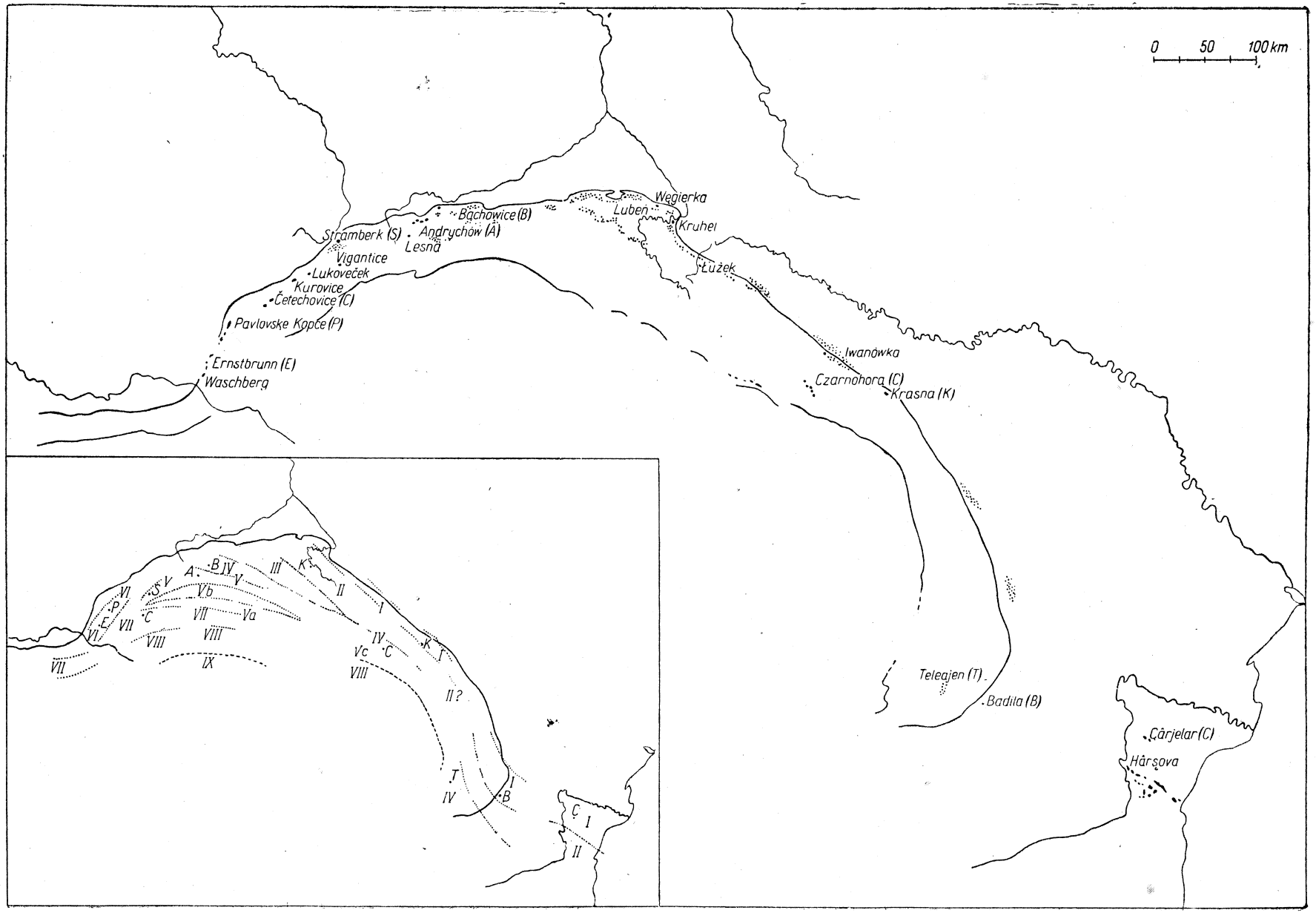
---

Fig. 26. Występowanie jury na obszarze Karpat fliszowych. Rycina dolna przedstawia rozmieszczenie skał jurajskich przed kompresją Karpat, przy przyjęciu, że minimalna wielkość nasunięć w Karpatach zewnętrznych wynosi ok. 40 km.

I. Strefa słobódzka, II. Strefa kruhelska, III. Strefa Dębicy, IV. Strefa Bachowic, V. Strefa skałek śląskich, Va. Strefa występowania wapieni sztramberskich w płaszczowinie magurskiej, Vb. Strefa wyspy śląskiej, nie pokrytej jurą, Vc. Strefa marmaroska, VI. Strefa Pawłowskich Kopców i skałek dolno-austriackich, VII. Strefa Czetechowic, VIII. Strefa wierchowa, IX. Strefa reglowa

Fig. 26. The Jurassic within the Flysch Carpathians. The lower figure indicates the position of the Jurassic rocks before the compression of the Carpathian Flysch geosyncline with the supposition that the minimal amplitude of horizontal thrusts in the external zone of the Carpathians has been of some 40 km.

I. Zone of Słoboda, II. Zone of Kruhel, III. Zone of Dębica, IV. Zone of Bachowice, V. Zone of the Silesian klippes, Va. Zone of the Stramberg limestones in the Magura nappe, Vb. Zone of the Silesian island without the Jurassic, Vc. Zone of Marmaros, VI. Zone of the Pavlovske Kopce (Pollauer Berge) and the klippes of Lower Austria, VII. Zone of Czetechowice, VIII. Zone of High-Tatra facies, IX. Zone of Sub-Tatra facies


0 50 100 km
Węgierka
Luben
Kruhel
Bachowice (B)
Andrychów (A)
Lesna
Stramberk (S)
Vigantice
Lukoveček
Kurovice
Četechovice (C)
Pavlovske Kopce (P)
Ernstbrunn (E)
Waschberg
Łużek
Iwanówka
Czarnohora (C)
Krasna (K)
Teleajen (T)
Badila (B)
Cârjelar (C)
Hârşova
A
B
IV
V
III
K
II
I
VI
P
E
VII
C
S
Vb
Va
VIII
IX
Vc
II?
T
B
C
I
II

mian; oznaczalna fauna tytońskich wapieni Bachowic składa się zaledwie z 25 gatunków. W Kruhelu jest tylko 6 amonitów na 221 form; w Bachowicach na 25 gatunków jest 13 amonitów. Już ten sam fakt świadczy o różnicy w charakterze fauny. Różnica ta uwypukla się jeszcze więcej, jeśli zważymy, że w faunie tytonu kruhelskiego znajdują się 72 gatunki ślimaków i 71 małżów, a w faunie bachowickiej znalazł się tylko 1 małż i zaledwie kilka ośródek ślimaków. Brachiopodów jest w tytonie Kruhela 29, w Bachowicach 12, wspólny jest jednak tylko 1 gatunek.

Te znaczne różnice wynikają oczywiście z odrębnych środowisk: fauna Kruhela jest typową fauną płytkowodną, przyrafową z wielką ilością gruboskorupnych małżów (*Diceras luci* Defr.) i ślimaków z rodzajów *Nerinea* i *Itieria;* głowonogi, a zwłaszcza amonity stanowią w niej nieznaczną domieszkę; fauna tytonu Bachowic jest fauną otwartego morza z amonitami i kalpionellami.

Należy zatem stwierdzić, że między jurą Bachowic a jurą Kruhela zachodzą znaczne różnice litologiczne, facjalne i faunistyczne. W sumie osady Kruhela są znacznie płytsze od osadów Bachowic.

Najbliższym Bachowicom występowaniem jury są skałki w okolicy Andrychowa. W skałkach tych występuje tylko tyton, znany głównie dzięki pracom Zejszznera. Odpowiada on pod względem facjalnym, litologicznym i w znacznej mierze faunistycznym tytonowi Sztrambergu z jednej i tytonowi Kruhela z drugiej strony. To samo więc co o stosunku tytonu Bachowic do tytonu Kruhela, można powiedzieć w stosunku do tytonu skałek andrychowskich; jest to utwór różniący się bardzo od tytonu bachowickiego. Ponadto jest prawdopodobne, że tyton skałek andrychowskich osadzał się wprost na podłożu krystalicznym, gdy tymczasem tyton Bachowic jest zakończeniem serii osadów jurajskich zaczynających się co najmniej od bajosu.

Dalszym punktem, który należy wziąć pod uwagę jest jurajska skałka w Leśnej koło Żywca, znaleziona przez Sokołowskiego i zaznaczona na zestawionej przez niego mapie (1953) w skali 1 : 300 000 jako „dogger-malm", niestety dotąd w literaturze nie opisana i nie opracowana pod względem faunistycznym. Skałka ta zbudowana jest z żółtawych piaszczystych wapieni krynoidowych, zawierających liczne brachiopody; wydaje się na ich podstawie, że wapienie te mogą reprezentować wyższą część doggeru i może co najwyżej dolny oksford. Jeśli tak, to mogą one reprezentować równoważnik czerwonych wapieni krynoidowych Bachowic, najprawdopodobniej osadzony znacznie bliżej brzegu. W każdym razie utwór jest litologicznie odmienny w porównaniu z odpowiednimi skałami Bachowic.

Skałka w Leśnej ma inną pozycję w stosunku do fliszu aniżeli jura Bachowic. Jest ona usytuowana między górnymi łupkami cieszyńskimi w spodzie, a dolnymi łupkami cieszyńskimi i wapieniami cieszyńskimi w górze, stanowi więc porwak płaszczowiny śląskiej, podobnie jak skałki andrychowskie. Zarówno więc skałkę w Leśnej, jak skałki andrychowskie należy tektonicznie wiązać z rejonem położonym bardziej wewnątrz Karpat.

Do tego samego rejonu tektonicznego należy też skałka Sztrambergu, leżąca tak jak skałki andrychowskie tuż na przedpolu płaszczowiny śląskiej. Dobrze znany tyton sztramberski, zróżnicowany na kilka facji (ko-

ralowa, spongitowa, koralowo-dicerasowa i echinodermowa), nie znajduje odpowiednika w tytonie Bachowic.

Tyton jest także rozwinięty na Morawach w skałkach Pawłowskich Kopców oraz w Dolnej Austrii, w skałkach Nikolsburg-Ernstbrunnen. Oba pasma skałek stanowią jedną strefę. Tyton jest nieco inaczej rozwinięty niż w Sztrambergu. Glaessner (1931) wydzielił tu starszy oddział pod nazwą warstw klentnickich wykształconych jako szare, margliste wapienie z rogowcami i oolitami i jako wapienie glonowe oraz wyższy oddział złożony z białych wapieni, również różnych od sztramberskich, nazwanych Ernstbrunner Kalk. Fauna, złożona z licznych małżów, brachiopodów i korali, zawiera też amonity, głównie fylocerasy, lytocerasy i perisfinkty, w dużej mierze wspólne z fauną sztramberską (Vetters, 1905). W faunie też mają być obecne według Spatha (vide Glaessner, 1931, str. 3) obok elementów tytońskich także elementy górno-kimerydzkie.

Opierając się na opisach licznych autorów, trudno doszukać się jakiegokolwiek podobieństwa między tytonem Bachowic a tytonem skałek Dolnej Austrii i Pawłowskich Kopców.

Skałki Pawłowskich Kopców w Dolnej Austrii występują w tzw. strefie subbeskidzkiej złożonej z warstw będących równoważnikiem warstw krośnieńskich (Auspitzer Sch., warstwy żdanickie) i łupków menilitowych. Pozycja tektoniczna tych warstw nie jest jasna i trudno powiedzieć, czy można je uważać za równoważnik warstw krośnieńskich serii podśląskiej, czy też jakiejś wyższej jednostki. W każdym razie leżą one na przedpolu płaszczowiny magurskiej.

Z tą płaszczowiną związane są na Morawach liczne występowania jury, które są wprawdzie rozrzucone na dość znacznym obszarze, ale razem wzięte dają dość pełny profil jury. Są to wystąpienia bloków i skałek w okolicy Koryczan.

Z tymi ważnymi dla porównania z Bachowicami utworami jurajskimi nie miałem niestety możności naocznego zapoznania się. Dzięki jednak wielkiej uprzejmości dr L. Čepeka z Vladnego Vyboru pro Geologii oraz dr J. Kalaška z berneńskiego oddziału Czechosłowackiego Instytutu Geologicznego otrzymałem zbiór prawie wszystkich skał jurajskich Karpat Morawskich.

Najstarsze ogniwo jury w tej strefie stanowi lias środkowy (Rzehak, 1903, 1904, Oppenheimer, 1906) w Lukoweczku, wykształcony jako ciemne wapienie z krynoidami, zawierające *Amaltheus costatus* i *margaritatus*. Fauna, zwłaszcza brachiopodowa odpowiada liasowi δ Frankonii. Wyższe ogniwo tworzą ciemne wapniste łupki piaszczyste i piaskowce łupkowe występujące koło Koryczan i zawierające *Perisphinctes* cf. *ybbsensis* Jüssen, *Oppelia* z grupy *fusca* i *Posidonomya alpina*. Występowanie to znalazł Oppenheimer (1906). Trzy fylocerasy występujące w tym utworze wskazują na medyterański charakter fauny. Margle posidoniowe Bachowic, mimo różnice litologiczne, mogłyby stanowić odpowiednik wiekowy i do pewnego stopnia facjalny tych utworów.

Następne ogniwo jury Karpat morawskich występuje w Czetechowicach, opisane przez wielu autorów jak Neumayr (1871), Uhlig (1903), a zwłaszcza Neumann (1907). W skałce czetechowickiej występują jasnoszare subkrystaliczne wapienie bulaste, przykryte czerwonymi wapieniami bulastymi (z licznymi młodocianymi fylocerasami), od których nieco

młodsze są jaśniejsze, czerwono lub żółto poplamione wapienie (za czasów Neumanna wyeksploatowane i znane mu tylko ze zbiorów). Skałka czetechowicka dostarczyła najbogatszej fauny medyterańskiego oksfordu dolnego. Wapienie niższe zawierają faunę poz. cordatum i perarmatum z wielką ilością perisfinktów, peltocerasów i fylocerasów; prawdopodobnie także poz. transversarium jest tu reprezentowany, a w wyższych ogniwach występują formy wskazujące, według Neumanna, na poz. bimammatum lub nawet najniższy kimeryd.

Wapienie czetechowickie pod względem litologicznym nie przypominają skał oksfordu Bachowic. Odległe podobieństwo widać tylko w czerwonych wapieniach, które by można zestawiać z różowymi wapieniami trochitowymi Bachowic. Istnieją natomiast pewne analogie faunistyczne. Wspólne z Czetechowicami są prawie wszystkie bachowickie fylocerasy, perisfinkty (z wyjątkiem *Per. bernensis,* nieobecnego w Czetechowicach), natomiast brak jest w Czetechowicach taramellicerasów, a na odwrót w Bachowicach prawie zupełnie nie ma kardiocerasów. Różnice te mogą w znacznej mierze pochodzić z tego, że w Czetechowicach reprezentowany jest przede wszystkim poziom kordatowy, a w Bachowicach — transversariowy. Z 18 amonitów bachowickiego oksfordu 10 jest reprezentowanych w faunie Czetechowic. Wójcik (1914) porównując faunę oksfordu kruhelskiego z fauną Czetechowic przypuszczał bliski związek tych faun; oksford Bachowic wykazując pewne związki z Czetechowicami z jednej, a z Kruhelem z drugiej może być uważany za ogniwo pośrednie między tymi odległymi punktami; być może, że poprzez Bachowice odbywała się komunikacja między faunami Czetechowic i Kruhela.

Najmłodsze ogniwa jury Karpat morawskich znane są z Holy Kopec, gdzie Andrusow (1932) stwierdził jasnoszare wapienie z *Calpionella alpina,* oraz z Kurowic, gdzie od dawna znane są białe wapienie litograficzne z aptychami tytońskimi (Andrusow, 1933). Do tytonu należy też jasnożółty wapień z *Lytoceras sutile* Opp. ze Strażowic (Oppenheimer, 1916) oraz kalpionellowe wapienie z Wigantic. Litologiczne i facjalne podobieństwa istnieją między kalpionellowymi wapieniami Bachowic i Holego Kopca, natomiast skały typu kurowickiego są nieznane z Bachowic.

Reasumując porównanie między jurą koło Koryczan a jurą Bachowic można stwierdzić pewne analogie, chociaż nie można absolutnie mówić o zupełnym podobieństwie między obydwoma występowaniami. Pomijając wapienie kalpionellowe żadna ze skał Bachowic nie znajduje podobnego równoważnika w ogniwach jury Koryczan. Istniejące analogie w rozwoju batonu, oksfordu i tytonu wiążą się z faktem, że jura Koryczan i Bachowic osadzała się w głębszym morzu aniżeli jura Kruhela, skałek śląskich (Sztramberg, Andrychów, Leśna) lub skałek Pawłowskich Kopców i Dolnej Austrii.

Tyton Kurowic przechodzi ku górze w skały marglisto-łupkowe z wtrąceniami wapieni (1933) zawierających aptychy neokomskie. Jeśli przypuszczenie, że tyton Bachowic był nadesłany utworami neokomskimi, jest słuszne, należałoby w tym widzieć jeszcze jedną analogię ze strefą Koryczan. Tu trzeba dodatkowo zaznaczyć, że w tej strefie Oppenheimer (1916) stwierdził też wyższe ogniwo kredy w niefliszowej facji jako ciemne wapienie z *Parahoplites bigoureti* występujące w zlepieńcach ze Strażowic.

Do tej samej strefy, co występowanie jury koło Koryczan, należą zapewne nieliczne występowania jury związane z fliszem ultrahelweckim Alp wschodnich, który tworzy przedłużenie fliszu magurskiego. Są to czerwone ilaste wapienie z *Peltoceras transversarium* (Qu.) i *Perisphinctes polygyratus* Rein. z Gross-Weil (Bawaria) uważane przez Trautha (1948) za porwak fliszu ultrahelweckiego. Do tej samej strefy należą występowania wapieni aptychowych w okolicy jez. Schlier (kimeryd-tyton) oraz występujące jako egzotyki w dolnym eocenie górnojurajskie wapienie czerwone injektowane diabazami z obszaru pd. Bawarii oraz drobne skałki Stollbergu (Las Wiedeński) złożone z wapieni i margli czerwonych, zielonych i szarych z aptychami wskazującymi na kimeryd-tyton-neokom. Bez naocznego zapoznania się z typem litologicznym tych utworów trudno coś pewnego powiedzieć o analogiach ze skałami Bachowic, ale opierając się na opisach w literaturze (zestawionej przez Trautha, 1948) nie można podejrzewać, by te analogie szły daleko.

Dalej ku zachodowi wypiętrzenie jury w Bregenzer Wald należące do strefy helweckiej Alp Wschodnich winno być brane pod uwagę przy szukaniu analogii dla jury Bachowic w występowaniach jury związanych z pasmem fliszowym alpejsko-karpackim. Jest to najbardziej północne występowanie jury w Alpach wschodnich znane z prac Myliusa (1911). Najstarsze ogniwo tej jury tworzą łupki margliste (kelowej), pokryte brekcjami wapiennymi dolnego i środkowego oksfordu z karłowatą fauną amonitową (*Perisphinctes bernensis* Lor., *Oppelia heimi* Lor.). Główną masę serii jurajskiej Bregenzer Wald stanowi gruboławicowy, ciemnoszary wapień „Aue Kalk", który w swej najwyższej części zawiera faunę górnotytońską z *Perisphinctes transitorius* Opp., *Pygope diphya* (Col.) oraz z *Calpionella alpina* itd.; obecność kalpionell przy niewielkiej ilości brachiopodów przypomina raczej typ tytonu Bachowic a nie Sztrambergu, chociaż litologicznie „Aue Kalk", sądząc z opisów, wapieni tytońskich Bachowic nie przypomina.

Wydaje się w każdym razie, że helwecka jura Bregenzer Wald może być uważana za osadzoną w strefie głębszej w porównaniu ze skałkami dolnoaustriackimi i przez to porównywalną z jurą Bachowic.

W stropie tytoński Aue Kalk jest przykryty ciemnymi lub żółtawymi marglami łupkowymi, reprezentującymi dolny neokom. Byłaby to też pewna zgodność z Bachowicami i Kurowicami.

W strefie fliszowej Karpat wschodnich znajdują się nieliczne występowania jury, z których skałki w Krasnej (Vetters, 1905) i Iwanówce leżące w pobliżu brzegu Karpat zawierają tyton (i może niższe ogniwa) w facji sztramberskiej, natomiast skałki pasma Czarnohory reprezentują odrębny typ osadów. Skałki te kolejno odkrywane przez Hauera (1859), Zapałowicza (1886), Świderskiego (1937) i Sujkowskiego (1938) są bardzo słabo poznane i ani ich wiek, ani pozycja tektoniczna nie są dokładnie wyjaśnione, ale ich występowanie w obrębie fliszu dowodzi, że w podłożu basenu fliszowego Karpat wschodnich istniały utwory jurajskie. Z opisu Zapałowicza, któremu skamieniałości oznaczył Neumayr, oraz z danych, dostarczonych przez późniejszych autorów, można sobie wyrobić pewne ogólne wyobrażenie o składzie tych skałek. Występuje tam przede wszystkim tyton, rozwinięty jako białe wapienie (zachodnia skałka Szesa) lub białe i czerwone z *Rhynchonella capillata*

(wschodnia skałka Szesa), albo czekoladowobrunatne, częściowo białe, częściowo także czerwono barwione wapienie z *Phylloceras* cf. *silesiacum* Opp. (=*calypso* d'Orb.) ze skałki Pietros, jasne wapienie skałki Bałtacuł z *Aspidoceras* sp. (tyton ?). Andrusow (1936) z obszaru między Pietrosem a Howerlą podaje jasnoszare wapienie z *Calp. alpina,* ale wapienie te zawierają też oolity, a niektóre wapienie mają być według tego autora podobne do wapieni sztramberskich. Jest tu także reprezentowany czerwony wapień bulasty z *Aspidoceras, Lytoceras* i aptychami (skałka Kierniczny w dolinie Czarnego Czeremoszu), który Zapałowicz porównuje z wapieniem czorsztyńskim oraz jasnoszary i ciemnoczerwony wapień skałki Szczawnik z licznymi fylocerasami, oznaczonymi przez Świderskiego (1936), wskazującymi na kelowej lub bliskie mu piętra jury.

Z opisów tych skał i z list skamieniałości można wnioskować, że jest tu reprezentowana seria jury obejmująca kilka pięter oraz że facja tej jury ma charakter batialny, może z pewnym spłyceniem w tytonie. Ten charakter głębokowodny przypomina jurę Bachowic i Koryczan. Charakterystyczną cechą tych występowań jest stowarzyszenie skał jurajskich (i triasowych) ze skałami wulkanicznymi, co przypomina stosunki w Bachowicach. Zachodnia skałka Szesa, odkryta przez Hauera, składać się ma z melafiru („diorytu"), w którym tkwią bloki wapienne; w kilku innych miejscach melafir występuje razem ze skałami jurajskimi (wschodnia skałka Szesa, skałki Pietros, skałka Bałtacuł, skałka Regieski, por. też profil przez skałki w pracy Sujkowskiego, 1938, fig. 10, str. 73). Skałka Szczawnika składa się z tufów, w których tkwią amonity kelowejskie.

Wiek skał wulkanicznych Czarnohorskich skałek nie jest ustalony, ale jest pewne, że melafiry i tufy są młodsze od tytonu.

Jura Pienin okazuje już tylko dalekie podobieństwa z serią Bachowic. Z typów litologicznych wspólny jest tylko czerwony wapień krynoidowy, który jednak w Pieninach jest wieku batońskiego, a w Bachowicach górnokelowejski. Czerwonawe wapienie bulaste oksfordu Bachowic okazują tylko dalekie podobieństwo do wapieni czorsztyńskich. Natomiast w faunie spotykamy wiele elementów wspólnych; odnosi się to szczególnie do oksfordu, gdyż w Bachowicach jest 7 amonitów wspólnych z fauną poz. transversarium Pienin, kimerydu oraz do tytonu; niemal wszystkie amonity i brachiopody tytonu Bachowic występują w tytonie Pienin. Tyton Bachowic jest faunistycznie bliższy tytonowi Pienin niż tytonowi Sztrambergu i Kruhela. Świadczy to o podobnych warunkach facjalnych i dobrej komunikacji między morzem Bachowic a morzem Pienin.

Kończąc porównanie jury Bachowic z jurą najbliższych jej rejonów należy się jeszcze zatrzymać nad jurą krakowską, która jest Bachowicom najbliższa, bo odległa zaledwie o 5 km [1]. Mimo tego bliskiego sąsiedztwa należy stwierdzić, że w jurze Bachowic nie spotykamy ani jednego elementu litologicznego, o którym by można choćby tylko powiedzieć, że jest oddźwiękiem typu jury krakowskiej. Fakt ten nakazuje wnioskować, że jura Bachowic nie mogła osadzać się w pobliżu dzisiejszego miejsca jej

[1] W gruncie rzeczy jeszcze mniej, gdyż niedalekie otwory w Tłuczani i Nowych Dworach natrafiły na jurę krakowską.

występowania. Basen morski, w którym się osadziła, musiał znajdować się daleko ku południowi i nie mógł komunikować się bezpośrednio z basenem jury krakowskiej.

3. Paleogeografia jury w podłożu Karpat fliszowych

Rekonstrukcja paleogeograficzna jury w podłożu fliszu jest niezmiernie utrudniona ze względu na fragmentaryczność wystąpień jurajskich w paśmie fliszowym. Jura w tym paśmie nigdy nie jest na miejscu, ale występuje w postaci skałek i bloków o niejasnym pochodzeniu. Skałki te i bloki albo tektonicznie, albo sedymentacyjnie, a najczęściej jedną i drugą drogą zostały przemieszczone w miejsce dzisiejszego występowania. W niektórych przypadkach także siły wulkaniczne odegrały pewną rolę w umiejscowieniu skał jurajskich. Rzeczywiste rozmieszczenie utworów jurajskich można ustalić dopiero po uwzględnieniu skutków kompresji karpackiego górotworu. Rozmiar przemieszczeń wywołany tą kompresją jest nam tylko w ogólnych zarysach znany. Toteż wszelkie próby rekonstrukcji z góry są skazane na niepewność i hipotetyczność.

Próby takie poczynili Wójcik (1914), Nowak (1927) i Andrusow (1930). Odkrycie niemal kompletnej serii jury środkowej i górnej w Bachowicach pozwala te próby zmodyfikować i uzupełnić.

Na podstawie dotychczasowych danych można występowanie jury w paśmie Karpat fliszowych podzielić na następujące grupy: (fig. 26 oraz tabela 8).

I. Strefa słobódzka. Najbardziej zewnętrzną strefą jury, związaną z najbardziej zewnętrzną jednostką karpacką jest jura zaznaczająca się obecnością otoczaków wapieni w zlepieńcach słobódzkich (burdygał) Karpat Wschodnich. Otoczaki te pochodzą przede wszystkim z wapienia sztramberskiego, ale Czarnocki (1934) przypuszcza tu też obecność sekwanu, wykształconego jako białe i żółtawe wapienie dolomityczne, uważane dawniej za trias, zawierające krzewy koralowe i trigonie. Autor ten podkreśla, że wapienie te zawierają okruchy i otoczaki zielonych fylitów i przypuszcza, że transgresja jury odbywała się wprost na skałach zielonych. Podobny wniosek nasuwa się ze stosunków panujących w skałce w Krasnej (Bukowina), gdzie według Vettersa (1905) w osłonie skałki jurajskiej występują zlepieńce z zielonymi skałami. Na podstawie składu zlepieńców słobódzkich można przypuszczać, że istniał tu grzbiet zbudowany z fylitów zielonych, prawdopodobnie przedkambryjskich, pokryty resztkami starszego paleozoiku (sylur odkryty przez Czarnockiego) i może też młodszego paleozoiku, analogicznie do budowy masywu Dobrudży, której ten wał był przedłużeniem, w myśl starej koncepcji Zubera. Wał ten został przypuszczalnie częściowo zalany przez morze w sekwanie-tytonie. Na północ od niego znajdowała się wąska zatoka morska sięgająca po Niżniów i górny Bug z płytkowodną lub lagunarną (Samsonowicz, 1952) facją kimerydu-bononu. Grzbiet skał zielonych, rozdzielający oba morza, przedłużał się w paleozoiczny masyw Dobrudży północnej, dziś pozbawiony prawie zupełnie jury z wyjątkiem fragmentów zaklinowanych w pobliżu dyslokacji Pecineaga-Camena, rozdzielającej strefę skał zielonych od fałdów wyższego paleozoiku Dobrudży północnej.

Tabela 8

JURA KARPAT FLISZOWYCH

	I. Strefa słobódzka	II. Strefa kruhelska	III. Strefa Dębicy	IV. Strefa Bachowic	V. Strefa skałek śląskich	VI. Strefa Pawłowskich Kopców	VII. Strefa Czetechowic
TYTON	Wapienie typu sztramberskiego	Wapień sztramberski	Wapienie sztramberskie	Margle łupkowe Wapienie trochitowe białe Wapienie kalpionellowe Wapienie subkrystaliczne białe	Wapienie sztramberskie Wapienie z rogowcami	Ernstbrunner Kalk Klentnitzer Schichten	Łupki margliste Wapienie z Kurowic Wapienie kalpionellowe z Holy Kopec
KIMERYD				Wapienie zielone			
OKSFORD		Wapień marglowy		Wapienie trochitowe			Wapienie bulaste z Czetechowic
KELOWEJ		Oolit		Wapienie krynoidowe czerwone	Piaszczyste wapienie krynoidowe		
BATON		Piaskowce kwarcytowe		Wapienie pstre Margle posidoniowe			Szare wapienie krynoidowe z Holy Kopec Łupki posidoniowe
BAJOS				Łupki czarne Piaskowce			
AALEN							
LIAS							Wapienie ciemne

Jura ta składa się w przeciwieństwie do jury Dobrudży środkowej (Harsova) tylko z wapieni górnego malmu (Simionescu, 1912), a więc podobnie jak na wale słobódzkim.

II. Strefa kruhelska. Wyróżnienie tej strefy opiera się na składzie egzotyków Kruhela Wielkiego, Węgierki i okolic Rzeszowa. Występuje w tej strefie baton, kelowej, oksford (z sekwanem) oraz tyton. Ten ostatni rozwinięty jest w facji wapienia sztramberskiego; być może, że także kimeryd, przynajmniej częściowo, jest rozwinięty w tej facji, jak to przypuszcza Wójcik (1914, str. 237). Transgresja w tej strefie zaczęła się w batonie; podłożem były utwory młodopaleozoiczne (dewon, karbon) przykryte triasem. Fundament krystaliczny tej strefy jest nieznany; mogły być nim skały zielone, głęboko zanurzone.

Przedłużenia tej strefy w Karpatach wschodnich nie znamy, ale według wszelkiego prawdopodobieństwa jura Dobrudży środkowej do tej strefy musi należeć. Jura Dobrudży środkowej składa się z górnego keloweju, oksfordu (z sekwanem), kimerydu i tytonu. Charakter niższych pięter jest środkowo-europejski (Simionescu, 1909, 1927), natomiast kimeryd i tyton mają charakter rafowy i medyterański, a więc podobnie, jak w Kruhelu. W stosunku do Kruhela transgresja na obszar Dobrudży przyszła później, bo w keloweju górnym. Jeśli wziąć pod uwagę, że na zewnątrz strefy skał zielonych słobódzko-dobrudzkich jury brak w ogóle lub występuje dopiero kimeryd lub bonon (południowe Podole), to jasną jest rzeczą, że zalew jurajski, który przyniósł do Dobrudży faunę środkowo-europejską, mógł przyjść do Dobrudży tylko poprzez Karpaty i to poprzez strefę Kruhelską, która właśnie niższe ogniwa swej jury ma rozwinięte w typie środkowo-europejskim.

III. Strefa Dębicy. Na południe od Tarnowa, Dębicy i Ropczyc znajduje się strefa, w której w zlepieńcach górnej kredy i paleocenu występują skały krystaliczne, fylity, wapienie karbońskie, węgle kamienne oraz bardzo liczne wapienie typu sztramberskiego. Wiek tych wapieni nie jest dokładnie ustalony i jest możliwe, że reprezentować one mogą też ogniwa jury niższe od tytonu, ale w każdym razie wydaje się, że seria jury jest tu mniej kompletna niż w strefie Lubeń-Kruhel i być może, że głównie tyton transgredował tu wprost na starszym podłożu.

IV. Strefa bachowicka. Posuwając się dalej ku zachodowi, natrafiamy w pobliżu brzegu Karpat na jurę Bachowic. Jest tu seria znacznie pełniejsza niż w poprzednich strefach; jura zaczyna się aalenem, bajos jest piaszczysty, począwszy od batonu osady mają charakter przeważnie batialny lub głębokonerytyczny, tyton jest głębokomorski i pelagiczny. Seria Bachowic nie mogła stanowić lokalnego wykształcenia jury; jej kompletność i głębokowodny charakter świadczą, że rozprzestrzenienie tego rodzaju utworów musiało być rozległe. Jednakowoż dotąd nie znamy osadów, które by mogły być zidentyfikowane z wykształceniem jury bachowickiej. Idąc za biegiem strefy podśląskiej, w której znajdują się resztki jury Bachowic, nie natrafiamy nigdzie we wnętrzu Karpat na utwory jurajskie. Dopiero w strefie Czarnohorskiej występują resztki jury; kelowej jest tu batialny, a tyton raczej głęboko nerytyczny (kalpionelle), więc typ osadów przypomina Bachowice. Jeszcze dalej ku południowemu wschodowi, po długiej przerwie natrafiamy na jurę w strefie zlepieńców środkowej kredy w okolicach Teleajen (źródliska rzek Jalomita i Buzau),

gdzie występują skałki wapieni kalpionellowych (z *C. alpina, elliptica* i *carpathica)* znalezione tu przez Filipescu (1937). Autor uważa te wapienie za resztki kordyliery, która dostarczała materiału albskim zlepieńcom Zaganul. Według Preda (1939) w tej strefie występują też radiolaryty keloweju, oksfordu oraz bajos rozwinięty jako piaskowce i zlepieńce. Pozycja tektoniczna tych warstw wskazuje na ich wewnętrzne położenie w budowie Karpat, skałki tytońskie Teleajenu należą bowiem do „nappe interne", nasuniętej na płaszczowinę zewnętrzną, zawierającą pstre margle senońskie. Jeśli te margle, co jest bardzo prawdopodobne, odpowiadają pstrym marglom senońskim Karpat polskich (w obszarze Teleajen leżą te margle między fliszem eoceńsko-oligoceńskim, obrzeżającym je od wschodu, a kredą płaszczowiny wewnętrznej, która jest nasunięta na margle pstre), to należy wnioskować, że tyton kalpionellowy zlepieńców Zaganul jest związany z jednostką bardziej wewnętrzną niż płaszczowina podśląska.

Tu należy podnieść fakt bardzo charakterystyczny, stwierdzony również przez Filipescu (1938) w dorzeczu górnego Buzau, a więc niedaleko Teleajen. Na przedpolu płaszczowin karpackich, z których wewnętrzna zawiera skałki tytonu kalpionellowego, występują diapiry solne; niektóre diapiry w swej osłonie zawierają bloki skał egzotycznych, jak granitów, kwarcytów, łupków zielonych, a głównie wapieni szaroniebieskawych. W wapieniach tych, występujących w postaci ogromnych bloków w miejscowości Badila, znalazł Filipescu obok licznych korali, brachiopodów, glonów, nerinei także *Perisphinctes* i *Calpionella alpina.* Ta ostatnia, stwierdzająca wiek tytoński wapieni, występuje w tym zespole rafowym wyjątkowo i świadczy o wpływach sąsiedniego, kalpionellowego regionu. Na podstawie tych dwóch wystąpień jury w Muntenii można przyjąć , że na przekroju poprowadzonym na linii Braszów — Buzau w geosynklinie karpackiej w tytonie, istniała na wschodzie strefa skał krystalicznych, na której osadzał się tyton rafowy (Badila), należący do strefy słobódzkiej; znacznie dalej na zachodzie znajdowała się strefa tytonu pelagicznego, dziś widoczna w obszarze Teleajen. Między nimi istnieć musiała strefa jury II, łącząca Dobrudżę środkową z morzem jurajskim Polski poprzez Kruhel. Strefa ta musi być głęboko ukryta pod płaszczowinami zewnętrznymi fliszu rumuńskiego. Strefa Teleajenu z tytonem pelagicznym leży na zachód od strefy kruhelskiej, tak jak Bachowice leżą bardziej wewnątrz w stosunku do strefy słobódzkiej i strefy Debicy. Można więc przypuścić, że wapienie kalpionellowe Bachowic i Teleajenu należały do tej samej strefy pelagicznego tytonu. Nie wiemy niestety, jak wyglądały głębsze ogniwa jury strefy bachowickiej w Muntenii. Istnieć w każdym razie musiały, gdyż niepodobna, by seria jurajska mogła rozpoczynać się takim osadem, jak wapienie kalpionellowe.

V. Strefa skałek śląskich. Pod nazwą tą złączyć można występowania jury, związane mniej lub więcej bezpośrednio z serią śląską Karpat zachodnich. Tu należą przede wszystkim skałki okolicy Andrychowa, które leżą wprawdzie na przedpolu płaszczowiny śląskiej, ale są pokryte nie-śląską górną kredą. Dość podobne położenie ma skałka Sztrambergu nasunięta na górne łupki cieszyńskie i wraz z nimi na „subbeskidisches Alttertiär" (Leicher, 1931), zapewne należący do płaszczowiny podśląskiej. Wreszcie trzecią skałkę jurajską, którą tu należy zaliczyć, jest skał-

ka z Leśnej zaklinowana w serię cieszyńską płaszczowiny śląskiej i wraz z nią nasunięta na płaszczowinę podśląską okna żywieckiego. Inwentarz stratygraficzny tych skałek nie przedstawia serii kompletnej (górny dogger, tyton) i najprawdopodobniej niektórych ogniw brakuje. Najstarsze ogniwo tej strefy reprezentuje górny dogger, ale prawdopodobnie nie wszędzie jura rozpoczynała się tak nisko. W skałkach andrychowskich rafowy wapień tytoński występuje w towarzystwie skał krystalicznych, zawiera w sobie bloki skał krystalicznych i wydaje się pewne, że osadzał się on wprost na fundamencie krystalicznym. Można by więc sądzić, że skałki Andrychowa i Sztrambergu należałoby uważać za przedłużenie strefy słobódzkiej ku zachodowi i że pochodzą one z obrzeżenia północnego jurajskiej geosynkliny Karpat, w którym tyton rozwinął się w facji rafowej. Takie stanowisko zajmował Andrusow (1931) w swej próbie paleogeografii jury karpackiej. Jednakowoż położenie jury bachowickiej nakazuje pogląd taki odrzucić. Jura Bachowic występuje w bardziej północnej jednostce tektonicznej i musi pochodzić ze strefy leżącej na północ od pasma skałek andrychowskich. Jura tych skałek i jura Sztrambergu osadzała się na południe od strefy sedymentacyjnej Bachowic. Pogląd taki znajduje potwierdzenie w rozmieszczeniu egzotyków w seriach fliszowych. W płaszczowinie śląskiej, w jej warstwach istebniańskich począwszy od Skawy na wschód znajduje się dużo otoczaków wapieni sztramberskich, występujących w towarzystwie otoczaków skał krystalicznych. Również kreda dolna płaszczowiny podśląskiej zawiera dużo brył sztramberskich w łuskach leżących na południe od łuski podśląskiej z jurą Bachowic. Egzotyki sztramberskie w serii śląskiej można śledzić daleko na wschód. Między Skawą a Sanem i dalej na wschód wszystkie niemal ogniwa kredowe zawierają otoczaki jury sztramberskiego typu: zlepieńce warstw grodziskich (hoteryw-barem), dolnych piaskowców lgockich (apt) i dolnych piaskowców godulskich (alb). W sąsiedztwie więc basenu, w którym osadzały się warstwy kredowe przyszłej płaszczowiny śląskiej, był rozmywany masyw zbudowany ze skał krystalicznych pokrytych wprost przez wapienie rafowe tytonu; starsze ogniwa od tytonu albo nie istniały, albo też odgrywały nieznaczną rolę. Te stosunki przypominają strefę Dębicy; ale strefa Dębicy leżała na północ od strefy bachowickiej, z jurą bardziej kompletną i tytonem pelagicznym, strefa skałek śląskich obrzeżała tę strefę od południa.

Za związkiem tej „wewnętrznej" strefy sztramberskiej przeciwstawionej „zewnętrznej" strefie sztramberskiej z basenem śląskim przemawia jeszcze fakt, że łupki cieszyńskie dolne zawierają drobne rafy typu sztramberskiego (ciemne wapienie z koralami), które są jeszcze oddźwiękiem zamierającej zwolna sedymentacji rafowej tytonu. Znaczna część wewnętrznego obszaru raf sztramberskich po tytonie uległa zanurzeniu i przekształceniu w basen sedymentacyjny serii śląskiej.

Jest rzeczą bardzo charakterystyczną, że warstwy istebniańskie, które na wschód od Skawy zawierają dużo egzotyków sztramberskich (Burtan, 1933, Książkiewicz, 1952), w Beskidzie Małym i w Beskidzie Śląskim, na co zwrócił uwagę już Szajnocha (1922), egzotyków sztramberskich nie posiadają. Również zewnętrzne części płaszczowiny magurskiej w Karpatach zachodnich mimo obfitego materiału egzotycznego, wapieni sztramberskich nie zawierają. Te zjawiają się w zlepieńcach dopiero wewnątrz strefy magurskiej (na południku Krakowa na linii Jorda-

nów — Osielec — Stryszawa). Nasuwa się zatem przypuszczenie, że w zachodnich Karpatach istniał obszar nie pokryty transgresją jury. Obszar ten leżał na południe od strefy skałek śląskich i mógł sterczeć jako dość rozległa wyspa, obrzeżona rafami sztramberskiego tytonu od północy i od południa (strefa Va zaznaczona występowaniem otoczaków wapieni „sztramberskich“ [1] w wewnętrznej strefie magurskiej). Wyspę te można nazwać wyspą śląską. Jest to strefa bez żadnej powłoki jurajskiej (Vb). Zaznaczyć należy, że Nowak (1927) w swej rekonstrukcji paleogeograficznej „malmu“ też przyjął, że duża część Karpat zachodnich była lądem. Jak daleko ku wschodowi ta strefa bez jury sięgała, trudno dziś powiedzieć. Uderzające jest w każdym razie, że seria kredy śląskiej odkryta niedawno na południe od Baligrodu, według informacji A. Ślączki, wapieni sztramberskich nie zawiera. Znacznie bardziej ku wschodowi można by widzieć jej odpowiednik w masywie marmaroskim. Masyw ten został może nawet w całości w pewnych okresach zalany przez morze jurajskie, ale w tytonie był częściowo wynurzony stanowiąc część lądu transylwańskiego (Macovei-Atanasiu, 1931) albo stanowił strefę płycizn (Vc), na której miejscami mogły się rozwinąć wapienie rafowe, przypominające wapienie sztramberskie (Andrusov 1936, str. 97).

VI. Strefa Pawłowskich Kopców i Skałek dolnoaustriackich. W tej strefie występuje tyton i może też kimeryd rozwinięty pod postacią warstw klentnickich i wapieni określanych bądź jako „Ernstbrunner Kalk“, bądź jako wapień sztramberski. Obecność bloków granitowych w pobliżu skałek (Waschberg) zdaje się dowodzić, że tyton (ewentualnie kimeryd) transgredował w tej strefie wprost na podłożu krystalicznym. Pozycja tektoniczna tych skałek nie jest całkowicie wyjaśniona, ale zwłaszcza po pracy Glaessnera (1931) — należy przyjąć, że skałki nie są autochtonem, lecz ściśle związane z fliszem i wraz z nim przesunięte. Flisz ten może odpowiada fliszowi podśląskiemu, w każdym razie jest to flisz bardziej zewnętrzny niż flisz magurski. Związek ich z fliszem zdaje się przeczyć koncepcji Stejskala (1934), według której skałki są przeniesione z daleka jako płaszczowina i pływają na fliszu. Można więc przyjąć, że skałki te nie są przedłużeniem skałki Sztrambergu, ale należą do bardziej zewnętrznej strefy sedymentacyjnej jury. Być może, że tym można by wyjaśnić różnice w wykształceniu tytonu skałek w porównaniu z tytonem Sztrambergu, które ostatnio szczególnie podkreślił Trauth (1948), kładąc równocześnie nacisk na to, że należą one do różnych jednostek tektonicznych. Uważając tyton skałek za przynależny do „zewnętrznego“ pasma sztramberskiego, a tyton Sztrambergu do pasma wewnętrznego, należałoby przyjąć, że strefa skałek dolnoaustriackich i Pawłowskich Kopców odpowiada swym położeniem strefie słobódzkiej.

W obu strefach najwyższe ogniwa jury trangredowały wprost na fundamencie krystalicznym.

---

[1] Wapienie „sztramberskie“ występujące w serii magurskiej, jakkolwiek niewątpliwie rafowe (korale, glony, struktury subklastyczne), wykazują pewne różnice w stosunku do wapieni „sztramberskich“ innych stref. W ogóle palącą się staje sprawa opracowania szczegółowego wapieni określanych w Karpatach mianem „sztramberskich“, wykazują one bowiem wielką różnorodność.

VII. Strefa czetechowicka. Skałki koło Koryczan przedstawiają dość kompletną serię jury, złożoną ze środkowego batonu, oksfordu (i może dolnego kimerydu) oraz tytonu. Baton, oksford i tyton mają batialny lub głębokonerytyczny charakter. Wszystkie te występowania wiążą się z płaszczowiną magurską i należy je cofnąć dość daleko na wschód lub południowy-wschód, aby znaleźć miejsce osadzania się tych utworów. Jednakowoż nic nie wskazuje, by między tą strefą a strefą Pawłowskich Kopców istniał jeszcze jakiś pośredni typ i należy przyjąć, że głębsza rynna jury czetechowickiej przylegała od wschodu do litoralnej strefy jury Pawłowskich Kopców i Dolnej Austrii. Ku wschodowi rów ten biegł zapewne na południe od wyspy śląskiej z wewnętrznymi rafami sztramberskimi; skałka Wigantic jest jedynym śladem tego przebiegu. Jednakowoż trzeba też przyjąć, że rów ten łączyć się musiał z rynną bachowicką, rozwidlając się wokół wyspy śląskiej na dwa ramiona. Tylko rozwidleniem północnym mogło morze aaleńskie i bajoskie wtargnąć z rynny liasowej Lukoweczka na obszar Bachowic. Odgałęzienie południowe zapewne biegło daleko na wschód i gdzieś na obszarze Karpat środkowych i wschodnich łączyło się z powrotem z odgałęzieniem północnym (bachowickim) w jedną rynnę; w tej rynnie osadzała się może jura skałek czarnohorskich.

VIII. Strefa pasma pienińskiego. Na południe od rynny czetechowickiej i jej przedłużenia ku wschodowi w stronę Czarnohory, leżała strefa osadzania się jury pienińskiej. Nie jest naszym zamiarem w ramach tej pracy wchodzić w zagadnienie, czy jura pasma pienińskiego była odgraniczona wałem od rynny czetechowickiej i jej przedłużenia. Być może, że w niektórych okresach wał taki istniał i z niego mogłyby pochodzić detrytyczne domieszki skał doggeru czorsztyńskiego, kiedy indziej natomiast zaznaczał się tylko jako strefa płycizn, przy których osadziła się facja czorsztyńska. Nie wiemy zresztą, kiedy przedłużenie rynny czetechowickiej ku wschodowi zostało zalane przez morze; może jeszcze w doggerze, w przeciwieństwie do rynny bachowickiej, nie sięgnęło ono daleko na wschód i na północ od Pienin w doggerze rozpościerał się jeszcze ląd.

*

Na podstawie powyższego przeglądu występowań jury na obszarze fliszowego pasma karpackiego, można spróbować przedstawić rozwój transgresji jurajskiej na tym obszarze w sposób następujący:

Na początku jury cały obszar był lądem; morze, które w retyku wtargnęło w rejon reglowy, w liasie dolnym prawdopodobnie nie przekroczyło ku północy rynny pienińskiej. W środkowym liasie morze weszło w rynnę czetechowicką (fig. 27). Trudno powiedzieć, czy ta transgresja przyszła z zachodu z basenu jurajsko-szwabskiego, czy też była rezultatem stopniowego rozlewania się morza śródziemnego, które w liasie opanowało już znaczną część obszaru wierchowego Tatr i zapewne zalało całą rynnę pienińską. Rzehak (1904, str. 151) podkreśla analogie faunistyczne liasu Lukoweczka z basenem frankońskim, ale analogie te może są dlatego tak duże, że w obu przypadkach chodzi o utwory płytkowodne bardzo zbliżonej facji; różnice faunistyczne między obszarem medyterańskim a środkowo-europejskim zaznaczają się dopiero w facjach głębszych. Przyjęcie transgresji wprost z zachodu jest dość trudne z uwagi na przyjmowany

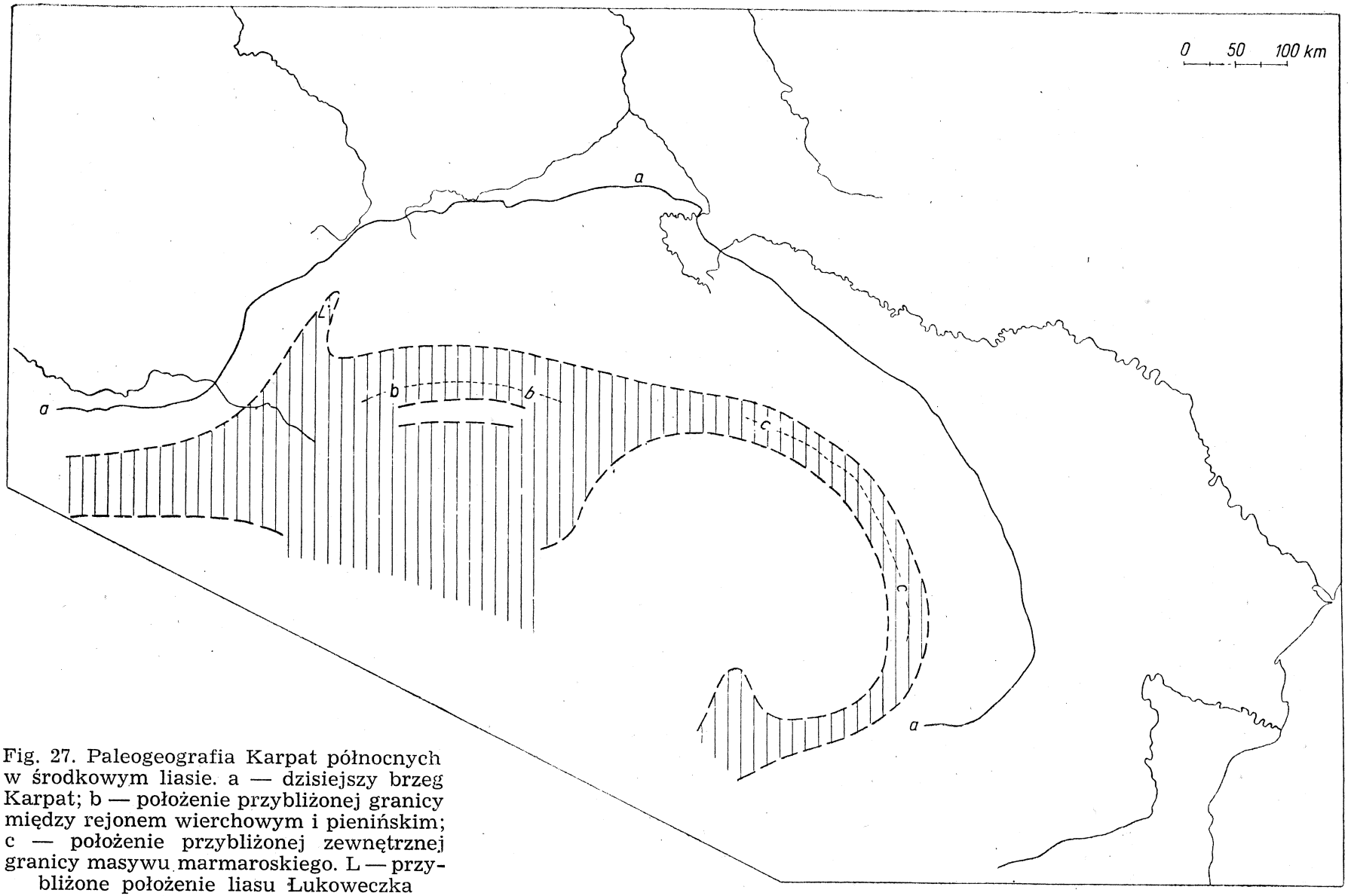


Fig. 27. Paleogeografia Karpat północnych w środkowym liasie. a — dzisiejszy brzeg Karpat; b — położenie przybliżonej granicy między rejonem wierchowym i pienińskim; c — położenie przybliżonej zewnętrznej granicy masywu marmaroskiego. L — przybliżone położenie liasu Łukoweczka

Fig. 27. Paleogeography of the Northern Carpathians in the Middle Lias. a — present border of the Carpathians; b — position of the approximate boundary between the High Tatra and Pieniny regions; c — position the external border of the Marmaros zone; L — approximate position of Lukowecek before the compression of the geosyncline

powszechnie fakt, że brama regensburska została sforsowana dopiero w bajosie.

W bajosie (fig. 28) morze weszło w rynnę Bachowic. Zalew bajosu, który tu złożył osady piaszczyste, mógł przyjść tylko z zachodu, tzn. z rynny czetechowickiej, nigdzie bowiem na przedmurzu osadów morskich z bezpośredniego sąsiedztwa Karpat nie znamy, a w Krakowskie transgresja idąca od północy dotarła dopiero w batonie lub keloweju.

W batonie (fig. 29) morze w rynnie Bachowic i Czetechowic pogłębiło się tak, że mogły się osadzać warstwy posidoniowe o typie batialnym. Prawdopodobnie sięgnęło ono w tym czasie odgałęzieniem południowym rynny czetechowickiej daleko ku wschodowi, gdyż batialna facja keloweju skałek czarnohorskich wskazuje, że już przed kelowejem musiało istnieć morze na tym obszarze. W tym samym czasie morze przedmurzowe od obszaru położonego między Krakowskiem a Górami Świętokrzyskimi wkroczyło w strefę Kruhelską. Prawdopodobnie zalew ten nie połączył się ani z rynną bachowicką, ani z morzem Karpat wschodnich, gdyż fauny tych obszarów mają zbyt mało wspólnych elementów.

W keloweju (fig. 30) morze strefy kruhelskiej dotarło do Dobrudży, rozpoczynając serię osadów o dużych analogiach faunistycznych i litologicznych z jurą epikontynentalną Europy środkowej (brak fylocerasów i lytocerasów, nieliczne oppelidy, liczne perisfinkty, facja gąbkowa (Simonescu 1909 i 1927). Morze kelowejskie kruhelsko-dobrudzkie nie łączyło się jeszcze, zdaje się, w tym czasie z morzem rynny Bachowic i jej przedłużeniem w Karpatach wschodnich, gdyż bogata fauna fylocerasowa tej strefy nie zaznacza się w zespole faunistycznym keloweju Kruhela. Natomiast rynna Bachowic musiała mieć swobodne połączenie z morzem południowym, okazując z nim duże związki faunistyczne.

W oksfordzie jednak (fig. 31) musiało nastąpić połączenie między rynną bachowicką a kruhelską, co umożliwiło, jak to wykazał Wójcik (1914), wymianę fauny między prowincją medyterańską a środkowo-europejską. Jest prawdopodobne, że połączenie morza karpackiego, czy też jego najbardziej zewnętrznej rynny bachowicko-kruhelskiej, z morzem Polski południowej odbywało się raczej w obszarze bliższym Kruhela niż Bachowic, gdyż w obszarze Kruhela zaznacza się litologiczny wpływ facji przedmurzowej, którego w Bachowicach nie stwierdzamy. Rynna Bachowic musiała być oddzielona od morza krakowskiej jury jakąś barierą; wschodnia część tej bariery (strefa Dębicy) została zalana dopiero w tytonie, ale w oksfordzie była zapewne wolna od morza aż gdzieś po południk Dębicy lub Ropczyc. Jest natomiast możliwe, że dalej na zachodzie istniało gdzieś na Morawach drugie połączenie między morzem karpackim (rynną Czetechowic) a morzem, które z końcem keloweju, po przebiciu bramy regensburskiej wtargnęło w obszar Brna na Morawach. Przyjęcie takiego połączenia wyjaśniałoby fakt, że oksford berneński posiada więcej fylocerasów (i nawet jednego lytocerasa), niż jakikolwiek inny oksford epikontynentalny w Europie środkowej. Tym połączeniem mogła też przeniknąć w przeciwnym kierunku w rynnę czetechowicką bogata fauna kardiocerasowa.

W kimerydzie (fig. 32) stosunki na obszarze Karpat pozostały bez większych zmian, ale połączenia z morzem przedmurza, wskutek zaznaczającej się na przedmurzu regresji, stały się utrudnione, niemniej jednak

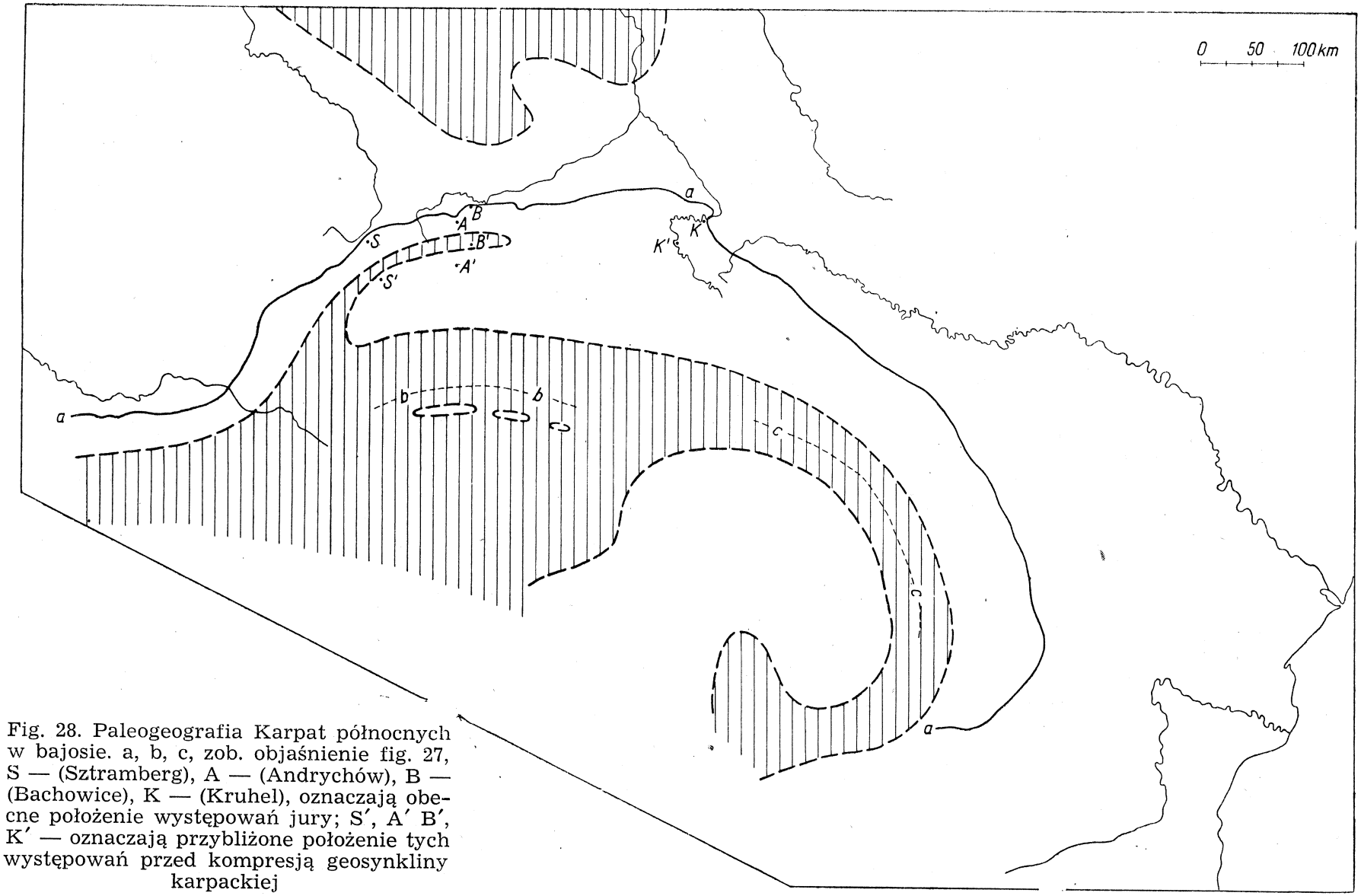


Fig. 28. Paleogeografia Karpat północnych w bajosie. a, b, c, zob. objaśnienie fig. 27, S — (Sztramberg), A — (Andrychów), B — (Bachowice), K — (Kruhel), oznaczają obecne położenie występowań jury; S′, A′ B′, K′ — oznaczają przybliżone położenie tych występowań przed kompresją geosynkliny karpackiej

Fig. 28. Paleogeography of the Northern Carpathians in the Bajocian. a, b, c — vide explanation of fig. 27. S — (Stramberg), A — (Andrychów), B — (Bachowice), K — (Kruhel) indicate the present position of the Jurassic rocks. S′, A′, B′, K′ indicate the approximate position of these occurrences of the Jurassic rocks before the compression of the Carpathian geosyncline

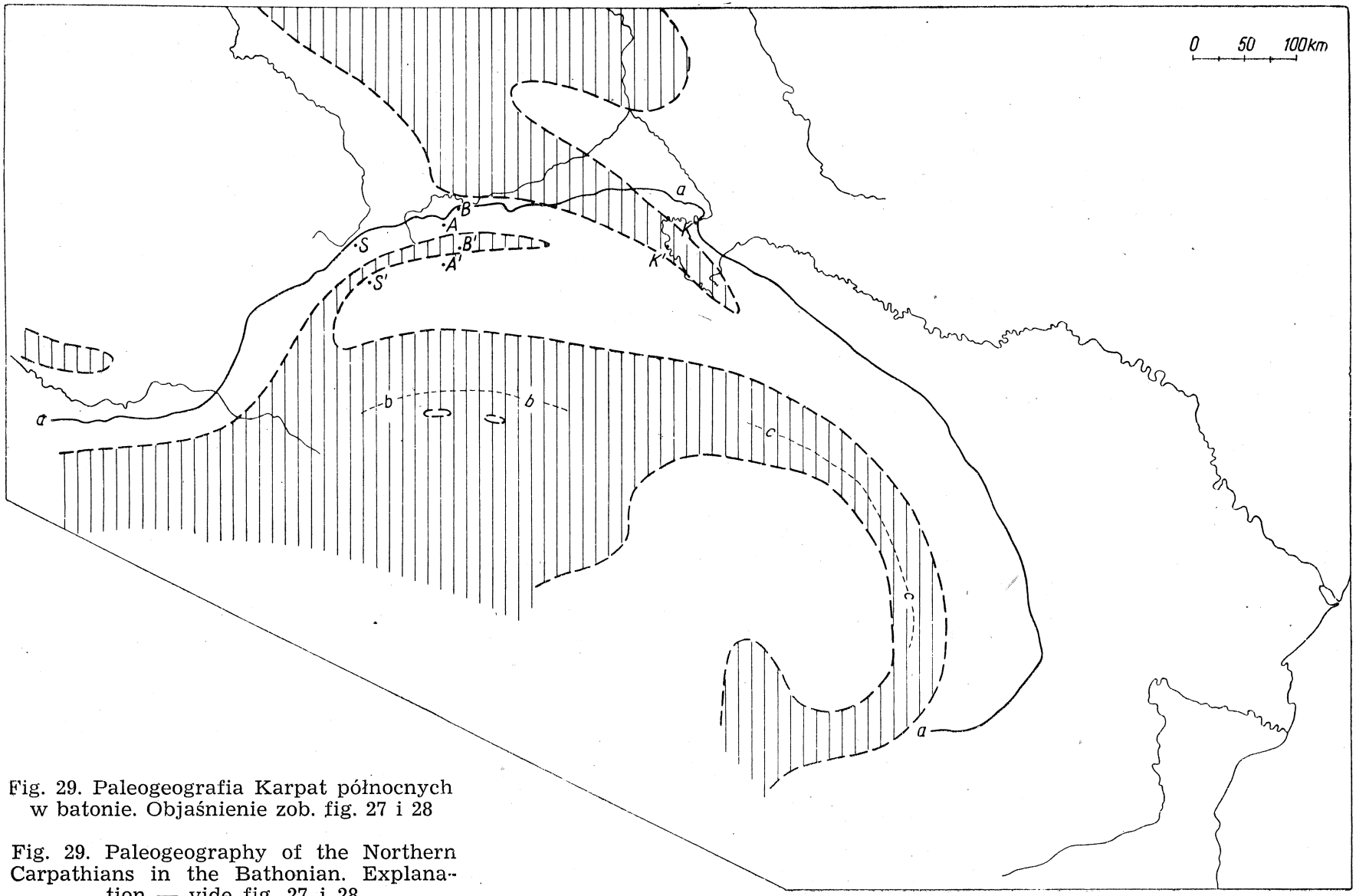


Fig. 29. Paleogeografia Karpat północnych w batonie. Objaśnienie zob. fig. 27 i 28

Fig. 29. Paleogeography of the Northern Carpathians in the Bathonian. Explanation — vide fig. 27 i 28

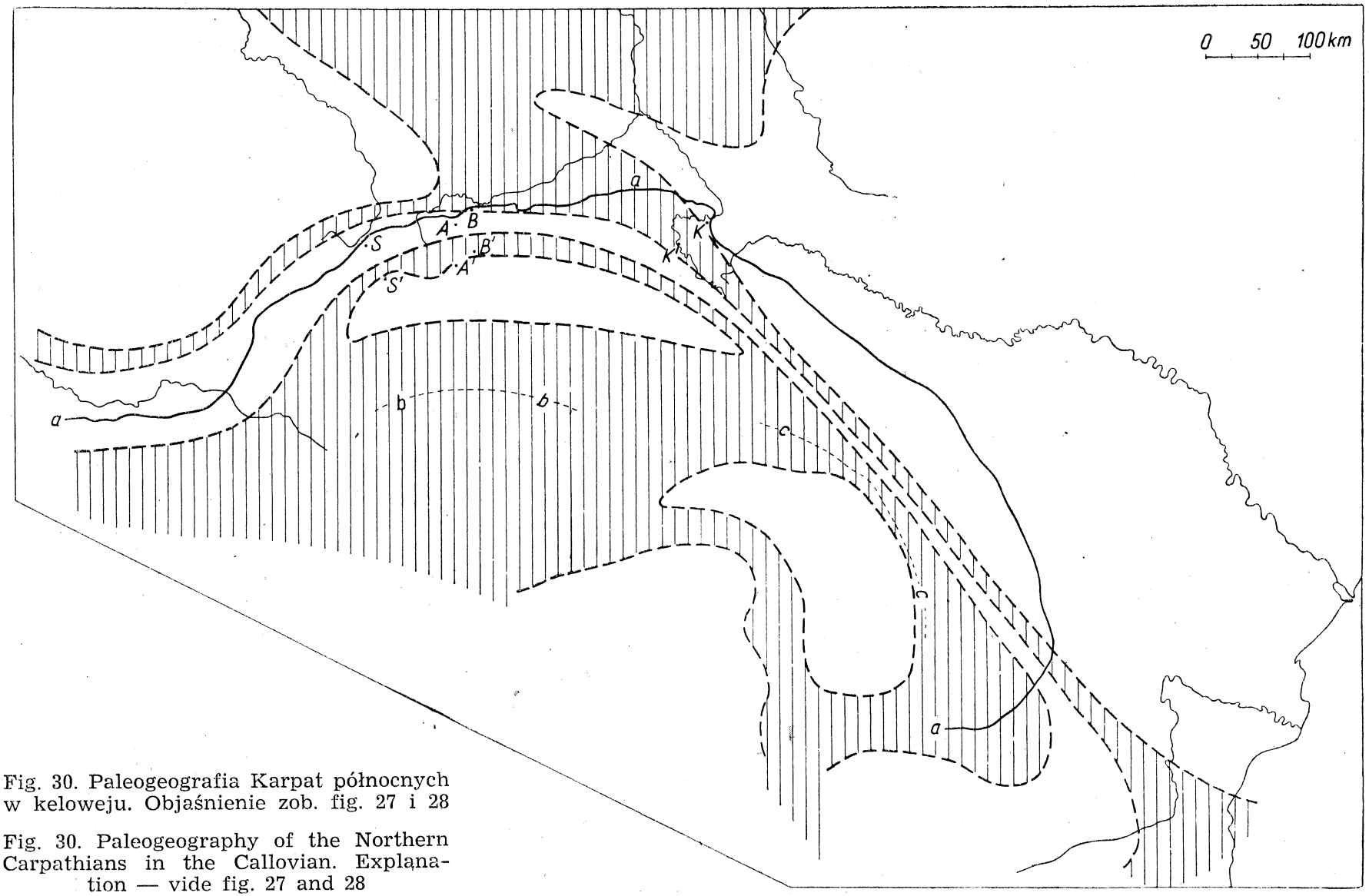


Fig. 30. Paleogeografia Karpat północnych w keloweju. Objaśnienie zob. fig. 27 i 28

Fig. 30. Paleogeography of the Northern Carpathians in the Callovian. Explanation — vide fig. 27 and 28

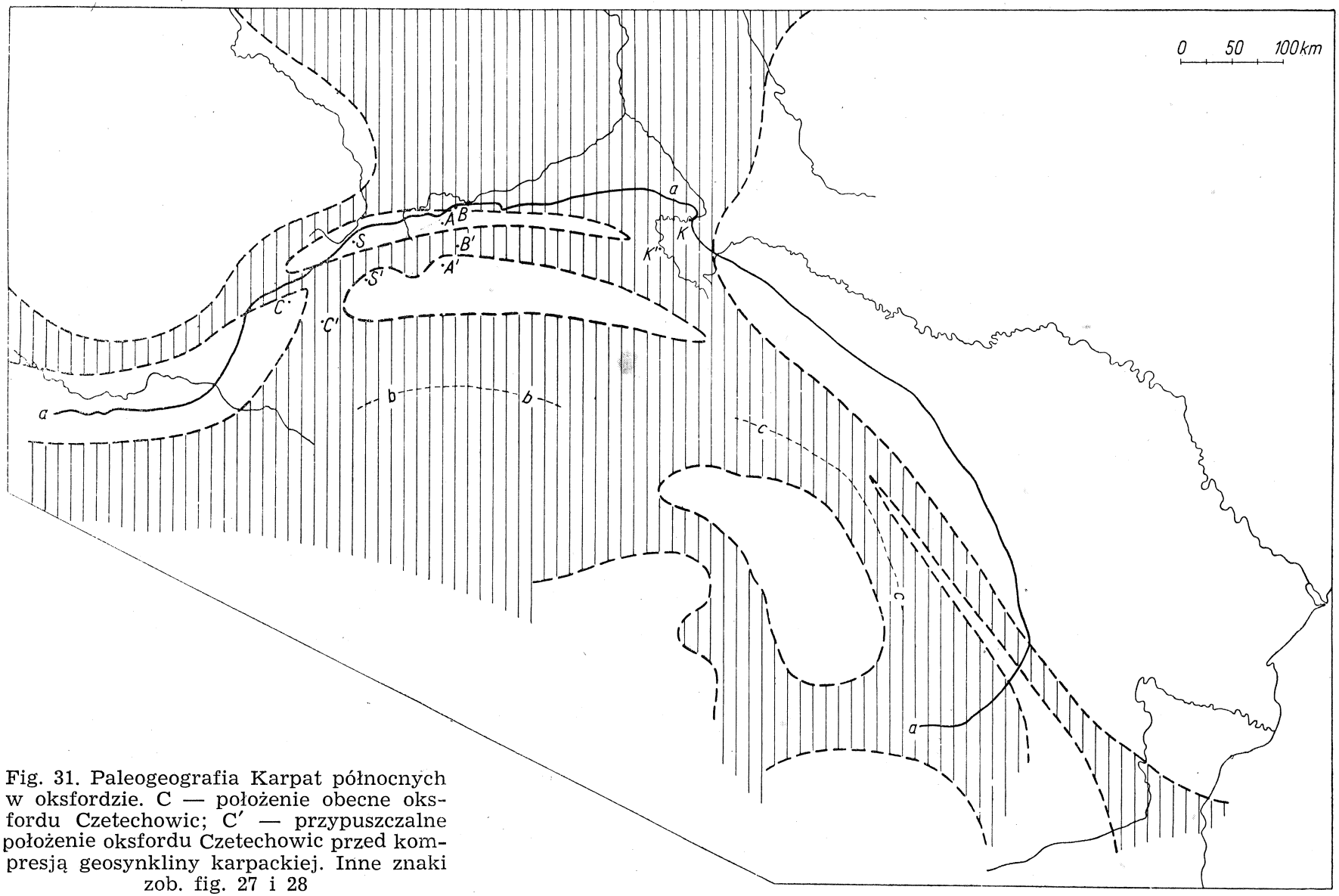


Fig. 31. Paleogeografia Karpat północnych w oksfordzie. C — położenie obecne oksfordu Czetechowic; C′ — przypuszczalne położenie oksfordu Czetechowic przed kompresją geosynkliny karpackiej. Inne znaki zob. fig. 27 i 28

Fig. 31. Paleogeography of the Northern Flysch Carpathians in the Oxfordian. — C — present position of Czetechowice; C′ — approximate position of Czetechowice Jurassic before the compression of the Carpathian Flysch geosyncline. Other signs — vide fig. 27 and 28

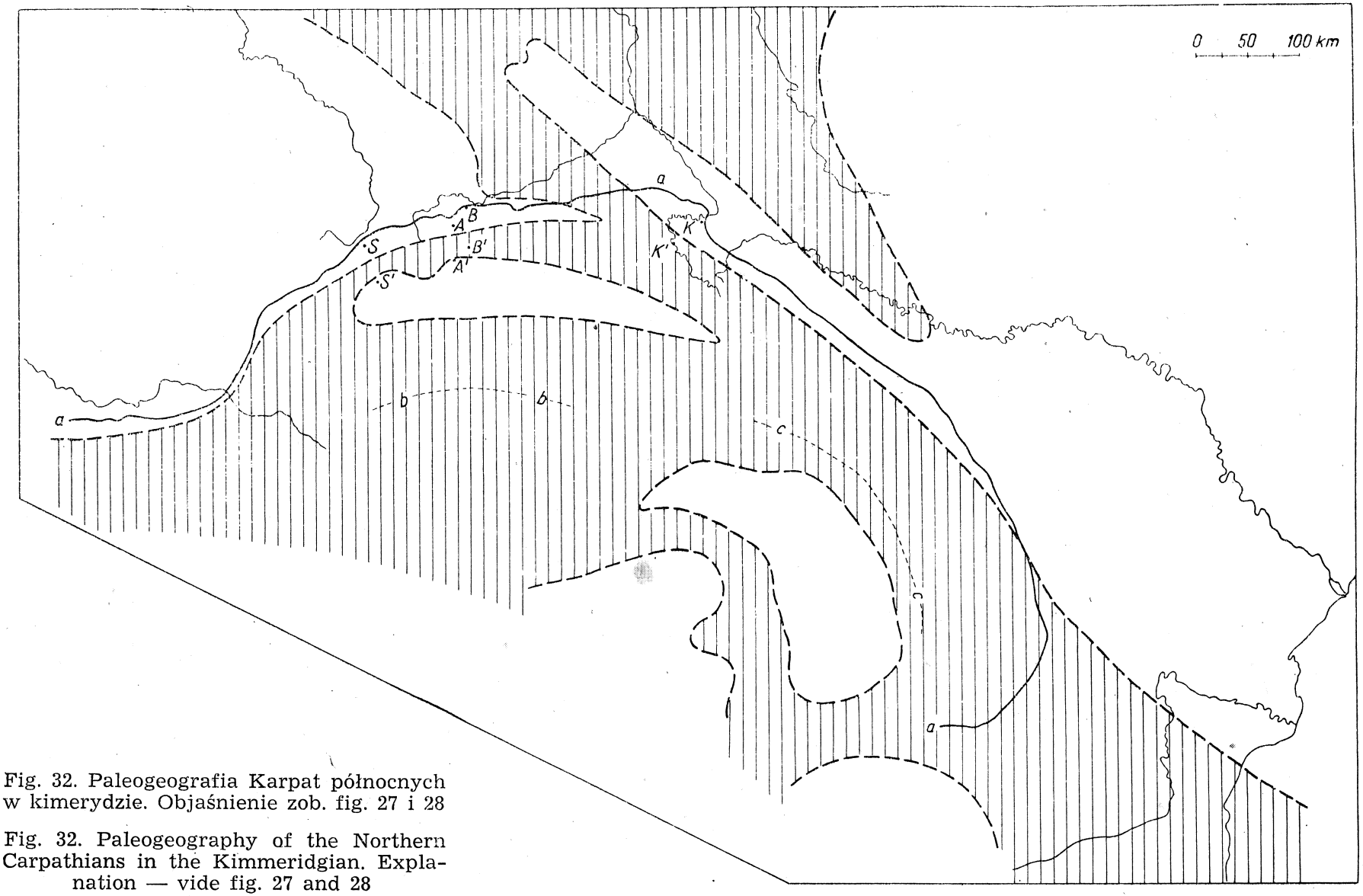


Fig. 32. Paleogeografia Karpat północnych w kimerydzie. Objaśnienie zob. fig. 27 i 28

Fig. 32. Paleogeography of the Northern Carpathians in the Kimmeridgian. Explanation — vide fig. 27 and 28

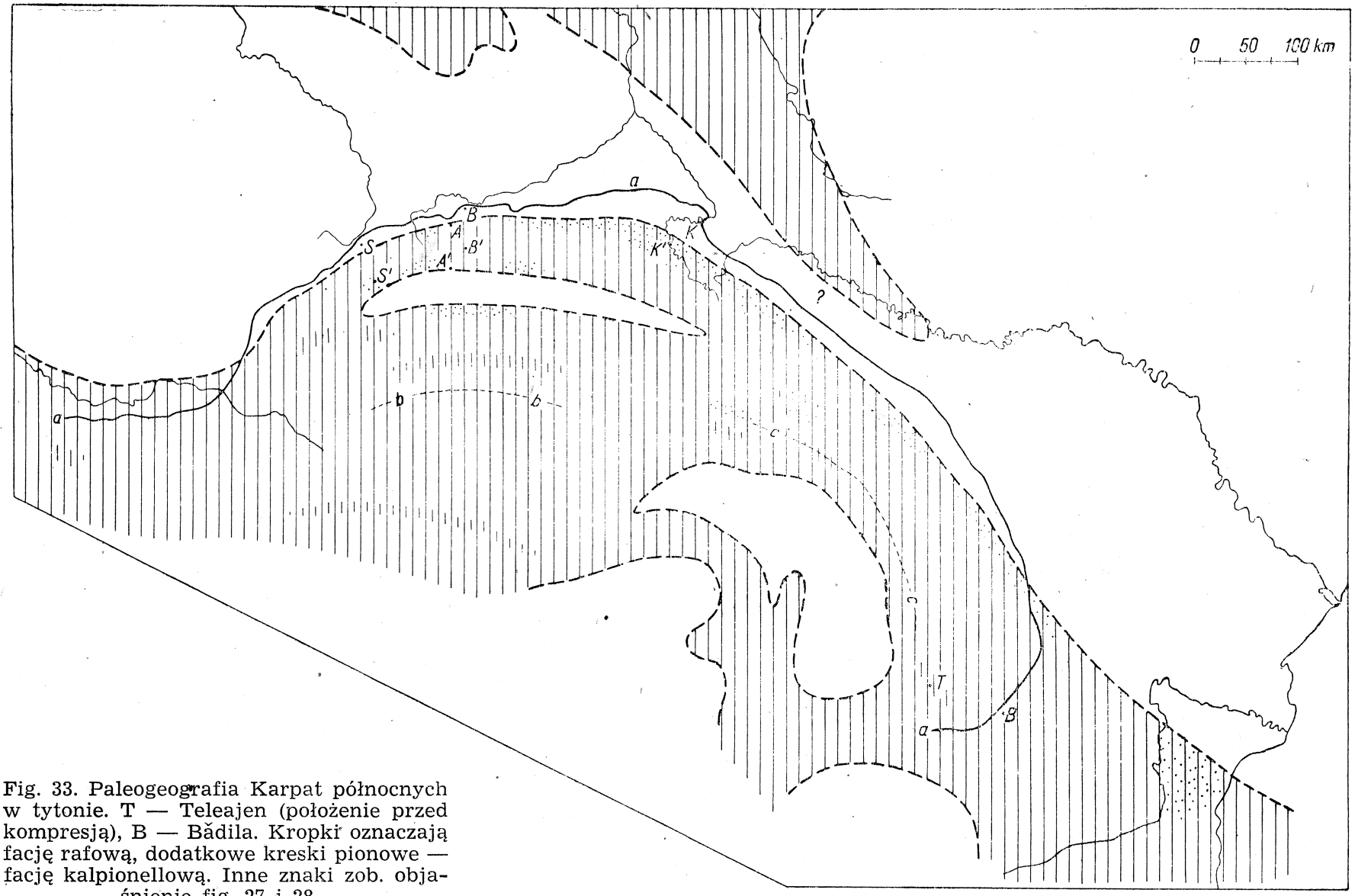


Fig. 33. Paleogeografia Karpat północnych w tytonie. T — Teleajen (położenie przed kompresją), B — Bădila. Kropki oznaczają fację rafową, dodatkowe kreski pionowe — fację kalpionellową. Inne znaki zob. objaśnienie fig. 27 i 28

Fig. 33. Paleogeography of the Northern Carpathians in the Tithonian. T — position of the Teleajen Jurassic before the compression; B — Bădila. Points indicate reef facies, additional vertical lines — Calpionella facies. Other signs — vide fig. 27 and 28

istniały, jak tego dowodzi obecność form franko-szwabskich i alpejskich (aspidocerasy z grupy uhlandi, acanthicus, simocerasy etc.) w kimerydzie Polski środkowej (Michalski 1885, Premik 1926). Morze kimerydzkie Karpat północnych, którego osady znane są dotąd tylko z Bachowic, musiało stać w tym czasie w związku z morzem Alp Wschodnich, które w kimerydzie i tytonie łączyło się swobodnie z morzem basenu franko-szwabskiego, rozdzielone tylko płyciznami, na których tworzyły się wapienie dicerasowe (Brinkmann 1954, str. 182). Natomiast połączenie przez Brno, gdzie jura kończy się astartem, między morzem Polski a basenem franko-szwabskim już nie istniało. Ruchom wynurzającym na przedmurzu przeciwstawić można ruchy zanurzające na obszarze Karpat; w strefie skałek dolnoaustriackich kimeryd zdaje się transgredować wprost na podłożu krystalicznym; to samo, być może, odnosi się do strefy dobrudzkiej, gdzie już najwyższy oksford (sekwan Czarnockiego 1934) rozpoczął transgresję na strefie skał zielonych.

W tytonie (fig. 33) transgresja jurajska osiąga w Karpatach północnych swój punkt kulminacyjny. Liczne obszary, jak strefa słobódzka, sztrambersko-andrychowska, dolno-austriacka itd., zostają zalane przez morze. Z dużego obszaru lądowego w zachodnich Karpatach pozostaje tylko wyspa „śląska". Ten negatywny ruch obszaru stoi zapewne w związku z zanurzaniem się wału windelickiego na przedpolu geosynkliny alpejskiej. Odcięcie od mórz północnych jest w tym czasie zupełne i to zapewne sprzyja ogromnemu rozwojowi raf sztramberskich, które obrastają brzegi morza karpackiego, tworząc pas raf zewnętrznych (Ernstbrunn, Pawłowskie Kopce, Dębica, Węgierka, Kruhel, strefa słobódzka, Dobrudża) oraz brzegi wyspy śląskiej (Sztramberg, Andrychów itd.), tworząc rafy wewnętrzne. Między rafami wyspy a rafami brzegu zewnętrznego tworzą się wapienie amonitowe i kalpionellowe Bachowic, znacząc strefę pelagiczną. Podobna strefa pelagiczna tytonu ciągnie się na południe od wyspy „śląskiej"; obie strefy, być może, łącząc się ku wschodowi, tworzą pas pelagicznego tytonu, którego resztki widzimy w skałkach Teleajenu.

Zanurzającemu ruchowi obszaru Karpat przeciwstawia się odwrotny ruch na przedmurzu. Morze cofa się tam do rynny środkowo-polskiej, ale zarówno w kimerydzie, jak i teraz część platformy podolskiej zanurza się. Nie jest wykluczone, że ramię morza odgałęziając się na południowe Podole połączyło się z morzem zalewającym wał skał zielonych strefy słobódzkiej. Może tym połączeniem, zapewne bardzo krótkotrwałym, przeniknęły z morza północnego borealne formy (aucelle), znalezione już dawno przez Abla (1897) w skałkach dolno-austriackich.

VI. STRATYGRAFIA KREDY BACHOWIC

1. Utwory dolno- i środkowokredowe

Jak wyżej zaznaczono, najmłodszą skałą zespołu jurajskiego w Bachowicach są margliste mułowce z *Lytoceras quadrisulcatum* d'Orb., które wykazują tak wielką różnicę litologiczną w stosunku do skał tytońskich, że można podejrzewać, iż są to już skały osadzone po jakiejś radykalnej zmianie warunków sedymentacji. Taka zmiana zarysowuje się w Karpa-

tach zachodnich na granicy jury i kredy i dlatego można przypuszczać, że mułowce należą do najniższych ogniw kredy, tj. do beriasu. Stanowiłyby one odpowiednik dolnych łupków cieszyńskich.

Jak długo w basenie morza, w którym złożone zostały osady jury Bachowic, trwała sedymentacja tych mułowców i jakie warstwy osadzały się po depozycji mułowców, nie umiemy powiedzieć. Częstą skałą kredową w Bachowicach są wapienie górnokredowe, zawierające otoczaki i okruchy skał jurajskich, tytońskich i kimerydzkich. Z tego faktu można by wnosić, że kreda górna transgredowała wprost na skałach górnojurajskich, bez pośrednictwa niższych ogniw kredy. Jeśli te ogniwa osadzały się po jurze, to zostały zupełnie albo prawie zupełnie usunięte przez erozję przedgórnokredową albo rozmyte przez transgresję górnokredową. W tym drugim przypadku byłoby to możliwe, gdyby utwory dolnokredowe były odpowiednio miękkie i rozmywalne. Jest to bardzo prawdopodobne, gdyż mułowce zapoczątkowujące ewentualną serię kredową są utworem bardzo miękkim.

Niestety nie posiadamy żadnych dokumentów paleontologicznych, które by stwierdzały obecność utworów dolnokredowych w egzotycznej serii Bachowic. Istnieją jednakowoż utwory, które można by podejrzewać o wiek dolnokredowy. W aglomeracie bachowickim znaleziono okruchy liściastych łupków czarnych, ilastych, podobnych do łupków wierzowskich. Występowały one jednak nielicznie, w małych fragmentach i przeszlamowanie ich nie wykazało żadnej mikrofauny. Znaleziono również kawałki syderytów ilastych, podobnych do tych, które występują w warstwach dolnokredowych fliszu. Jednak nie jest wykluczone, że te syderyty pochodzą z ewentualnych warstw środkowojurajskich. W wapieniach górnokredowych, zawierających okruchy tytonu i kimerydu występują też, nawet czasem dość licznie, okruchy syderytów. Ponieważ erozja skał jurajskich w czasie górnej kredy nie sięgała prawdopodobnie głębiej niż kimeryd, bo tylko tyton i kimeryd są reprezentowane w otoczakach znajdujących się w górnej kredzie, można by przypuszczać, że te syderyty pochodzą ze skał młodszych od tytonu.

Jest rzeczą szczególną, że oprócz łupków podejrzanych o przynależność do warstw wierzowskich i syderytów, ewentualnie z nich pochodzących, nie występują w serii egzotykowej Bachowic żadne skały o charakterze fliszowym. Przede wszystkim uderzający jest brak skał piaskowcowych. Gdyby w nadkładzie jury Bachowic istniały piaskowce fliszowe, miałyby znacznie większe szanse zachowania się przy rozmywaniu przez transgresję górnokredową, niż miękkie utwory łupkowe. Brak takich skał należy uznać za wskazówkę, że jeśli seria jurajska Bachowic była pokryta przez utwory dolnokredowe, to utwory te nie zawierały wkładek piaskowcowych. Jeśli więc istniały tu jakieś utwory dolnokredowe, to podobnie jak szare mułowce miały niefliszowy charakter.

2. Utwory górnokredowe

W Bachowicach pospolicie występują skały wapienne, najczęściej barwy różowej, rzadziej zielonej lub białej, które zawierają liczne resztki inoceramów, a w płytkach cienkich okazują nieraz masowo występujące globotrunkany i globigeriny. Niemal we wszystkich tych skałach znajdują

się okruchy skał jurajskich, tytońskich białych wapieni kalpionellowych i wapieni subkrystalicznych oraz zielonych wapieni pelitycznych kimerydu; skały te występują zarówno w postaci otoczaków, jak też kanciastych fragmentów. Wskazuje to, że podczas osadzania się wapieni górnokredowych skały jurajskie sterczały ponad poziom morza; prawdopodobnie erozja przybrzeżna powodowała rozmywanie jury i dostawanie się mniej lub więcej obtoczonych, a nie zwietrzałych fragmentów do osadów morza górnokredowego.

Wiek tych skał określony został w pierwszym rzędzie na podstawie globotrunkan, ponieważ te występują masowo i w każdym ułamku skały. Inoceramy również posłużyły do określenia wieku, są one jednakowoż nieliczne i przeważnie źle zachowane. Ich oznaczenia podjął się mgr F. Mitura, a wyniki swej pracy przedstawi w osobnej publikacji.

Barwa wapieni górnokredowych Bachowic nie jest wskaźnikiem wieku; wapienie różowe w głównej swej masie są turońskiego wieku, ale niektóre wapienie nie różniące się barwą mają faunę cenomańską; wapienie zielone są bądź turońskie, bądź młodsze. Prawdopodobnie w profilu kredy Bachowic przeplatały się ze sobą wapienie czerwone i zielone; nieraz nawet w jednym kawałku skały widać, że te barwy przechodzą w siebie. Opierając się na cechach litologicznych i faunie można wyróżnić wyliczając od typów z fauną najstarszą, następujące ogniwa wapieni górnokredowych:

1) wapienie różowe (Kr1),
2) wapienie różowe z dużymi otoczakami białych wapieni tytońskich (Kr2),
3) wapienie zielone starsze (Kz1),
4) wapienie różowe z dużymi inoceramami (Kr3),
5) wapienie różowe bez dużych otoczaków wapieni tytońskich i bez większych inoceramów (Kr4, Kr5),
6) wapienie zielone (Kz2),
7) wapienie białe lub żółtobiałe (Kb),
8) wapienie ceglastoczerwone (Kc1),
9) wapienie ceglastoczerwone silnie piaszczyste (Kc2).

Podkreślić należy, że wymienione typy skał nie okazują poza barwą żadnych makroskopowych różnic litologicznych, a także nie różnią się niczym w obrębie typu scharakteryzowanego wspólną barwą, np. wapienie różowe Kr1, Kr2, Kr4 nie odróżniają się makroskopowo; to samo odnosi się do wapieni zielonych Kz1 i Kz2, które mimo różnego wieku mają taki sam wygląd.

Wszystkie wyróżnione typy wapieni bachowickich zawierają zawsze domieszkę okruchów skał jurajskich, która nieraz jest tak duża, że skała staje się zlepieńcem o obfitym spoiwie wapiennym. Najmniej takiej domieszki zawierają wapienie białe (Kb).

Najstarsze z wapieni bachowickich są wapienie różowe, dlatego opis wapieni należy od nich zacząć.

W a p i e n i e r ó ż o w e (Kr1, Kr2, Kr3, Kr4, Kr5). Są to skały twarde, spoiste, drobnoziarniste, barwy jasnoróżowej, czasem przechodzącej w ciemnoróżową; w niektórych fragmentach zaznacza się przechodzenie w barwę zieloną. Na ziarnistym przełamie skały widoczne jest, że w jaśniejszym tle tkwią ciemniejsze fragmenty pochodzenia organicznego, które nadają skale wygląd ziarnisty. Są to płytki echinodermów, drobno

podzielone włókna inoceramów oraz otwornice widoczne nawet nieuzbrojonym okiem, zaznaczające się jako ciemniejsze punkty. Ponadto widoczne są w skale większe fragmenty skorup inoceramów i brachiopodów.

W płytkach cienkich (tabl. XXVII, fig. 1, 3, 4, 5) widać, że skała zbudowana jest niemal wyłącznie z resztek organicznych. Na pierwszy plan wysuwają się otwornice, przede wszystkim fissuriny, globotrunkany i globigeriny (z grupy *Globigerina cretacea* d'Orb.), w mniejszej ilości występują gimbeliny oraz bardzo nieliczne otwornice denne z rodzajów *Robulus, Marsonella* lub *Verneuillina*. W różnych płytkach składniki te występują w różnych proporcjach i nawet w jednej płytce zmieniają się od miejsca do miejsca, ale zwykle najliczniejsze są globotrunkany i fissuriny. Te ostatnie stanowią nieraz główny element skały (tabl. XXVII, fig. 1). Fissuriny (nazywane też „oligosteginami") są organizmami o niejasnej przynależności systematycznej. Przekroje widoczne w płytkach cienkich wapieni bachowickich są koliste lub eliptyczne i odpowiadają rycinom Coloma, Castany'ego i Delga (1953, str. 529), przedstawiającym *Fissurina ovalis* (Kauf.); autorzy ci oddzielają tę formę (= *Lagena ovalis* Kauf.) od *Oligostegina laevigata* Kauf., która jest według oryginalnego opisu Kaufmanna formą złożoną z dwóch lub trzech komor kulistych [1]. Tylko niektóre przekroje w wapieniach Bachowic mogłyby być odniesione do takich form. Globotrunkany występują we wszystkich płytkach, często stanowiąc główny składnik, ale w niektórych płytkach ustępują miejsca włóknom inoceramów lub fissurinom. Drugim elementem składowym obok otwornic planktonicznych są włókna inoceramów, czasem, chociaż dość rzadko, wysuwającym się na pierwszy plan. Trzecim wreszcie składnikiem organicznym tych skał są resztki echinodermów (płytki krynoidów, kolce jeżowców); nie są one tak liczne, jak planktoniczne otwornice, ale tylko w nielicznych płytkach są nieobecne; również tylko w niewielu płytkach występują jako główny składnik skały (tabl. XXVII, fig. 3—4).

Wymienione resztki organiczne tkwią w szarej masie drobnopelitycznej. Ilościowy stosunek tego spoiwa do resztek organicznych jest zmienny i to nawet w jednej i tej samej płytce; organizmy występują nieraz w skupieniach, gdzie stanowią więcej niż 80% powierzchni płytki cienkiej, natomiast w innych miejscach są z rzadka rozrzucone. Przeciętnie więcej niż połowa skały składa się z resztek organicznych.

Ze składników nieorganicznych wyróżnić można tylko kwarc i okruchy wapieni tytońskich. Wapienie te występują często jako duże nieregularnie zaokrąglone otoczaki, a czasem dość duże bloki, dochodzące do półmetrowej średnicy. Nieraz okruchów i brył wapieni jest tak dużo, że skała jest właściwie zlepieńcem lub okruchowcem o obfitym spoiwie wapiennym. Budowa tego spoiwa i jego zawartość organiczna jest taka sama, jak wa-

[1] Co do użytej przez Coloma nazwy *Fissurina* można mieć zastrzeżenie, gdyż nazwa ta została zaproponowana przez Reussa dla otwornicy, nie mającej nic wspólnego z omawianymi organizmami. Co prawda nazwa ta wyszła z użycia w odniesieniu do otwornic, gdyż okazało się, że otwornicę, tą nazwą określoną przez Reussa, kilka lat przedtem nazwano *Entosolenia*. Glaessner w swym podręczniku mikropaleontologii wyraził przypuszczenie, że *Oligostegina* Kaufmanna jest przypadkowym złączeniem jednokomorowych organizmów typu *Lagena ovalis* Kaufm. i zaproponował, by nazwę *Fissurina*, używaną przez Lapparenta i Cayeux dla tych organizmów, zastąpić nazwą *Oligostegina*. W świetle badań Coloma pogląd ten został jednak poważnie zachwiany.

pieni różowych. Wśród fragmentów wapieni tytońskich stwierdzić można wapienie subkrystaliczne (T1) i białe wapienie kalpionellowe (T3). Wapienie kalpionellowe silnie spękane znajdywano też w luźnych bryłach, a szczeliny wypełnione były różowym wapieniem.

Kwarc występuje stosunkowo nielicznie i w niektórych płytkach jest nieobecny. Największe ziarna osiągają wymiary 0,35 mm; tak duże ziarna są jednak rzadkie i mimo tych wymiarów źle zaokrąglone (wsp. 0,3). Najczęstsze są ziarna o wymiarach 0,10—0,15 mm, o wskaźniku zaokrąglenia 0,1—0,3; tylko nieliczne ziarna osiągają współczynnik zaokrąglenia 0,7. Niektóre ziarna kwarcu mają silnie postrzępione, prawdopodobnie nadgryzione przez rozpuszczanie kontury. Bardzo nielicznie występują ziarna glaukonitu. Zdarzają się też drobne okruchy syderytów.

Pod względem zanieczyszczenia kwarcem i substancjami ilastymi i żelazistymi, wapienie różowe są stosunkowo czyste, pozostałość po rozpu-

Tabela 9

CHARAKTERYSTYKA WAPIENI GÓRNOKREDOWYCH BACHOWIC

	Część rozp. w HCl % wag.	Część nierozp. w HCl % wag.	Max. średn. ziarn	Frakcja > 0,1	Frakcja < 0,1
Wapienie różowe (Kr)	91,7	8,3	0,4	0,3	8,0
Wapienie zielone (Kz2)	91,3	8,7	0,3	0,3	8,4
Wapienie białe (Kb)	97,1	2,9	0,15		2,9
Wapienie czerwone (Kcl)	92,5	7,5	0,15		7,5
Wapienie czerwone (Kc2)	60—70	30—40	4	10	25

szczeniu nie przekracza 9% (tabela 9). W tej pozostałości ilość frakcji piaszczystych większych od 0,1 mm jest znikoma.

Fragmenty obcych skał tkwiących w wapieniach mają zwykle obwódkę odbarwioną lub o zmienionej barwie na skutek zbierania się związków żelaza wokół fragmentu.

Wapienie różowe występują pospolicie w Bachowicach stanowiąc jedną z najpospolitszych tam skał egzotycznych. Bryły o średnicy większej niż 25 cm są rzadkie. Większość brył jest kanciastych, bez śladów obtoczenia, a często natomiast mają powierzchnie zwietrzałe. Niektóre bryły mają równoległe do siebie powierzchnie wyglądające na powierzchnie uławicenia lub oddzielności płytowej. Być może, że wapienie różowe były nie grubo uławicone (1—2 dm) lub też, że grubsze ławice dzieliły się łatwo na płyty.

Fauna wapieni różowych składa się z globotrunkan, nielicznych i zwykle połamanych inoceramów oraz drobnych, nieoznaczalnych terebratul.

Fauna globotrunkan jest bardzo bogata i składa się z wielu gatunków, z których niektóre występują masowo, inne tylko akcesorycznie. Z wapieni różowych można było wyszlamować otwornice przy zastosowaniu soli glauberskiej; oznaczenia globotrunkan opierają się więc zarówno na

materiale wyizolowanym ze skały, jak też na przekrojach osiowych, uzyskanych w płytkach cienkich.

W faunie globotrunkanowej wapieni różowych można wyróżnić następujące zespoły:

1) *Gl. apenninica* (Renz)
Gl. helvetica Bolli
Gl. renzi Gandolfi
Gl. stephani Gandolfi
Gl. cf. *turonica* Brotzen.

Jest to zespół złożony wyłącznie z jednolistewkowych globotrunkan, z których pierwsza występuje bardzo licznie (tabl. XXVIII, fig. 5 i 6).

Uderzający jest kompletny brak globotrunkan dwulistewkowych z grupy *lapparenti* i *marginata*, które masowo występują w następnych zespołach.

Skały zawierające taki zespół są niezmiernie rzadkie w Bachowicach; tylko w kilku ułamkach wapieni (Kr1) stwierdzono ten zespół. Skały te mają nieco jaśniejszą barwę od innych wapieni różowych.

Zespół ten wskazuje na cenoman; jest on identyczny z zespołem podanym przez Bolli (1944) z górnego cenomanu kredy helweckiej Alp. Obecność licznych fissurin, które według Coloma et al. (1952) cechują głównie środkową kredę po dolną granicę senonu i brak dwulistewkowych globotrunkan z grupy lapparenti obficie występujących w turonie i koniaku, też popiera takie porównanie.

2) *Globotruncana* cf. *apenninica* (Renz)
Gl. lapparenti coronata Bolli. Dość licznie
Gl. lapparenti bulloides (Vogler). — Rzadka
Gl. lapparenti lapparenti Bolli
Gl. lapparenti angusticarinata (Gandolfi). — Dość licznie
Gl. marginata Reuss.

Zespół taki występuje w wapieniach różowych, zawierających większe bryły wapieni tytońskich (Kr2). Ze względu na obecność *Gl.* cf. *apenninica* należy zespół ten uznać za starszy; wskazuje on prawdopodobnie na bardzo niski turon. Z wapieni zawierających taki zespół nie uzyskano oznaczalnych inoceramów.

W jednym małym ułamku wapieni, o barwie nieco jaśniejszej od innych stwierdzono obecność zespołu złożonego z *Globotruncana helvetica* i *Gl. lapparenti lapparenti*. W ułamku tym znalazł się też fragment oznaczony przez Miturę jako *In. annulatus* Goldf. Obecność *helvetica* mogłaby wskazywać na niski turon.

3) *Gl. lapparenti lapparenti* Bolli
Gl. lapparenti coronata Bolli
Gl. lapparenti cf. *inflata* Bolli
Gl. globigerinoides Brotzen

lub bardzo podobny zespół:

Gl. lapparenti cf. *inflata* Bolli
Gl. lapparenti angusticarinata (Gandolfi)
Gl. marginata Reuss
Gl. globigerinoides Brotzen.

Zespół taki stwierdzono w bardzo niewielkiej ilości ułamków wapieni różowych. Jest on znacznie rzadszy niż zespół (2) lub zespoły następne. Wapienie zawierające te zespoły, nie różniące się litologicznie niczym od wapieni zawierających zespół (2) oznaczamy symbolem Kr3. Jest to zespół wskazujący na niski turon, jak tego dowodzi obecność formy *Gl. lapp. inflata.*

4) *Gl. lapparenti lapparenti* Bolli
Gl. lapparenti tricarinata (Quereau) — B. licznie
Gl. lapparenti angusticarinata (Gandolfi)
Gl. lapparenti coronata Bolli
Gl. marginata Reuss
Gl. cf. *turonica* Brotzen.

Zespół ten występuje w wapieniach różowych, zawierających skorupy inoceramów, oznaczonych przez Miturę jako:

Inoceramus cuvieri Sow.
Inoceramus cuvieri var. *haani* Boehm.
Inoceramus inaequivalvis Schlüter.

Pierwsze dwa inoceramy wskazują na poziom In. lamarki (wyższy dolny turon), trzeci inoceram może pochodzić też z tego poziomu lub z bezpośrednio wyższego poz. Scaphites geinitzi.

Obecność w zespole globotrunkan takich form jak *Gl.* cf. *turonica* oraz *Gl. lapp. angusticarinata* wskazuje na turon dolny, chociaż ta druga jest też wyżej podawana. Wapienie zawierające ten zespół oznaczamy Kr4.

5) *Gl. lapparenti lapparenti* Bolli
Gl. lapparenti tricarinata (Quereau)
Gl. lapparenti bulloides (Vogler)
Gl. marginata Reuss
Gl. globigerinoides Brotzen.

Do tego zespołu przyłącza się w niektórych próbkach jeszcze, bardzo rzadko zresztą:

Gl. ventricosa White (non Brotzen).

W zespole tym zaznacza się charakterystyczne zniknięcie form występujących w poprzednich zespołach, takich jak *Gl. lapp. angusticarinata, Gl. lapp. coronata* i *Gl.* cf. *turonica*; natomiast obok *Gl. lapp. lapparenti* i *Gl. lapp. tricarinata,* które występowały w poprzednich zespołach zjawiają się *Gl. lapp. bulloides* i *Gl. ventricosa.* Pomijając tę ostatnią, która jest bardzo rzadka i w większości próbek nieobecna, zespół (5) jest zespołem najczęściej spotykanym w wapieniach różowych. Oznaczamy te wapienie jako Kr5.

W wapieniach zawierających ten zespół znalezione zostały inoceramy, oznaczone przez Miturę jako:

Inoceramus apicalis Woods
Inoceramus inconstans rotundatus Fiege.

Z tych inoceramów pierwszy może występować od poz. In. labiatus po poz. Sc. geinitzi, drugi cechuje poz. schloenbachi, a więc najwyższy turon.

Opierając się na globotrunkanach, można stwierdzić brak form niższego turonu, zespół taki jednak jak zespół (5) może występować zarówno w górnym turonie, jak też w koniaku a nawet w dolnym santonie. Można o nim powiedzieć tylko, że nie zawiera form górnosenońskich. Tu dużą wskazówkę dają inoceramy, wskazujące na turon, a szczególnie ważna jest obecność *In. inconstans rotundatus* wskazującego na najwyższy turon.

Wapienie różowe zawierające zespół (5) stanowiły zdaje się główną masę wapieni różowych. Reprezentowały one przede wszystkim górny turon.

Opierając się na zespołach globotrunkan i na inoceramach można stwierdzić, że wapienie różowe reprezentują cenoman i turon, przy czym według wszelkiego prawdopodobieństwa wszystkie ogniwa turonu w nich występują.

W a p i e n i e z i e l o n e (Kz1, Kz2). Są to skały jasnozielone, twarde, gruboziarniste lub pelityczne. Barwa zmienia się nieraz na prawie białą z ledwo zaznaczonym zielonym odcieniem, a w niektórych miejscach zjawia się też barwa różowa. Substancja zielona (leptochlorytowa) zbiera się na pęknięciach i szczelinach i barwi wtedy skały na mocno zielony kolor. Na świeżym przełamie, jak też na zwietrzałej powierzchni widać bardzo liczne resztki organiczne, podobnie jak w wapieniach różowych: drobne krynoidy, ułamki kolców jeżowców, otwornice i włókna inoceramów. Częste są też kawałki skorup inoceramów, nadto spotyka się w tej skale drobne ramienionogi i zęby ryb. Prawie w każdym kawałku widoczne są mniej lub więcej zaokrąglone okruchy wapieni tytońskich, głównie jasnych wapieni subkrystalicznych (T1), znacznie rzadziej wapieni kalpionellowych (T3), zdarzają się też okruchy marglistych wapieni łupkowych (T6) oraz okruchy skorup limonitowych, pochodzących zapewne ze zwietrzałych syderytów i większe ziarna kwarcu.

W płytce cienkiej (tabl. XXVII, fig. 2 i 6) obraz budowy wapieni zielonych jest niemal identyczny z wyglądem mikroskopowym wapieni różowych. Fissuriny występują nieraz masowo, jak również globotrunkany, globigeriny są natomiast mniej liczne, inne otwornice, jak *Gümbelina, Robulus* i *Verneuillina* są bardzo rzadkie. Ze składników nieorganicznych widoczny jest kwarc występujący w ziarnach kanciastych lub słabo zaokrąglonych (wsp. zaokrąglenia 0,1—0,5, przeważnie 0,1, wsp. sferyczności 0,3—0,9, przeważnie 0,5). Największy wymiar ziarn wynosi 0,3 mm, przeważnie ziarna kwarcu mają średnicę ok. 0,15 mm. Niektóre wapienie zielone są silniej piaszczyste, ale przeważnie nie są więcej zanieczyszczone niż wapienie różowe. Pozostałość po rozpuszczeniu wynosi ok. 8,7%, z czego na frakcje mniejsze od 0,15 mm przypada 8,4%, a tylko nieznaczny procent na większe ziarna kwarcu.

Wapienie zielone są nieco mniej liczne w Bachowicach, bloki ich nigdy nie osiągają dużych wymiarów (średnica ok. 20—30 cm), nigdy nie są zaokrąglone, najczęściej mają kształt grubych płyt. Wydaje się, że wapienie zielone były ułożone w ławice 10—30 cm grubości.

Fauna wapieni zielonych składa się z nielicznych inoceramów, których resztki są mniej liczne niż w wapieniach różowych, dość licznych, ale drobnych terebratul (być może należących do 2—3 gatunków), a przede wszystkim z masowo występujących otwornic planktonicznych. Wśród tych wyróżnić można dwa różne zespoły globotrunkan:

1) Zespół starszy składa się z form następujących:

Gl. cf. *turonica* Brotzen
Gl. stephani (Gandolfi)
Gl. marginata (Reuss)
Gl. lapparenti lapparenti Bolli
Gl. cf. *rosetta* Carsey.

Pomijając formę ostatnią zespół można odnieść do starszych zespołów wapieni różowych, zawierających *Gl.* cf. *turonica*. Obecność *Gl. stephani* każe przypuścić na podstawie porównania z kredą helwecką, że zespół ten może być odniesiony do najniższego turonu. Można przypuścić, że wapienie zielone (Kz1), zawierające zespół (1) tworzyły wkładkę w dolnej części profilu wapieni bachowickich, prawdopodobnie między wapieniami Kr2 a Kr3 (por. tablica 11). Takiemu postawieniu sprawy sprzeciwiałaby się obecność *Gl.* cf. *rosetta*, ale jest to forma znaleziona tylko w nielicznych okazach, o znaczeniu bardzo niepewnym; jest ona podawana zwykle z senonu, ale autorzy amerykańscy podają ją jeszcze niżej.

2) Zespół młodszy globotrunkan, z małymi wyjątkami zawsze stwierdzany w wapieniach zielonych, składa się z form następujących:

Gl. lapparenti bulloides (Vogler)
Gl. lapparenti lapparenti Bolli — Dość licznie
Gl. lapparenti tricarinata (Quereau) — B. licznie
Gl. globigerinoides Brotzen — Nielicznie
Gl. marginata — Licznie.

Jest to więc zespół identyczny z zespołem globotrunkan występującym w wapieniach różowych (Kr5). Zespół taki może występować zarówno w górnym turonie, jak też w koniaku. Bliżej precyzują wiek wapieni zielonych dwa oznaczone przez Miturę inoceramy:

Inoceramus kleini G. Müller
Inoceramus umbonatus Meek

wskazujące na dolny koniak.

Ponadto w wapieniach zielonych znaleziony został ząb:

Ptychodus mammilaris Ag.

nie posiadający zresztą żadnej szczególnej wartości stratygraficznej.

Z powyższych danych wynika, że główna masa wapieni zielonych (Kz2) reprezentowała w profilu wapieni bachowickich dolny koniak, a wtrącenia wapieni zielonych w różowych mogły występować także niżej.

Wapienie białe (Kb). Są to rzadko występujące skały, barwy kremowobiałej lub białej, poplamione związkami żelaza, znajdywane w płytowych ułamkach około 1 dm grubości. W niektórych kawałkach barwa ma odcień zielonawy, co może jest wskazówką, że wapienie zielone przechodziły w wapienie białe. Pomijając barwę, wapienie te są podobne do różowych i zielonych, przełam mają ziarnisty i są twarde. Zawierają nieduże okruchy wapieni górnojurajskich, w znacznie mniejszej ilości niż wapienie różowe i zielone. Kwarc jest też w nich bardzo nieliczny. Są to bardzo czyste skały, zanieczyszczenie jest w nich mniejsze niż w jakichkolwiek innych wapieniach górnokredowych Bachowic. Pozostałość po

rozpuszczeniu w kwasie solnym wynosi tylko 2,9%; jest ona złożona wyłącznie z frakcji mniejszej od 0,1 mm.

W płytkach cienkich (tabl. XXVIII, fig. 2) widać, że skała składa się niemal wyłącznie z fissurin; resztki inoceramów i globotrunkany są stosunkowo nieliczne a inne otwornice prawie nieobecne. Zdarzają się resztki jeżowców, a kwarc występuje w bardzo nielicznych i drobnych, kanciastych ziarnach.

Makrofauna jest bardzo skąpa, ale być może głównie dlatego, że skała ta występuje bardzo rzadko. Nie udało się znaleźć żadnego oznaczalnego inocerama, znaleziono tylko drobne terebratule i ząb *Ptychodus* cf. *mammilaris* Ag.

Mikrofauna jest też, w przeciwieństwie do innych odmian wapieni, uboga, pominąwszy oczywiście fissuriny. Zespół globotrunkan występujący w tych wapieniach jest następujący:

Gl. lapparenti tricarinata (Quereau)
Gl. lapparenti lapparenti Bolli
Gl. ventricosa White (non Brotzen)
Gl. marginata Reuss
Gl. arca Cushm.

Ta ostatnia występuje zresztą w nielicznych egzemplarzach i jest jedynym nowym elementem w porównaniu z zespołem wapieni Kz2 i Kr5. *Gl. ventricosa,* dość licznie tu reprezentowana występuje głównie w koniaku (może też występować niżej); *Gl. arca* występuje przede wszystkim w senonie. Biorąc pod uwagę, że fissuriny znikają w pobliżu granicy koniak-senon, można przypuścić, że wapienie białe należą jeszcze do koniaku i reprezentują jego górną część.

Wapienie ceglastoczerwone. (Kc1). Skały te nie są tak częste w Bachowicach jak wapienie różowe i zielone, ale częstsze niż wapienie białe. Występują zarówno w małych fragmentach, jak też w dużych blokach 1/2 m średnicy. Rzadko kiedy nie zawierają okruchów wapieni jurajskich, najczęściej są to zlepieńce lub okruchowce o obfitym spoiwie wapiennym. W porównaniu z innymi wapieniami górnokredowymi Bachowic, zawierają więcej fragmentów wapieni kimerydzkich. Z nich też pochodzi kilka skamieniałości kimerydzkich znajdujących się na wtórnym złożu.

Barwa wapieni jest bladoczerwona lub różowa, ale inna od barwy wapieni różowych, zwłaszcza w stanie wilgotnym silniej występuje barwa czerwona. Wygląd wapieni jest też różny od wapieni poprzednio opisanych; na przełamie zniknęła ziarnistość i wapień robi wrażenie wapienia pelitycznego.

Budowa mikroskopowa (tabl. XXVIII, fig. 1, 3, 4) jest inna w porównaniu z wapieniami poprzednio opisanymi. Przede wszystkim rzuca się w oczy niemal zupełne zniknięcie fissurin i tylko nieliczne i nietypowe przekroje mogłyby być odniesione do nich. Być może, że brak ich powoduje brak ziarnistości skały zaznaczającej się w innych wapieniach górnokredowych Bachowic. Włókna inoceramowe są natomiast dalej liczne, podobnie jak globotrunkany, w niektórych miejscach masowo występujące; dość częste są też globigeriny. Resztki jeżowców są rzadkie, a krynoidy zdaje się nieobecne. Pelityczne spoiwo wapienne jest obfite, kwarc w prze-

ważającej ilości płytek cienkich nieobecny, ale jeśli występuje, osiąga stosunkowo duże wymiary (do 0,4 mm); dość dużo ziarn kwarcu ma średnicę 0,25 mm.

Pozostałość nierozpuszczalna w kwasie solnym wynosi 7,5% i składa się z ziarn kwarcu, przeważnie o średnicy mniejszej od 0,1 mm.

Odmienna budowa wewnętrzna skały powoduje, że zachowuje się ona inaczej pod działaniem soli glauberskiej; przeciwnie niż z innych wapieni nie udało się z wapieni czerwonych wyizolować żadnych globotrunkan. Oznaczenie ich opiera się na przekrojach osiowych, uzyskanych w płytkach cienkich.

Podobną budowę mają drobne fragmenty wapieni tkwiące w blokach tufów (Kct), których obecność stwierdził Wieser (1952). W posiadanym materiale (tabl. XXIX, fig. 1—3) fragmenty te o ostrych, nieregularnych zarysach osiągają drobne wymiary (średnica 1—2 cm). Zarówno barwa, jak też budowa mikroskopowa tych fragmentów jest identyczna jak wapieni czerwonych, tak że najprawdopodobniej chodzi tu o fragmenty, które drogą mechaniczną, być może jeszcze w stanie niezupełnej diagenezy, dostały się do popiołów wulkanicznych.

Fauna wapieni i zlepieńców czerwonych składa się z dość licznych ale drobnych terebratul (*Terebratula* cf. *carnea* Sow., *Terebratula* sp. sp., *Terebratulina* sp.), drobnych *Exogyra* sp., natomiast nie udało się znaleźć żadnych oznaczalnych inoceramów, których większe fragmenty należą tu zresztą do rzadkości.

Już pierwszy rzut oka na płytkę cienką sporządzoną z tych wapieni pozwala stwierdzić, że w zespole mikrofauny globotrunkanowej zaszły wybitne różnice w porównaniu z zespołami wapieni różowych, zielonych i białych. Przede wszystkim rzuca się w oczy pojawienie się dwuwypukłych lub konicznych typów globotrunkan, nieobecnych w zespołach poprzednich.

Zespół globotrunkan wapieni czerwonych (Kcl) jest następujący:

Gl. cf. *fornicata* Plummer. — Dość licznie
Gl. arca Cushm. — Dość licznie
Gl. cf. *conica* White. — Rzadko
Gl. lapparenti lapparenti Bolli. — Niezbyt licznie
Gl. lapparenti tricarinata (Quereau). — Niezbyt licznie
Gl. marginata Reuss. — Niezbyt licznie
Gl. ventricosa White. — Nielicznie.

Obecność *Gl. arca* i *Gl. fornicata* wskazuje, że jest to senon, prawdopodobnie wysoki santon lub nawet dolny kampan. Brak typowych form dla kampanu i mastrychu wskazują raczej, że może to być co najwyżej jakiś niski kampan.

Na wiek kampański wskazuje też obecność *Terebratula carnea* Sow.

W okruchach wapieni (Kct) znajdujących się w tufach dało się oznaczyć:

Gl. arca Cushm.
Gl. cf. *globigerinoides* Brotzen
Gl. lapparenti lapparenti Bolli
Gl. lapparenti tricarinata (Quereau)
Gl. cf. *leupoldi* Bolli.

Ta ostatnia forma przemawia za kampanem.

Obecność w tufach fragmentów wapiennych z globotrunkanami kampańskimi wskazuje, że tufy Bachowic utworzyły się w kampanie lub po kampanie. Gniazda z mikrofauną dolnoeoceńską występujące w tufach dowodzą, że tworzenie się ich ciągnęło się po dolny eocen.

Wapień czerwony piaszczysty (Kc2). Już na pierwszy rzut oka skała różni się od poprzednich, gdyż zawiera dużo ziarn kwarcu, osiągających 4 mm średnicy. Oprócz kwarcu występują liczne okruchy wapieni zielonych kimerydu i rzadsze ułamki wapieni tytońskich. Zdarzają się też rzadkie okruchy piaskowców.

W płytach cienkich (tabl. XXIX, fig. 3—4) różnica w stosunku do innych wapieni kredowych jest jeszcze bardziej widoczna. Dominuje kwarc, zajmujący często ponad 30% powierzchni płytki. Częste są włókna i okruchy inoceramów, kolce jeżowców oraz denne otwornice, natomiast globotrunkany są bardzo nieliczne i należeć się zdają tylko do jednego gatunku. Przedstawiciele rodzajów *Gümbelina* i *Globigerina* są też bardzo nieliczni a fissurin brak w ogóle. Glaukonit występuje w nielicznych ziarnach.

Ze skały tej, podobnie jak z poprzedniej, nie udało się wyizolować żadnych otwornic. W szlifach została oznaczona tylko *Globotruncana* cf. *stuarti* (Lapp.) występująca bardzo nielicznie w niezbyt typowych przekrojach.

Globotrunkana ta wskazuje na kampan lub mastrycht. Więcej o wieku tej skały nie można powiedzieć z wyjątkiem tego, że wapień piaszczysty jest wyglądem bardzo zbliżony do wapieni czerwonych (Kc1) i zapewne jest zbliżonego wieku; raczej więc należy podejrzewać go o wiek kampański aniżeli mastrycht.

Na podstawie silnego spiaszczenia skały można przypuszczać, że wapienie piaszczyste (Kc2) osadzały się w morzu silnie zanieczyszczonym materiałem terrygenicznym; warunki dla rozwoju planktonu musiały być znacznie gorsze niż podczas depozycji innych wapieni górnej kredy Bachowic. Jest możliwe, że ląd, w pobliżu którego osadzały się osady wapienne, uległ w tym czasie silniejszemu wynurzeniu albo też morze spłyciło się bardzo znacznie; w tym drugim przypadku tworzenie się czerwonych wapieni piaszczystych poprzedzać mogło zupełną regresję i wapienie te stanowiłyby ostatnie ogniwo górnokredowych wapieni bachowickich.

Osady te wynurzone ponad poziom morza przy końcu kredy były rozmywane przez morze i mogły się dostać do osadów morza paleoceńskiego lub dolnoeoceńskiego.

3. Przegląd stratygrafii górnej kredy Bachowic

Opierając się na faunie, w pierwszym rzędzie na globotrunkanach (tabela 10) występujących we wszystkich typach wapieni, oraz częściowo na inoceramach, których oznaczalne szczątki udało się znaleźć tylko w niektórych wapieniach, można w pewnym przybliżeniu zrekonstruować następstwo warstw profilu kredy, której resztki znajdują się w złożu egzotyków w Bachowicach.

Najstarsze ogniwo (tabela 11) stanowią wapienie różowe (Kr). Zawarta w nich mikrofauna świadczy, że osadzanie się ich zaczęło się w ceno-

manie prawdopodobnie górnym i trwało bez przerwy przez turon aż po podstawę koniaku. Inoceramy w nich zawarte wskazują na różne ogniwa turonu; są tu formy charakterystyczne dla poz. In., lamarki, Sc. geinitzi i In. schloenbachi, a są też formy, które mogą występować w poz. labiatus. Globotrunkany tworzą w wapieniach różowych kilka odrębnych zespołów, z których najstarszy składa się wyłącznie z globotrunkan jednolistewkowych, najmłodszy z form wyłącznie dwulistewkowych; pośrednie

Tabela 10

GLOBOTRUNKANY KREDY BACHOWIC

	Wapienie różowe (Kr1)	Wapienie różowe (Kr2)	Wapienie zielone (Kz1)	Wapienie różowe (Kr3)	Wapienie różowe (Kr4)	Wapienie różowe (Kr5)	Wapienie zielone (Kz2)	Wapienie białe (Kb)	Wapienie czerwone (Kc1)	Okruchy wapieni czerw. w tufach (Kct)	Wapienie czerwone piaszczyste (Kc2)
Glob. stuarti (Lapp.)											○
Glob. conica White									○		
Glob. fornicata Plummer									○		
Glob. leupoldi Bolli										○	
Glob. arca Cushm.								●	●	●	
Glob. ventricosa White						●		●	●		
Glob. globigerinoides Brotzen		●		●	●	●	●			○	○
Glob. rosetta Carsey			○								
Glob. marginata (Reuss)		●	●	●	●	●	●	●	●		
Glob. lapparenti tricarinata (Quereau)		●		●	●	●	●	●	●	●	
Glob. lapparenti lapparenti Bolli		●	●	●	●	●	●	●	●		
Glob. lapparenti bulloides (Vogler)		●				●	●				
Glob. lapparenti coronata Bolli		●		●	●						
Glob. lapparenti angusticarinata (Gandolfi)		●		●	●						
Glob. lapparenti inflata Bolli				●							
Glob. turonica Brotzen	○		○		○						
Glob. renzi Gandolfi	●										
Glob. helvetica Bolli	●										
Glob. stephani Gandolfi	●		●								
Glob. apenninica Renz	●	○									

stanowisko stanowią zespoły mieszane, złożone z form dwulistewkowych z domieszką form jednolistewkowych. Jest pewne, że osadzanie się wapieni różowych przynajmniej raz ustąpiło osadzaniu się wapieni zielonych (Kz1) z mikrofauną dolnoturońską.

Koniak reprezentowany jest przez wapienie zielone (Kz2) z inoceramami dolnego koniaku; przydzielenie wapieni białych (Kb) do górnego koniaku oparte jest na szczuplejszym materiale dowodowym; przydzielenie to podyktowane jest faktem, że wapienie białe zawierają jeszcze fissuriny, które wygasają w dolnym senonie, a zespół globotrunkanowy posiadają jeszcze zasadniczo taki, jaki panuje w górnym turonie i koniaku; ponieważ

turon górny jest stwierdzony w wapieniach różowych, a koniak dolny w wapieniach zielonych, dlatego wapienie białe przydzielić można tylko do górnego koniaku.

Tabela 11

STRATYGRAFIA KREDY BACHOWIC

		Utwory	Globotrunkany	Inoceramy [1]
MASTRYCHT		Wapienie ceglasto-czerwone piaszczyste (Kc2)	*cf. stuarti, cf. globigerinoides*	
KAMPAN			*lapparenti lapparenti, lapp. tricarinata, marginata, ventricosa, arca, cf. fornicata, cf. leupoldi, cf. globigerinoides, cf. conica*	
SANTON		Wapienie ceglasto-czerwone (Kc1)		
KONIAK		Wapienie białe (Kb)	*lapparenti lapparenti, lapp. tricarinata, marginata, ventricosa, arca*	
		Wapienie zielone (Kz2)	*lapparenti lapparenti, lapp. bulloides, lapp. tricarinata, marginata, globigerinoides*	*umbonatus, kleini*
TURON	górny	Wapienie różowe (Kr5)	*lapparenti lapparenti, lapp. bulloides, lapp. tricarinata, marginata, globigerinoides, ventricosa*	*rotundatus, apicalis*
	dolny	Wapienie różowe (Kr4)	*cf. turonica, lapp. angusticarinata, lapp. coronata, lapp. lapparenti, lapp. tricarinata, marginata, globigerinoides*	*cuvieri, cuv. var. haani, inaequivalvis*
		Wapienie różowe (Kr3)	*lapp. inflata, lapp. angusticarinata, lapp. coronata, lapp. lapparenti, lapp. tricarinata, marginata, globigerinoides*	
		Wapienie zielone (Kz1)	*stephani, cf. turonica, lapp. lapparenti, marginata, cf. rosetta*	
		Wapienie różowe (Kr2)	*cf. apenninica, lapp. angusticarinata, lapp. coronata, lapp. lapparenti, lapp. bulloides, lapp. tricarinata, marginata, globigerinoides, (helvetica)*	*(annulatus)*
CENOMAN		Wapienie różowe (Kr1)	*apenninica, stephani, renzi, helvetica, cf. turonica*	

[1] Oznaczenia F. Mitury.

Santon nie jest w serii wapieni bachowickich dobrze wyrażony; wapienie ceglastoczerwone (Kz1) z liczną *Gl. arca* raczej przydzielić należy do dolnego kampanu; trudno powiedzieć, czy reprezentowany jest on w wapieniach czerwonych wraz z kampanem, czy też santońskich skał z jakiegoś powodu brak; nie wydaje się jednak prawdopodobne, by brak

ten był spowodowany wynurzeniem i rozmyciem; raczej należy przypuszczać, że górnokredowe wapienie bachowickie stanowią ciągłą serię osadów.

Kampan (oraz może wyższy santon) jest reprezentowany w wapieniach czerwonych (Kc1); jest to prawdopodobnie kampan dolny; wyższa część kampanu (lub może mastrycht) reprezentowana jest przez wapienie piaszczyste (Kc2). Prawdopodobnie do tego okresu (górnego kampanu lub mastrychtu) należy odnieść tworzenie się tufów i tufitów (Wieser, 1952, Książkiewicz i Wieser, 1953). Jest prawdopodobne, że erupcje dzięki którym tworzyły się tufy, trwały aż do dolnego eocenu.

Widać z powyższego, że seria wapieni bachowickich reprezentuje górny cenoman, turon, koniak i część senonu. Osadzanie się wapieni zaczęło się w górnym cenomanie, a skończyło się w górnym kampanie lub dolnym mastrychcie. Jest prawdopodobne, że sedymentacja wapieni odbywała się bez żadnych przerw. Jest też prawdopodobne, że osadzanie się wapieni górnokredowych rozpoczęło się dzięki transgresji cenomańskiej na wypiętrzonym poprzednio, zerodowanym i z powrotem zanurzającym się garbie zbudowanym z jury i może z dolnej kredy. Podczas kredy górnej garb ten nie został całkowicie zanurzony, ale części jego sterczeć musiały ponad wodą, gdyż podczas całego okresu cenoman-kampan do osadów wapiennych dostawał się ustawicznie gruz wapieni górnojurajskich. Jest też prawdopodobne, że początkowo erodowana była najwyższa część jury (tyton, zwłaszcza kalpionellowy), a później erozja docierała coraz głębiej, gdyż w starszych ogniwach kredy jest więcej fragmentów skał tytońskich, w młodszych zaś przeważają skały kimerydu.

Z charakteru wapieni górnokredowych Bachowic wynika, że osadzały się one w pobliżu brzegu, zbudowanego ze skał jurajskich. Brzeg ten był prawdopodobnie klifowego charakteru, a morze w jego pobliżu prawdopodobnie dość głębokie. Ze stromego brzegu dostawał się do morza gruz wytworzony erozją fal, jak też obrywaniem się stromych klifów i osuwaniem się źle zaokrąglonego i wysortowanego materiału w głębsze morze. Być może, że ten stały dopływ materiału klastycznego nie pozwalał na rozwój fauny bentonicznej otwornic, która jest niezwykle uboga, zwłaszcza w zestawieniu z bogactwem świata planktonicznego. Niezwykły rozwój planktonu wapieni górnokredowych Bachowic wymaga zastanowienia się, tym bardziej, że nigdzie w obszarach przyległych (por. ustęp następny) takiego rozwoju nie spotykamy. Nasuwają się dwa możliwe tłumaczenia. Garb, w pobliżu którego osadzały się wapienie bachowickie mógł być tak ustawiony w morzu, że stanowił zaporę dla ciepłych prądów, które wędrując z zachodu, prawdopodobnie z obszaru alpejskiego, przynosiły ze sobą obfity plankton. Plankton ten w pobliżu wybrzeży, przy odpowiedniej ich konfiguracji, mógł być zatrzymywany i w pobliżu garbu opadał na dno masowo. Drugie tłumaczenie może wziąć pod uwagę prądy wstępujące, rozwijające się w pobliżu wybrzeża wystawionego na wiatr. Jeśli garb jurajski miał kierunek równoleżnikowy lub zbliżony, przy przewadze wiatrów zachodnich i północno-zachodnich, które w tych szerokościach geograficznych należy przyjąć także dla okresu kredowego, w głębokim morzu przylegającym do garbu od strony nawietrznej, mogło następować stałe zjawisko wznoszenia się wód wgłębnych („upwelling") wywołane spychaniem poziomu morza ku wschodowi lub południowemu wschodowi

przez wiatr zachodni i wstępującym prądem wód głębokich obfitujących w substancje odżywcze. Takie prądy wstępujące umożliwiają dziś w morzach obfity rozwój życia planktonicznego (Sverdrup et al., The ocean, str. 246).

4. Stanowisko regionalne kredy Bachowic

Stanowisko kredy Bachowic jest zupełnie wyjątkowe. Na całym obszarze Karpat nie znane są utwory, które by mogły być z nią zidentyfikowane, mimo że osady wieku cenoman-mastrycht są w Karpatach dobrze i różnorodnie rozwinięte. Nie spotykamy też skał podobnych do górnokredowych wapieni bachowickich w seriach kredowych przedmurza Karpat.

Rozwój wapieni bachowickich, obejmujących duży odcinek czasu, bo niemal całą górną kredę i o pelagicznym wykształceniu fauny wskazuje, że nie mogły to być utwory lokalne, rozwinięte w jakiejś np. niewielkiej zatoce lub jako soczewki podporządkowane innym osadom. Taki typ osadu jak wapień z bogatym planktonem musiał mieć znaczne rozprzestrzenienie. Tym bardziej jest więc zastanawiające, że takie utwory łatwo rozpoznawalne i rzucające się w oczy barwą, wykształceniem i zawartością organiczną, nie zostały nigdzie ani na miejscu, ani w egzotykach napotkane..

Najbliższymi regionalnie osadami są pstre margle serii podśląskiej, które w Bachowicach występują w bezpośrednim podłożu serii egzotykonośnej. Margle te albo łupki margliste pod względem litologicznym są zupełnie różne od twardych wapieni Bachowic, natomiast mają wspólne, czerwone i zielone barwy. Mikrofauna obu serii, a z fauny tylko mikrofauna może być brana pod uwagę ze względu na brak większej fauny w marglach pstrych, wykazuje znaczne różnice: margle pstre zawierają najczęściej zespół otwornic mieszany z dużą ilością form aglutynujących, a w ogóle, najczęściej z przewagą form dennych; tylko w niektórych miejscach tej serii zaznacza się przewaga form planktonicznych. Z tych wspólne są globotrunkany, które w marglach pstrych występują licznie, ale nigdy tak licznie jak w wapieniach bachowickich. Dużo form globotrunkan jest wspólnych (*Gl. lapparenti lapparenti, Gl. lapparenti coronata, Gl. lapparenti tricarinata, Gl. marginata, Gl. rosetta, Gl. arca, Gl. fornicata* itd., Książkiewicz, 1949), ale porównanie bliższe jest utrudnione, gdyż obfita fauna globotrunkan zjawia się w marglach podśląskich dopiero w kampanie, a więc wtedy kiedy kończyła się sedymentacja wapieni bachowickich. Fauna globotrunkan Bachowic jest więc w sumie starsza od fauny pstrych margli. Różnice zaznaczające się częściowo przynajmniej pochodzą z różnicy wieku. W każdym razie porównując zespoły tego samego wieku, tj. kampańskie, należy stwierdzić, że *Gl. marginata* w marglach podśląskich należy do rzadkości, natomiast w Bachowicach jest pospolita.

Gdyby uznać, że *Gl. marginata* jest przede wszystkim formą cechującą morze epikontynentalne, a *Gl. lapparenti* morza prowincji alpejskiej (istotnie *Gl. marginata* jest prawie nieobecna w Apeninach i Alpach, nie podaje jej ani Bolli, 1944, ani Cità, 1948, ani Noth, 1951, a jest częsta w kredzie przedmurza), to zespół globotrunkan Bachowic odzwierciedlałby w znacznie większym stopniu wpływ morza przedmurza niż zespół margli podśląskich.

Mimo zaznaczających się różnic, nie ulega wątpliwości, że wapienie górnokredowe musiały osadzić się w pobliżu basenu lub w tym samym basenie co margle podśląskie. Znajdują się one na wtórnym złożu, w bezpośrednim stropie margli i chociaż występują w osadzie o wyraźnych cechach utworu osuwiskowego, nie można przypuścić, że odbyły one jakąś bardzo daleką drogę w czasie transportu. Być może, że geochemiczny charakter basenu, w którym osadzały się oba utwory, wyraził się w nadaniu obu typom osadu podobnych barw.

Uwzględniając wpływ morza przedmurza wyrażony obfitością *Gl. marginata* w wapieniach bachowickich, należy przypuścić, że strefa depozycji wapieni bachowickich leżała na północ od strefy osadzania się margli podśląskich.

Posuwając się w tym kierunku, napotykamy utwory górnokredowe w Krakowskiem. Kreda bachowicka ma jedną wspólną cechę z kredą krakowską, mianowicie transgresywny stosunek do jurajskiego podłoża. W obu obszarach transgresję kredy rozpoczyna cenoman. Ale gdy w Bachowicach mamy najprawdopodobniej nieprzerwaną serię osadów od cenomanu po co najmniej kampan, w kredzie krakowskiej oscylacje morza zaznaczają się jako kilka przerw, wykrytych przez P a n o w a (1936). Rozwój litologiczny w obu obszarach jest różny; tylko niektóre wapienie turońskie Krakowskiego zbliżają się litologicznie do białych wapieni koniaku Bachowic. Brak jest natomiast w Krakowskiem barw czerwonych i zielonych dominujących w kredzie Bachowic. Fauny nie są bardzo różne: w turonie bachowickim brak jest jeżowców i rynchonell pospolitych w turonie krakowskim, niektóre inoceramy są wspólne, fauna globotrunkanowa jest na ogół odmienna, przeważają w turonie krakowskim globotrunkany z grupy *Gl. marginata*, natomiast dominujące w Bachowicach globotrunkany z grupy *lapparenti* są rzadsze, o ile można sądzić na podstawie posiadanych materiałów i fotografii mikroskopowych, przedstawionych w pracy A l e k s a n d r o w i c z a (1954), gdyż globotrunkany turonu krakowskiego nie są opracowane. W niektórych wapieniach turońskich Krakowskiego zaznacza się też facja „fissurinowa" (= oligosteginowa u A l e k s a n d r o w i c z a), zresztą pospolita w turonie przedmurza. Znaczne różnice zaznaczają się w mikrofaunach senonu; w senonie krakowskim globotrunkany występują podrzędnie w stosunku do innych otwornic (L i s z k a, 1953).

Biorąc powyższe dane pod uwagę, należy stwierdzić, że morze, w którym osadzały się wapienie bachowickie, w jakimś stopniu komunikowało się z morzem kredowym Krakowskiego. Niewątpliwie jednak komunikacja ta nie polegała na bezpośrednim przechodzeniu morza bachowickiego w morze krakowskie; morza te były od siebie oddzielone albo inną jeszcze strefą depozycji (rejonem warstw inoceramowych ?) albo barierą lądową, a komunikacja odbywała się jakąś drogą okrężną. Również nie można przyjąć, by strefa depozycji wapieni bachowickich leżała blisko obszaru depozycji kredy krakowskiej. Musiała się ona odbywać znacznie dalej na południu.

W stosunkowo niewielkiej odległości od kredy Bachowic leży dziś kreda górna skałek andrychowskich. Podobnie, jak kreda Bachowic, leży ona na jurze w transgresji. Jednakowoż jest to jedyna analogia. Pod względem litologicznym białe margle i wapienie z rogowcami skałek andrychowskich

nie odpowiadają zupełnie wapieniom Bachowic, od których są zresztą w sumie młodsze (kampan-mastrycht, Książkiewicz, 1951). Fauna otwornicowa, bardzo w kredzie andrychowskiej bogata i głównie wapienna, zawiera bez porównania więcej form dennych, ale plankton globotrunkanowy jest też dość obfity *(Gl. lapparenti lapparenti, Gl. lapparenti tricarinata, Gl. arca, Gl. caliciformis, Gl. rosetta)*. Uderza brak *Gl. marginata*, która widocznie nie dotarła do bardziej wewnętrznych obszarów geosynkliny karpackiej.

Porównanie z kredą warstw istebniańskich i inoceramowych można pominąć, gdyż w obu przypadkach chodzi o zupełnie różne, fliszowe osady. Natomiast należy jeszcze wziąć pod uwagę kredę górną, transgredującą na jurze skałek dolno-austriackich. Według Glaessnera (1931) najniższe ogniwo tej kredy stanowią „Klementer Schichten", zaczynające się zlepieńcem a złożone z zielonych piaskowców z inoceramami wyższego turonu *(In. cuvieri, In. latus, In. inconstans)* i ze *Scaphites* cf. *geinitzi*. Wyższe ogniwo kredy stanowią w tym obszarze margle piaszczyste z *Belemnitella mucronata* znane od czasów Suessa. Jak widać z tego, mimo analogii w transgresywnym ułożeniu nie ma żadnej analogii litologicznej.

Szukając utworów wapiennych wieku kredowego w strefie fliszowej, znajdujemy wapienie tylko w jednym miejscu oprócz Bachowic, mianowicie w skałce wapiennej, odkrytej przez Pożaryską w Łukawicy, w dorzeczu Czeremoszu, a opisanej przez Sujkowskiego (1938). Jest to białoszary wapień z globigerinami i *Globotruncana* cf. *apenninica* (?). Wapień ten ani makroskopowo (miałem możność oglądać okazy tej skały w zbiorach Instytutu Geologicznego w Warszawie), ani w obrazie mikroskopowym (brak fissurin) nie przypomina cenomanu ani żadnej skały kredowej Bachowic. Jest to w każdym razie, obok Bachowic, jedyny punkt z wapienną skałą górnokredową, co wskazuje, że w obrębie geosynkliny fliszowej Karpat istniały strefy o sedymentacji wapiennej.

Trudno jest coś pewnego powiedzieć o wzajemnym stosunku tych bardzo od siebie odległych, nie odpowiadających sobie podobieństwem litologicznym i należących do różnych jednostek tektonicznych skał wapiennych górnokredowych, jedynych na wielkim obszarze fliszowej strefy karpackiej, ale nie można wykluczyć, że wapienie Bachowic i Łukawicy osadzały się we wspólnej strefie o sedymentacji niefliszowej ciągnącej się wewnątrz morza fliszowego. Jest prawdopodobne bowiem, że strefa wapienna Bachowic sąsiadująca ze strefą pstrych margli razem z tą strefą ciągnęła się środkiem morza fliszowego, dzieląc podłużnie morze fliszowe na dwie strefy o sedymentacji fliszowej (Książkiewicz, 1953).

Przebieg „pstrej" strefy o niefliszowym typie sedymentacji w górnej kredzie zaznacza się szczególnie dobrze w Karpatach środkowych (fig. 34). Na północ od niego leży zewnętrzna strefa sedymentacji warstw inoceramowych wraz z rejonem margli bakulitowych o silnych wpływach litologicznych i faunistycznych przedmurza. Na południe od strefy osiowej leżała strefa sedymentacji warstw istebniańskich, ku południowi sąsiadująca w jakiś nieznany nam jeszcze dotąd sposób ze strefą o sedymentacji znowu o charakterze warstw inoceramowych. Między południkami Tarnowa na zachodzie a Przemyśla na wschodzie, w obszarze geosynkliny karpackiej istnieją wszystkie wymienione strefy sedymentacyjne.

Posuwając się teraz ku wschodowi i zachodowi od Karpat środkowych

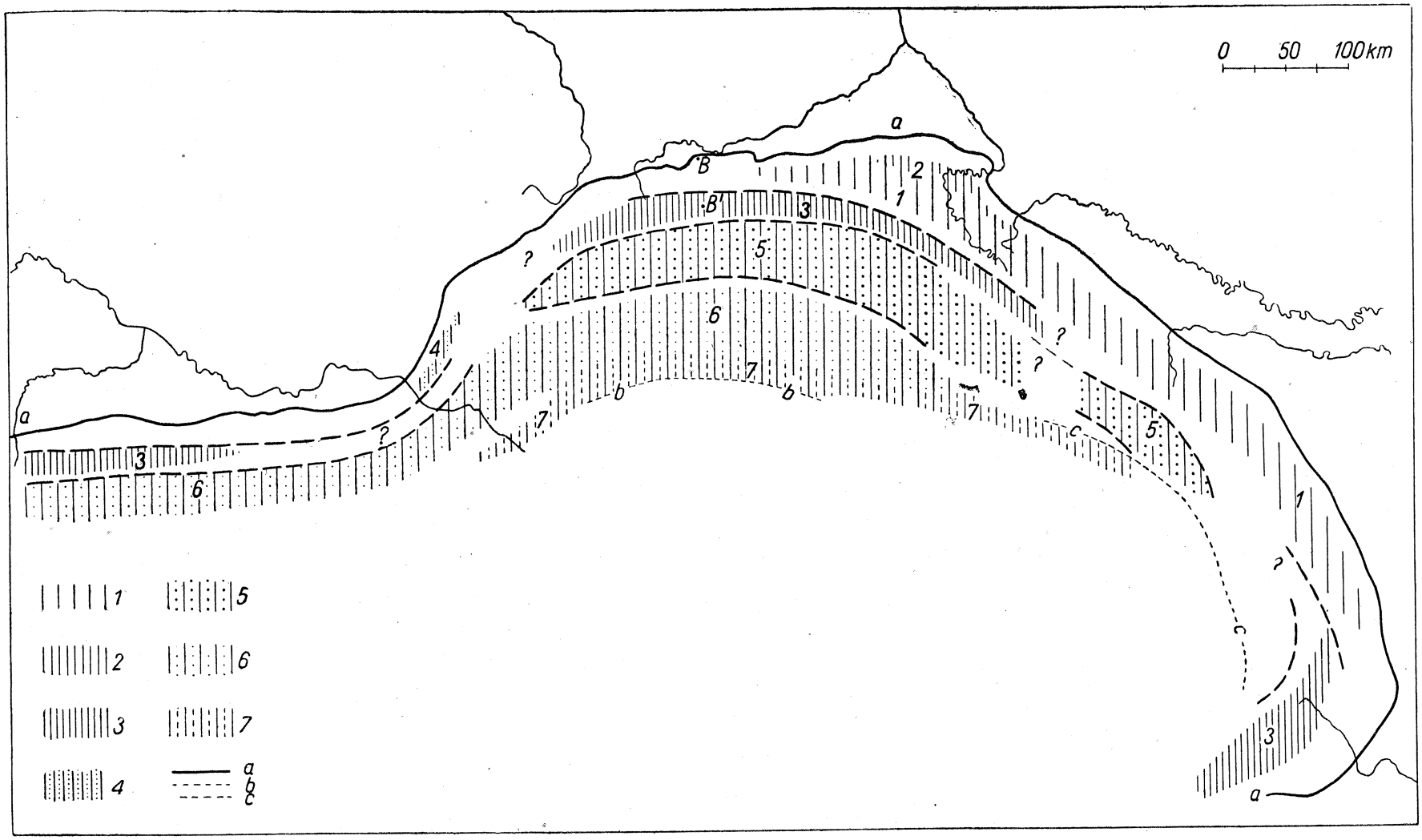
zauważamy, że strefy te przebiegają skośnie względem przypuszczalnych brzegów geosynkliny. W Karpatach wschodnich wskutek tego znikają strefy wewnętrzne, ale wydaje się, że strefa „osiowa" Karpat środkowych ma swój odpowiednik w Karpatach rumuńskich chociaż na długim odcinku między Sanem a Trotuszem na powierzchni nigdzie nie występuje. Natomiast ku zachodowi znika strefa zewnętrzna; nie wiemy, czy to zniknięcie w pobliżu południka Krakowa nie jest tylko wywołane tektoniką; jest możliwe, że przedłużenie strefy inoceramowej znajduje się w tym obszarze w głębi, ukryte pod nasunięciami płaszczowin karpackich, ale jeszcze dalej ku zachodowi, zwłaszcza na Morawach wydaje się pewne, że rejon inoceramowy zewnętrzny Karpat środkowych i wschodnich nie ma swego odpowiednika, a margle frydeckie może raczej należą do strefy sedymentacyjnej margli pstrych. Może tylko kreda górna skałek dolno-austriackich stanowi odpowiednik strefy inoceramowej zewnętrznej. Stosunki na Morawach są zbyt niejasne, by można było coś pewnego powiedzieć o przebiegu strefy osiowej z pstrymi marglami. Margle pstre są z tego obszaru nieznane, ale odkrycie przez Grilla (1945) czerwonych łupków z mikrofauną górnokredową w obszarze Pawłowskich Kopców jest wskazówką, że i w tym obszarze istnieje facja pstra górnej kredy, o niejasnej jeszcze przynależności strefowej. Dalej ku zachodowi spotykamy pstre margle w oknach helweckich Alp wschodnich pod nasunięciem fliszu ultrahelweckiego (magurskiego), odkryte najpierw przez Richtera (1929) w Bawarii, a ostatnio przez Prey'a (1948) w Austrii Górnej. Pstre margle uważane są tutaj za przedłużenie strefy helweckiej Szwajcarii.

W tej to strefie dopiero występują utwory, które bardziej niż jakiekolwiek inne można porównywać z wapieniami bachowickimi. Kreda górna Alp helweckich składa się z wapieni Seewerkalk wieku cenoman-turon-dolny koniak, przykrytych łupkami i marglami (Seewerschiefer, Amdener Schichten, Leistmergel, Wangschichten) reprezentującym wyższe ogniwa kredy górnej po mastrycht włącznie. Wapień Seewer jest wprawdzie jasnoszary, ale część jego (dolny turon i górny cenoman) jest czerwona, obraz zaś budowy wewnętrznej jest identyczny z wapieniami bachowickimi: składa się on głównie z fissurin *(Fissurina ovalis)*, globigerin, gimbelin oraz z bardzo licznych globotrunkan. Fauna duża wapieni Seewer

---

Fig. 34. Strefy sedymentacyjne Karpat w górnej kredzie. a, b, c — por. objaśnienie do fig. 27. 1 — zewnętrzna strefa sedymentacji warstw inoceramowych; 2 — strefa sedymentacji margli bakulitowych; 3 — strefa osiowa sedymentacji margli pstrych; 4 — strefa sedymentacji kredy skałek Dolnej Austrii; 5 — strefa sedymentacji warstw istebniańskich; 6 — wewnętrzna strefa sedymentacji warstw inoceramowych; 7 — strefa sedymentacji kredy górnej pasma skałkowego. B — obecne położenie Bachowic; B′ — przybliżone położenie kredy Bachowic przed kompresją geosynkliny

Fig. 34. Sedimentation zones of the Carpathians in the Upper Cretaceous. a, b, c — vide explanation fig. 27. 1 — External zone of the sedimentation of the Inoceramian facies; 2 — zone of the sedimentation of the Baculites marls; 3 — axial zone of the sedimentation of the variegated marls; 4 — zone of the sedimentation of the Upper Cretaceous in the klippes of Lower Austria; 5 — sedimentation zone of the Istebna facies; 6 — internal zone of the sedimentation of the Inoceramian facies; 7 — zone of the sedimentation of the Upper Cretaceous in the Pieniny Klippes. B — present position of Bachowice; B′ — approximate position of Bachowice before the compression of the Carpathian geosyncline


0 50 100km
a
B
B'
1
2
3
4
5
6
7
b
c
?
1
2
3
4
5
6
7
a
b
c

jest zbliżona do fauny bachowickich wapieni (inoceramy przeważnie nieoznaczalne, ale też *In. cuvieri*, terebratule, zęby ryb). Mimo niewątpliwych różnic należy uznać, że wapienie bachowickie najbardziej zbliżają się wiekiem, litologią, budową mikroskopową i fauną do wapieni Seewer helweckiej serii Alp.

Wydaje się, że resztki serii helweckiej, występujące w oknach strefy fliszowej Alp wschodnich w postaci pstrych margli mają swój odpowiednik, zapewne dość znacznie pod niejednym względem zmieniony, w strefie różnych pstrych i szarych margli górnokredowych Karpat. Z tą serią pstrą, jak wyżej uzasadniono, związane są wapienie bachowickie, jeśli chodzi o położenie regionalne. Jest więc bardzo prawdopodobne, że wapienie bachowickie stanowią w Karpatach odpowiednik wapieni Seewer Alp. Wapienie te znane są dziś tylko z egzotyków. Ich typ facjalny wskazuje, że nie mogły być utworem lokalnym, ale rozprzestrzenienie ich musiało być, przynajmniej w zachodnich Karpatach, znaczne. Jest też możliwe, że w jakiejś części strefy sedymentacyjnej senońskich margli pstrych, margle te mogły być podścielone przez wapienie bachowickie, w głównej swej masie reprezentujące cenoman-turon-koniak.

Umiejscowienie obszaru sedymentacyjnego wapieni bachowickich w obszarze geosynkliny karpackiej nie jest rzeczą łatwą, ale nie ulega wątpliwości, że obszar ten musiał być odległy od dzisiejszego miejsca ich występowania. Egzotyki Bachowic zostały przywleczone w miejsce dzisiejszego występowania przez ruchy płaszczowinowe. Wielkość nasunięcia płaszczowiny podśląskiej w Karpatach nie jest znana; widoczna wielkość wynosi kilka kilometrów, ale rozwijając fałdy i rozsuwając łuski fliszu oraz uwzględniając wielkość nasunięcia płaszczowiny śląskiej, która pod sobą i u swego czoła spychała serię podśląską ku północy, należy miejsce depozycji wapieni bachowickich cofnąć przynajmniej o 30 km ku południowi. Jest to liczba minimalna, wynikająca z geometrii nasunięć karpackich. Jeśli wziąć jeszcze pod uwagę różnice facjalne i prowincjonalne między kredą Bachowic a kredą krakowskiego przedmurza oraz takież różnice między jurą Bachowic, w pobliżu której osadzała się kreda bachowicka, a jurą Krakowskiego, musimy dojść do wniosku, że obszar depozycji skał widocznych w serii egzotykowej Bachowic, odległej dziś tylko o niecałe 5 km od przedmurza (w gruncie rzeczy leżącej dziś wraz z fliszem na przedmurzu) znajdował się w odległości dziesiątek kilometrów bardziej na południu.

VII. GLOBOTRUNKANY KREDY BACHOWIC

Globotruncana apenninica (Renz)

(Tabl. XXX, fig. 10, 11, 13 i fig. 35 w tekście)

Gandolfi (1942), str. 116.
Bolli (1944), str. 223, fig. 1 (1—2) i tabl. IX, fig. 1.

Liczne przekroje osiowe odpowiadają dobrze rycinom podanym przez Bolliego. Zarys jest dwuwypukły, u form dużych często grzbietowo-koniczny. Wszystkie komory mają tylko jedną listewkę.

Wyizolowanych okazów jest bardzo mało i niestety strona pępkowa jest zatkana skałą. Dlatego ujścia w szwach nie są widoczne, które by zadecydowały o przynależności przekroju do podrodzaju *Rotalipora*, do którego należy *Gl. apenninica*. Jednakowoż przekroje omawiane występują w towarzystwie innych form jednolistewkowych, towarzyszących zwykle *Gl. apenninica*, tak że wydaje się pewne, że przekroje te należą do tego gatunku.

Maksymalna średnica obserwowana w płytkach wynosi ok. 0,7 mm, ale zdarza się to wyjątkowo. Najczęściej średnica wynosi ok. 0,5 mm.

Na bardzo dużych okazach można obserwować, że w ostatnim zwoju zanika listewka.

W y s t ę p o w a n i e. Wapienie różowe (Kr1). Licznie.

Wapienie różowe (Kr2). Nieliczne przekroje jednolistewkowej globotrunkany mogą tu być odniesione tylko z dużym zastrzeżeniem. Równie dobrze może tu chodzić o *Gl. sigali* R e i c h e l.

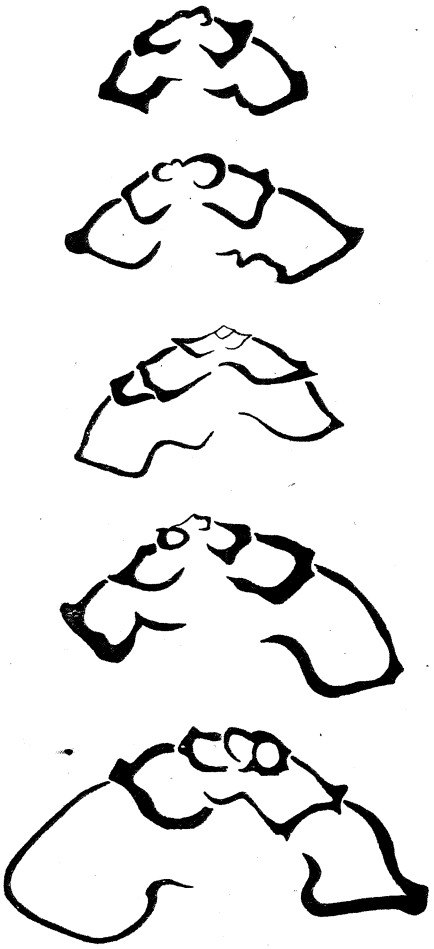


Fig. 35. *Globotruncana apenninica* (R e n z.). (Kr1). × 65

Globotruncana stephani (G a n d o l f i)

(Tabl. XXX, fig. 12, 14 i fig. 36 w tekście)

G a n d o l f i (1942), str. 130.
B o l l i (1944), str. 224, fig. 1 (3—4) i tabl. IX, fig. 2.

Przekroje okazują jedną listewkę peryferyczną w zwojach wewnętrznych; przekrój przechodzący przez zwój ostatni przecina komorę o ścia-

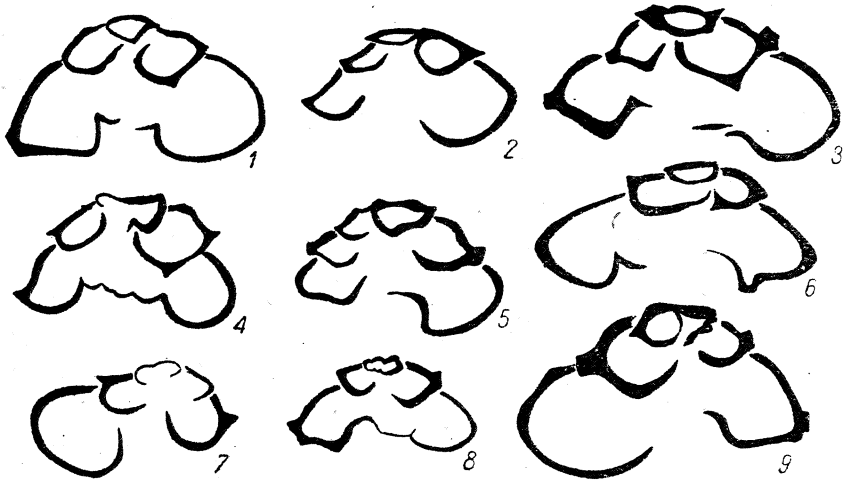


Fig. 36. *Globotruncana stephani* G a n d o l f i. Kr1 (1 — pł. 180, 2 — pł. 1271, 3 — pł. 1274, 4 — pł. 1217, 5 — pł. 218, 6 — pł. 180, 7 — Kz1 — pł. 185, 8 Kr1 — pł. 1218, 9 — pł. 1275), × 65

nach zaokrąglonych i pozbawionych listewki. Zwykle tylko ostatnia komora na przekroju jest zaokrąglona, czasem jednak także komora ostatniego zwoju leżąca po przeciwnej stronie okazuje zaokrąglenie i brak listewki, co wskazuje, że więcej niż jedna z komór ostatniego zwoju traci peryferyczną listewkę.

Kilka okazów zostało też wyizolowanych, ale w złym stanie zachowania. Wskutek braku listewki na ostatnich komorach globotrunkana ta w stanie wyizolowanym robi wrażenie globigeriny.

Największa średnica ok. 0,6 mm, zwykle nieco mniej.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr1). Licznie.

Wapienie zielone (Kz1). Nieliczne przekroje mają komory wewnętrzne bardziej zaokrąglone niż u form z wapieni różowych. Mogłaby to być forma zbliżona do *Gl. alpina* Bolli lub *turonica* Brotzen, gdyby te na ostatnich komorach traciły listewki.

Globotruncana renzi (Gandolfi)

(Fig. 37 w tekście)

Gandolfi (1942), str. 124.
Bolli (1944), str. 225, fig. 1 (8) i tabl. IX, fig. 5.

Przekroje niedużej globotrunkany, która w wewnętrznych zwojach ma dwie listewki, w ostatnim zwoju tylko jedną, o zaznaczającej się na tych

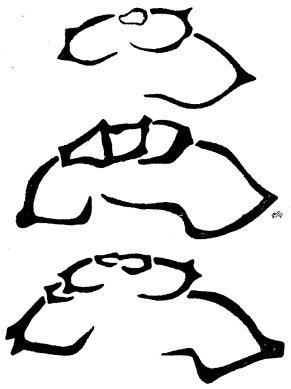


Fig. 37. *Globotruncana renzi* Gandolfi. Kr1, pł. 180, × 65

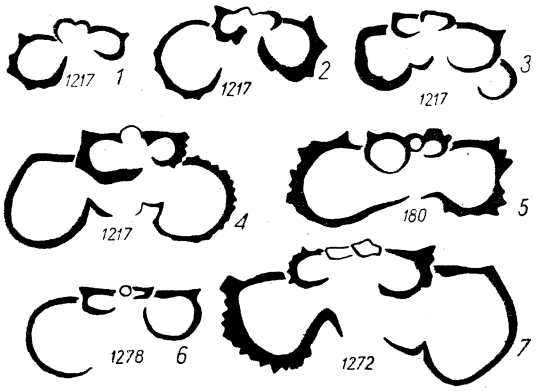


Fig. 38. *Globotruncana helvetica* Bolli. Kr1 (1—4 pł. 1217, 5 — pł. 180, 6 — pł. 1278, 7 — pł. 1272), × 65

okazach tendencji do zanikania. Największa średnica około 0,5 mm. Formy tej nie udało się wyizolować.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr 1). Bardzo nieliczne i niezbyt wyraźne przekroje.

Globotruncana helvetica Bolli

(Tabl. XXX, fig. 17 i fig. 38 w tekście)

Bolli (1944), str. 226, fig. 1 (9—12) i tabl. IX, fig. 6—8.

Przekroje osiowe okazują stronę zwojową zupełnie albo prawie zupełnie spłaszczoną; natomiast od strony pępkowej komory są zaokrąglone; na brzegu strony zwojowej mniej lub więcej wyraźna listewka lub kant.

Nieliczne wyizolowane okazy wyglądają od strony pępkowej zupełnie jak globigeriny.

U niektórych okazów widać, że na zwojach zewnętrznych kant lub listewka zanika i komory są w całości zaokrąglone lub tylko nieznacznie od góry przypłaszczone. Przekroje osiowe odpowiadają zupełnie rycinom i opisowi Bolliego.

Największa, zmierzona średnica wynosi około 0,5 mm.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr1). Dość licznie.

Globotruncana cf. turonica Brotzen

(Tabl. XXXII, fig. 15—18 i fig. 39 i 39a w tekście)

Brotzen (1942), str. 32, fig. 10—11.

Nieliczne przekroje okazują globotrunkanę o silnie wzdętych komorach kolistych lub eliptycznych w przekroju osiowym. Zarówno wewnętrzne, jak też zewnętrzne zwoje posiadają jedną, niezbyt wyraźną listewkę. Niektóre przekroje o mniej zaokrąglonych komorach przypominają *Gl. alpina* Bolli, co do której Reichel (1949, str. 608) nie wyklucza, że może należeć do gatunku *Gl. turonica*. Na niektórych przekrojach widoczne

Fig. 39. *Globotruncana turonica* Brotzen. Kz1 (pł. 185), × 65

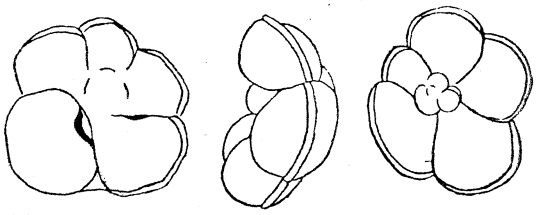


Fig. 39a. *Globotruncana turonica* Brotzen? (Kz1)

są (tabl. XXXII, fig. 18) liczne, brodawkowate wypustki na zewnętrznej ścianie komór, co również jest cechą *Gl. turonica*.

Tylko jeden okaz udało się wyizolować (fig. 39a), który by mógł odpowiadać przekrojom widocznym w płytkach cienkich. Na stronie pępkowej, źle zresztą odsłoniętej, widoczne jest, że ujście przedostatniej komory znajduje się w szwie.

Według Brotzena *Gl. turonica* występuje rzadko w cenomanie, a częsta jest w turonie dolnym.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr1). Jeden okaz.

Wapienie zielone (Kz1). Nielicznie.

Wapienie różowe (Kr4). Rzadko.

Globotruncana lapparenti Brotzen

Gatunek ten jest obficie reprezentowany w Bachowicach, w prawie wszystkich odmianach albo podgatunkach opisanych z Alp. Główną jego cechą jest silne wygięcie komór i szwów na stronie pępkowej w kierunku zwinięcia skorupki.

Globotruncana lapparenti inflata Bolli

(Tabl. XXXI, fig. 4—5 i fig. 40)

Bolli (1944), str. 230, fig. 1 (13—14), tabl. IX, fig. 9 i 10.

Podgatunek ten utworzony został przez Bolliego na podstawie przekrojów osiowych, w których ostatnia komora jest pozbawiona listewek.

W Bachowicach forma ta została stwierdzona tylko w jednym fragmencie, który był zbyt mały na wyizolowanie skorupek. Przekroje osiowe są bardzo charakterystyczne, wewnętrzne komory opatrzone są dwoma listewkami, komora ostatnia na przekroju jest zaokrąglona, pozbawiona listewek i cienkościenna, zgodnie z rycinami Bolliego.

Ściany komór wewnętrznych na rycinach Bolliego są wypukłe a nie równoległe i nie prostokątne; w materiale bachowickim można zauważyć dwa typy, jeden o komorach wewnętrznych bardziej zaokrąglonych i drugi o komorach prostokątnych. Nasuwa się przypuszczenie, czy odmiana pierwsza nie może być odniesiona do gatunku *Gl. marginata*, a druga do gatunku *Gl. lapparenti*. U obu tych gatunków zaznacza się tendencja do znikania listewek z wiekiem osobnika i można by podejrzewać, że chodzi tu nie tyle o osobny podgatunek, ile o anomalie w rozwoju osobnikowym. Uderzające jest w każdym razie, że takie formy anomalne występują masowo w jednej skale, a brak ich w ogóle w innych.

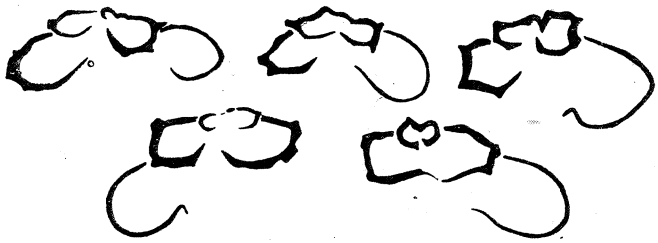


Fig. 40. *Globotruncana lapparenti inflata* Bolli. Kr3 (pł. 275), × 65

Gl. lapp. inflata występuje w kredzie helweckiej, w najniższym turonie.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr3). Licznie.

Globotruncana lapparenti angusticarinata (Gandolfi)

(Tabl. XXXI, fig. 1, 2, 3, 6 i fig. 41—42 w tekście)

Gandolfi (1942), str. 127, fig. 46, ryc. 3, tabl. IV, fig. 17 i 30.

Większa średnica	0,58—0,61 mm
Mniejsza średnica	0,41—0,51 mm
Średnica pępka	0,18—0,25 mm
Wysokość	0,22—0,25 mm

Skorupka dwuwypukła, obie strony niemal jednakowo, płasko stożkowo wzniesione. Perełkowane listewki leżą blisko siebie, tak że pas międzyli-

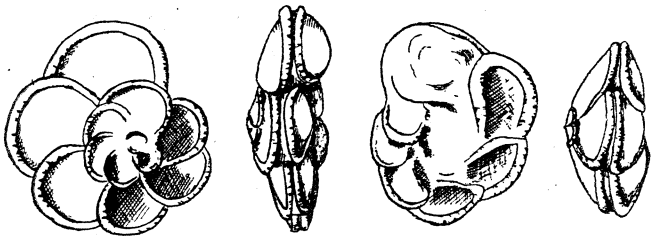


Fig. 41. *Globotruncana lapparenti angusticarinata* (Gandolfi), Kr2, × 50

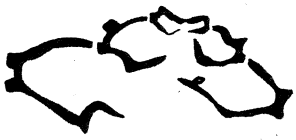


Fig. 42. *Globotruncana lapparenti angusticarinata* (Gandolfi). Kr2 (pł. 1281), × 65

stewkowy nie istnieje albo jest bardzo wąski. Listewka dolna przechodzi na stronę przypępkową, gdzie jest dość silnie zaznaczona.

Gdy pas międzylistewkowy jest szerszy forma ta zbliża się do podgatunku *Gl. lapp. tricarinata.* Inny podgatunek *Gl. lapp. coronata* jest bardzo podobny jeśli chodzi o ułożenie listewek, ale jest bardziej płaski. Przynależność niektórych okazów o zaokrąglonych nieco komorach (tabl. XXXI, fig. 3 i 6) do tego podgatunku jest niepewna.

Forma ta zjawia się w profilu kredy górnej Apenninu dość nisko, po wygaśnięciu przedstawicieli *Gl. apenninica* i *renzi.* Sigal (1952) podaje ją jednak z turonu górnego i koniaku Algerii.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr2). Licznie.
Wapienie różowe (Kr3),
Wapienie różowe (Kr4).

Globotruncana lapparenti coronata Bolli

(Tabl. XXXI, fig. 17—18 i fig. 43—44 w tekście)

Bolli (1944), str. 233, fig. 1 (21, 22), tabl. IX, fig. 14 i 15.
Cità (1948), str. 12, tabl. IV, fig. 1.
Mornod (1949), str. 591, fig. 13.

Większa średnica	0,62—0,82 mm
Mniejsza średnica	0,56—0,65 mm
Średnica pępka	0,22—0,32 mm
Wysokość	0,20—0,22 mm

Skorupki przeważnie duże, silnie przypłaszczone, o dużej ilości komór w ostatnim zwoju (najczęściej 7, czasem nawet 9). Ściany komór od strony zwojowej płaskie, od strony pępkowej nieznacznie wypukłe. Dwie listewki silnie perełkowane, zwłaszcza w pierwszych zwojach, są blisko siebie położone i nieraz stykają się ze sobą. Listewka przypępkowa, silnie rozwinięta, prawie zawsze na przekrojach osiowych zaznacza się jako „trzecia" listewka. Przypłaszczenie skorupy i wydłużenie jej w płaszczyźnie równikowej pozwala łatwo odróżnić ją od *Gl. lapp. tricarinata.*

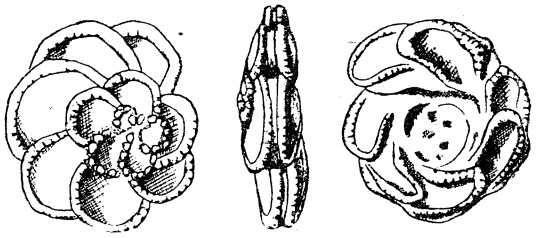


Fig. 43. *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli. Kr3, × 35

W kredzie helweckiej według Bolli'ego forma ta występuje w turonie (z wyjątkiem najniższego), koniaku i santonie, ale Mornod podaje

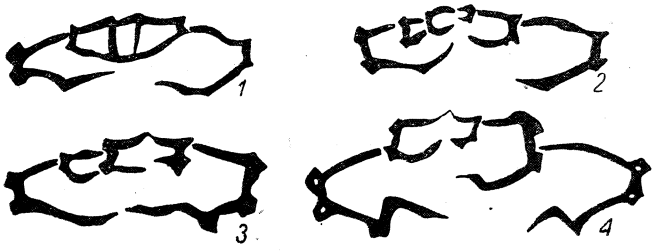


Fig. 44. *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli. 1 — Kr3 (pł. 1268); 2 — Kr4 (pł. 1280); 3 — Kr4 (pł. 1280); 4 — Kr4 (pł. 1281), × 65

ją od podstawy turonu w Alpach fryburskich, a Cità z turonu (niskiego) i santonu.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr2). Dość licznie.
Wapienie różowe (Kr3 i Kr4). Niezbyt licznie.

Globotruncana lapparenti lapparenti Bolli
(Tabl. XXXI, fig. 7, 8, 9 i fig. 45—46 w tekście)

Bolli (1944), str. 230, fig. 1 (15—16).
Cità (1948), str. 13, tabl. IV, fig. 2.

Większa średnica	0,41—0,61 mm
Mniejsza średnica	0,37—0,50 mm
Średnica pępka	0,18—0,28 mm
Wysokość	0,15—0,21 mm

Cechą główną tego podgatunku są płaskie, równoległe do siebie strony zwojowa i pępkowa; pas międzylistewkowy prostopadły do obu stron. Listewka dolna przechodzi przez szew na stronę przypępkową, ale zaznacza się tam bardzo słabo albo jest nieobecna. Jeśli jest silniej tu zaznaczona oraz gdy ściany komór nie są do siebie równoległe, forma zbliża się

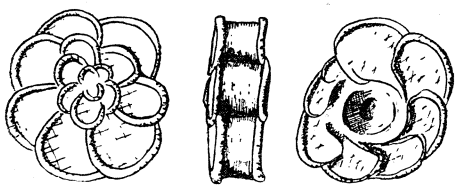


Fig. 45. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli. Kr4. × 40

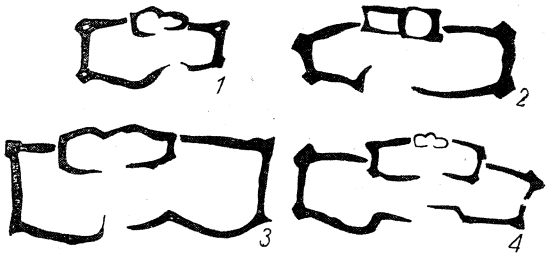


Fig. 46. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli. 1 — Kb (pł. 1276); 2 — Kr2 (pł. 1280); 3 — Kr3 (pł. 275); 4 — Kz2 (pł. 268), × 65

do *Gl. lapp. tricarinata*. Wymiary są mniejsze niż innych podgatunków z tej grupy.

Pionowe rozmieszczenie tego gatunku jest znaczne, bo obejmuje cały turon, koniak i senon po mastrycht włącznie.

Jest to częsta forma w Bachowicach chociaż nie tak liczna jak *Gl. lapp. tricarinata*.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr2). Nielicznie.
Wapienie zielone (Kz1). Nielicznie.
Wapienie różowe (Kr3). Niezbyt licznie.
Wapienie różowe (Kr4 i Kr5). Dość licznie.
Wapienie zielone (Kz2). Nielicznie.
Wapienie białe (Kb). Nielicznie.
Wapienie czerwone (Kc1). Nielicznie, w niezbyt typowych przekrojach.

Globotruncana lapparenti tricarinata (Quereau)
(Tabl. XXXI, fig. 10, 11, 12 i fig. 47—48 w tekście)

Bolli (1944), str. 232, fig. 1 (19—20) i tabl. IX, fig. 13.
Cità (1948), str. 15, tabl. IV, fig. 4.

Większa średnica	0,40—0,72 mm
Mniejsza średnica	0,38—0,62 mm

Średnica pępka 0,28—0,31 mm
Wysokość 0,20—0,27 mm

Przypłaszczona silniej z góry niż z dołu lub dwustronnie słabo wypukła, szerokopępkowa. Ściany komór nie są tak do siebie równoległe jak u *Gl. lapp. lapparenti*, pas międzylistewkowy jest też węższy. Listewka dolna przechodząc na brzeg przypępkowy jest tam silnie zaznaczona, co zaznacza się szczególnie dobrze w przekrojach osiowych. Wymiary na ogół większe od *Gl. lapparenti lapparenti*.

Istnieją formy odstępujące od typu tego podgatunku. Niektóre formy mają płaską stronę pępkową i nieco stożkową stronę zwojową oraz formy o nieco wygiętych ścianach komór. Z zastrzeżeniem do tego podgatunku zaliczam też przekrój tabl. XXXI, fig. 16, przedstawiający ogromną globotrunkanę (średnica około 1,0 mm), której wewnętrzne zwoje mają przekrój „tricarinata", zewnętrzne zaś zwoje są odmienne, o wypukłych ścianach komór i o zbiegających się listewkach tak, jak *Gl. lapp. coronata*.

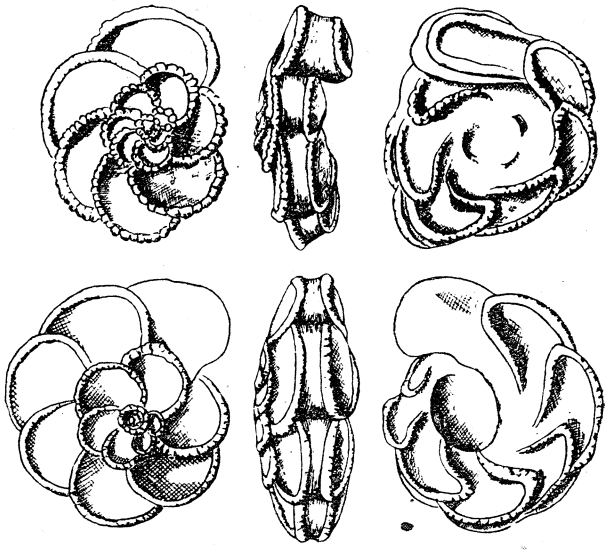


Fig. 47. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Q u e r e a u). Kr5, × 40

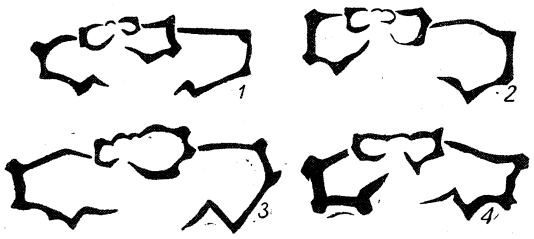


Fig. 48. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Q u e r e a u). 1 — Kr4 (pł. 1265); 2 — Kz2 (pł. 269); 3 — Kr5 (pł. 277); 4 — Kc1 (pł. 324), × 65

Gl. lapp. tricarinata jest długowieczna, bo występuje prawie od podstawy turonu po mastrycht.

W y s t ę p o w a n i e. W Bachowicach jest to najpospolitsza globotrunkana.

Wapienie różowe (Kr2). Dość licznie.

Wapienie różowe (Kr4 i Kr5). Bardzo licznie.

Wapienie zielone Kz2). Bardzo licznie.

Wapienie białe (Kb). Dość licznie.

Wapienie czerwone (Kc1). Dość licznie.

Także w okruchach wapieni, w tufach (Kct).

Globotruncana lapparenti bulloides (V o g l e r)

(Tabl. XXXI, fig. 13, 14, 15 i fig. 49 w tekście)

B o l l i (1944), str. 231, fig. 1 (17—18), tabl. IX, fig. 12.
B o l l i (1951), str. 194, fig. 1 c (?).

Większa średnica 0,57—0,64 mm
Mniejsza średnica 0,48—0,54 mm

Średnica pępka	0,20—0,21 mm
Wysokość	0,22—0,23 mm

Przekroje osiowe tej formy podane przez Bolliego mogą budzić wątpliwości, czy nie należą do *Gl. marginata*. *Gl. lapp. bulloides* ma mieć szwy na stronie pępkowej wygięte ku przodowi; cecha ta jednak nie może być widoczna na przekroju osiowym. Bolli nie podaje rysunków form wyizolowanych ze skały, tylko przekroje osiowe; powołuje się natomiast na rycinę Cushmana (1946, str. 150, tabl. 62, fig. 1—2) mającą przedstawić *Gl. marginata* (Reuss). Jednakowoż na tej rycinie szwy nie biegną radialnie, ale łukowo i dlatego Bolli uważa tę formę za przynależną do podgatunku *Gl. lapp. bulloides*.

W materiale bachowickim dość często występują globotrunkany dwulistewkowe o stronie wentralnej typowej dla gatunku lapparenti, ale

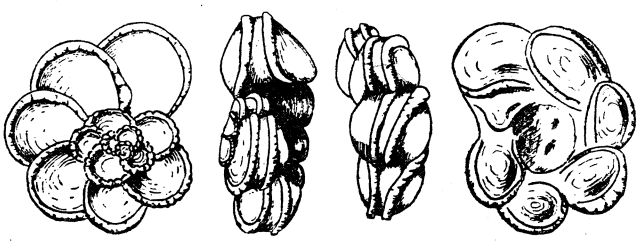


Fig. 49. *Globotruncana lapparenti bulloides* (Vogler). Kr5, × 40

komory są kuliste, podobnie jak u *Gl. marginata*. Niewątpliwie więc chodzi tu o podgatunek *bulloides*.

W przekrojach osiowych dość trudno odróżnić tę formę od *Gl. marginata*. Pomaga w tym jednak obecność „trzeciej" listewki przypępkowej (tabl. XXXI, fig. 13—15), na wielu przekrojach wyraźnie widocznej. U. *Gl. marginata* listewka taka jest nieobecna i trzeba zaznaczyć, że na niektórych przekrojach Bolliego też jest nieobecna, przez co nasuwa się przypuszczenie, że są to przekroje *Gl. marginata*. Niemniej w wielu przypadkach przy nieodpowiednim cięciu można mieć wątpliwości, czy chodzi o *Gl. lapp. bulloides* czy *Gl. marginata*.

Zasięg pionowy tego podgatunku w Alpach jest ograniczony do turonu i do koniaku; odpowiadałoby to mniej więcej występowaniu jego w Bachowicach, gdzie występuje w wapieniach górnego turonu i koniaku. Jednakowoż zasięg tej formy na Trynidadzie jest znacznie większy, bo zniknąć ma ona dopiero w najniższym mastrychcie.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr5). Dość licznie; też Kr2. Wapienie zielone (Kz2). Niezbyt licznie.

Globotruncana ventricosa (White) Cushm.

(Tabl. XXX, fig. 1 i fig. 50—51 w tekście)

Cità (1948), str. 162, tabl. 4, fig. 9.
Mornod (1949), str. 590, fig. 12.

Większa średnica	0,40—0,69 mm
Mniejsza średnica	0,35—0,52 mm
Średnica pępka	0,15—0,20 mm
Wysokość	0,20—0,24 mm

Gatunek ten został utworzony przez Cushmana (1946), który odmianę *Gl. canaliculata* var. *ventricosa* White podniósł do rzędu gatunku. Poprzednio, opierając się również na odmianie White'a, uczynił to samo Brotzen (1936), ale formy Brotzena o dwustronnie wypukłych komorach należą do grupy marginata [1].

Gl. ventricosa ma górną powierzchnię zupełnie płaską, natomiast od strony pępkowej komory są wypukłe i koniczne, i równocześnie mniej lub więcej w kierunku zwinięcia wydłużone. Ilość komór w ostatnim rozwoju wynosi 6—7. Szwy na stronie grzebietowej ustawione są prawie prostopadle względem zwoju poprzedniego, szwy na stronie pępkowej — proste lub nieco skośne. Listewki dwie początkowo są perełkowane, pas międzylistewkowy prostopadły do płaszczyzny równikowej, czasem na ostatniej komorze ustawiony skośnie. Odstęp między listewkami dość duży, ale u niektórych okazów zwęża się dość znacznie. Listewka dolna wchodząca w szew na niektórych okazach jest niewidoczna na brzegu pępkowym, na innych jest widoczna i obrzeża komory w okół pępka. Zgadza się to z opisem Mornoda, według którego listewka przypępkowa nie zawsze jest widoczna. Na rycinach podawanych przez różnych autorów sprawa ta wygląda różnie: u Cità (1948) i Cushmana (1946), który podaje kopię ryciny White'a, listewka jest widoczna, a u form opisanych przez Carbonniera (1952) z górnego cenomanu — niewidoczna. Ujście opatrzone wargą u podstawy ostatniej komory.

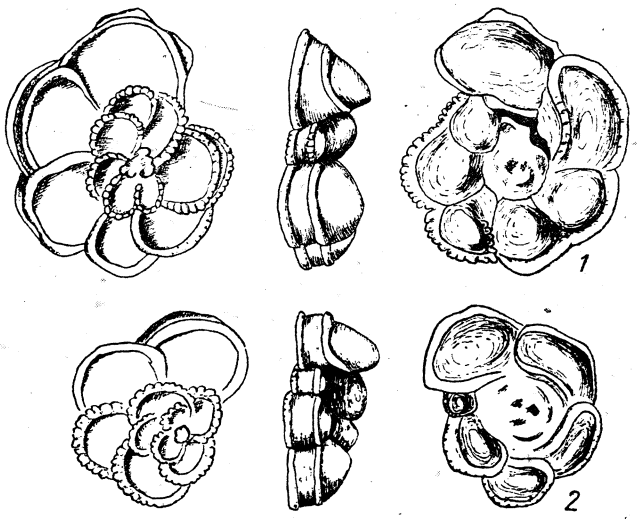


Fig. 50. *Globotruncana ventricosa* (White) Cushm. 1 — Kr5, 2 — Kb, ×40

Fig. 51. *Globotruncana ventricosa* (White) Cushm. 1 — Kb (pł. 1277); 2 — Kc1 (pł. 1279), ×65

Okazy bachowickie osiągają znaczne wymiary (prawie 0,7), ale przeważnie są to formy drobniejsze (poniżej 0,5).

Gl. ventricosa w Ameryce występuje w Austin (Texas) i Papagallos (Meksyk), które to piętra odpowiadają koniakowi. Cità umieszcza ją w środkowej części swego kompleksu santońsko-kampańskiego, Carbonnier (1952) podaje ją z górnego cenomanu, Bolli (1951) zaś podaje jeszcze większy zasięg, bo po mastrycht.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr5). Rzadko.
Wapienie białe (Kb). Dość licznie.
Wapienie czerwone (Kc1). Rzadko.

---

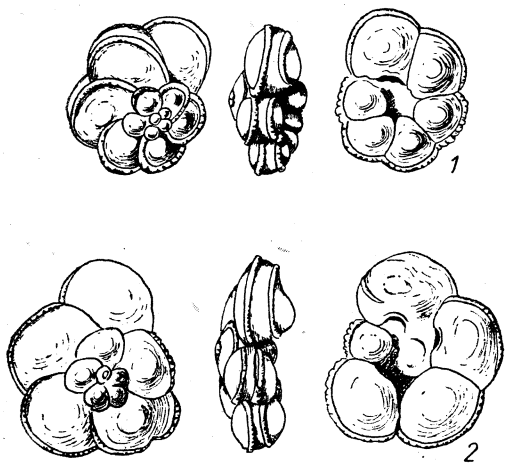
[1] Oznaczona (Książkiewicz 1949) za Brotzenem *Gl. ventricosa* z warstw istebniańskich należy do zasięgu *Gl. marginata* Reuss.

Globotruncana marginata (Reuss) Thalm.
(Tabl. XXXII, fig. 1—12 oraz fig. 52—55 w tekście)

Glaessner (1937), str. 38.
Subbotina (1953), str. 168, tabl. V, fig. 1—6 (*Rotundina marginata*).

Większa średnica	0,53—0,60 mm
Mniejsza średnica	0,43—0,50 mm
Średnica pępka	0,13—0,18 mm
Wysokość	0,21—0,27 mm

Gatunek ten, niezbyt jasno sprecyzowany przez Reussa, w znaczeniu, jakie nadają mu późniejsi autorzy, wyróżnia się od innych globotrunkan przede wszystkim zaokrąglonymi, kulistymi lub elipsoidalnymi komorami, niezbyt silnymi dwoma listewkami i prostymi szwami na stronie pępkowej. Ponadto pępek jest wąski, komory mniej lub więcej skośnie względem siebie ustawione, a od strony grzbietowej nieco przypłaszczone. W przekrojach osiowych gatunek ten można pomylić z *Gl. lapparenti bulloides*, o ile cięcie tej ostatniej formy nie przechodzi dokładnie przez listewkę przypępkową. Pas międzylistewkowy jest węższy u *Gl. margi-*



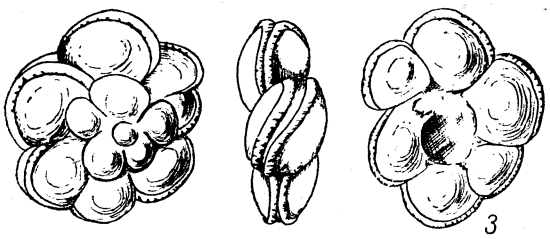


Fig. 52. *Globotruncana marginata* (Reuss). 1 — Kr5; 2 — Kr4, × 40

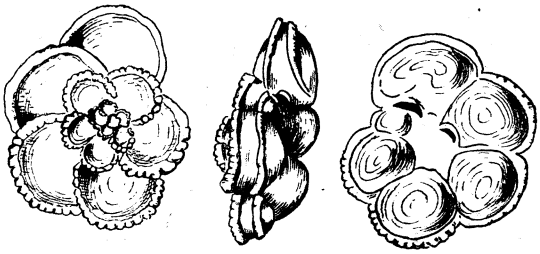


Fig. 53. *Globotruncana* cf. *marginata* (Reuss). Kr4, × 40

nata i nie jest prosty, tak jak u całej grupy lapparenti, ale zaokrąglony.

Gatunek ten nie ma szczególnej wartości stratygraficznej, bo występuje od dolnego turonu po mastrycht włącznie, ale wydaje się, że główne jego nasilenie przypada na turon, koniak i dolny senon.

W materiale bachowickim gatunek ten występuje bardzo obficie i po *Gl. lapparenti tricarinata* zajmuje drugie miejsce co do liczebności. Łatwo jednak zauważyć, że zaznacza się w tym gatunku dość znaczna zmienność i szczegółowsze studium mogłoby doprowadzić do rozbicia tego gatunku na kilka grup, podgatunków lub odmian, podobnie, jak w gatunku *Gl. lapparenti*. Można wyróżnić tu w każdym razie następujące typy:

1) Komory zwoju zewnętrznego o przekroju eliptycznym, w zwojach wewnętrznych kolistym lub słabo eliptycznym (fig. 52, 2, fig. 54, 2, 3, 4,

tabl. XXXII, fig. 6, 7, 11, 12). Prawdopodobnie te postaci można uznać za grupę centralną tego gatunku (*„marginata marginata"*).

2) Komory w zwojach wewnętrznych i zewnętrznych o przekroju kolistym (fig. 52, 1, fig. 54, 1, 5, 6, 7, tabl. XXXII, fig. 1—5). Ze względu na

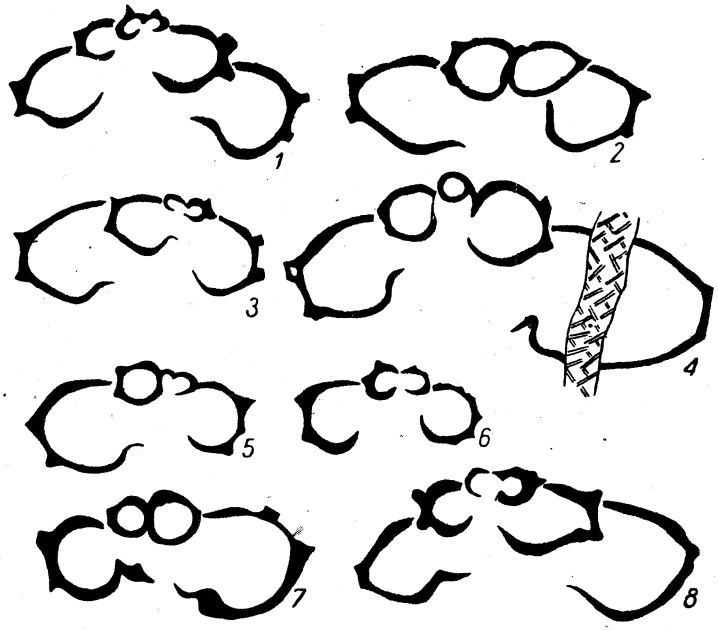


Fig. 54. *Globotruncana marginata* (Reuss). 1 — Kr3 (pł. 216); 2 — Kr5 (pł. 157); 3 — Kc1 (pł. 327); 4 — Kz2 (pł. 181); 5 — Kz2 (pł. 1227); 6 — Kz2 (pł. 166); 7 — Kr5 (pł. 277); 8 — Kc1 (pł. 322), × 65

Typ *marginata marginata* nr: 2, 3, 4
Typ *marginata bulloides* nr: 1, 5, 6, 7
Typ *marginata angusticarinata* nr 8

kształt komór można by ten typ określić jako *„marginata bulloides"*. Formy te zbliżają się do *Gl. globigerinoides* Brotzen, ale odróżniają się grubościennymi komorami i szerzej rozstawionymi i mocniejszymi listewkami. Młode osobniki tej grupy mogą być trudne do odróżnienia od wewnętrznych zwojów grupy pierwszej (por. np. rys. 4 i 6 w fig. 54). Wymiary na ogół mniejsze niż w grupie pierwszej.

Fig. 55. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kc1 (pł. 322 i 326), × 65

3) Komory o przekroju eliptycznym, ale listewki są położone blisko siebie i zlewają się na zewnętrznych zwojach w jedną listewkę (fig. 52, 3, fig. 54, 8, tabl. XXXII, fig. 8—10). Tę grupę można by przez analogię do podobnej tendencji rozwojowej w gatunku *Gl. lapparenti* nazwać *marginata angusticarinata*. Odpowiada ona typowi przedstawionemu przez Franke (1928), str. 192, tabl. XVIII, fig. 9.

4) Komory eliptyczne, listewki na zewnętrznych zwojach w ogóle zanikają (fig. 55). Jest to postać silniej obustronnie przypłaszczona niż inne grupy.

5) Strona dorsalna silniej przypłaszczona niż u wszystkich grup wyżej wymienionych (fig. 53). Ta forma może być niemożliwa do odróżnienia w przekrojach osiowych od *Gl. ventricosa*.

Wyróżnione typy występują razem; typ 4 stwierdzony został tylko w wapieniach czerwonych (Kc1). Najczęstsza jest forma typowa.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr2). Nielicznie.
Wapienie zielone (Kz1). Nielicznie.

Wapienie różowe (Kr3). Nielicznie.
Wapienie różowe (Kr4, Kr5). Licznie.
Wapienie zielone (Kz2). Licznie.
Wapienie białe (Kb). Niezbyt licznie.
Wapienie czerwone (Kc1). Dość licznie.

Globotruncana globigerinoides Brotzen
(Tabl. XXX, fig. 2 i 3 oraz fig. 56 i 57 w tekście)

Brotzen (1936), str. 177, tabl. XII, fig. 3, tabl. XIII, fig. 3.
Bolli (1944), str. 233, fig. 1 (23—24), tabl. IX, fig. 16.

Większa średnica	0,40—0,52 mm
Mniejsza średnica	0,36—0,38 mm
Średnica pępka	0,08—0,12 mm
Wysokość	0,19—0,22 mm

Globotrunkana podobna do globigeriny *(Gl. cretacea)*, ale posiada na peryferiach komór dwie delikatne, blisko siebie położone listewki. Komór

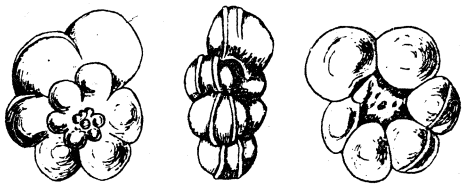


Fig. 56. *Globotruncana globigerinoides* Brotzen. Kr5, × 40

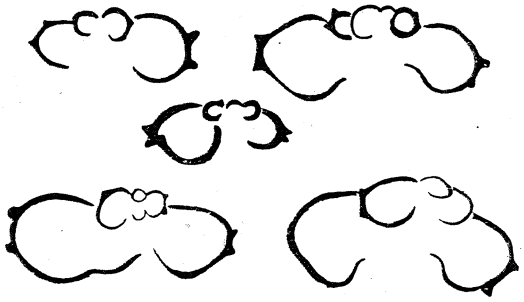


Fig. 57. *Globotruncana globigerinoides* Brotzen. 1 — Kr5 (pł. 275); 2 — Kr3 (pł. 216); 3 — Kc2 (pł. 1221); 4 — Kr5 (pł. 187); 5 — Kz2 (pł. 181), × 65

w ostatnim zwoju 5—6, są one kuliste lub prawie kuliste, cienkościenne; pępek wąski. W przekrojach osiowych forma ta może być łatwo pomylona z *Gl. marginata*, zwłaszcza z formami typu bulloides (np. tabl. XXXII, fig. 2).

Zasięg tej formy podawany jest jako górny turon-koniak dla kredy helweckiej Alp, z innych obszarów jest on szerszy a Hamilton (1953) podaje tę formę w towarzystwie form kampańskich i mastrychckich.

Występowanie. Wapienie różowe (Kr3 — Kr5). Rzadko.

Wapienie zielone (Kz2). Rzadko.

Wapienie czerwone (Kc2). Kilka przekrojów drobnej globotrunkany o znacznie grubszych ścianach niż u *Gl. globigerinoides*, być może tu należy.

Globotruncana cf. *rosetta* Carsey
(Tabl. XXX, fig. 16)

Cità (1948), str. 158, tabl. IV, fig. 5.

Kilka przekrojów osiowych pokazuje wewnętrzne komory dwulistewkowe, zewnętrzne zaś albo dwu i jednolistewkowe, lub tylko jednolistew-

kowe. Strona grzbietowa silnie przypłaszczona, od strony pępkowej komory są koniczne obwiśnięte. Form tych wyizolować się nie dało, ponadto trzeba zaznaczyć, że dotąd żaden z autorów nie podał przekroju osiowego tego gatunku, i nie wiadomo, czy posiada on dwulistewkowe komory wewnętrze. Istnieją ponadto znaczne niejasności, jeśli chodzi o stosunek *Gl. rosetta* do *Gl. arca, leupoldi* i in. (Hamilton 1953, str. 233 i Subbotina 1953, str. 198).

Rozprzestrzenienie pionowe tego gatunku też nie jest jasne; podawany jest głównie z kampanu i mastrychtu, Cità podaje go od podstawy santonu w górę, amerykańscy autorzy zaś od górnego cenomanu.

Występowanie. Wapienie zielone (Kz1). Nieliczne przekroje.

Globotruncana arca Cushm.

(Tabl. XXX, fig. 4, 5, 6 oraz fig. 58 i 59 w tekście)

Cità (1948), str. 3, tabl. III, fig. 2.
Tilev (1952), str. 57, fig. 18—19.

Skorupki tego gatunku nie zostały wyizolowane z materiału bachowickiego, ale dość liczne przekroje pozwalają tę formę zidentyfikować w płyt-

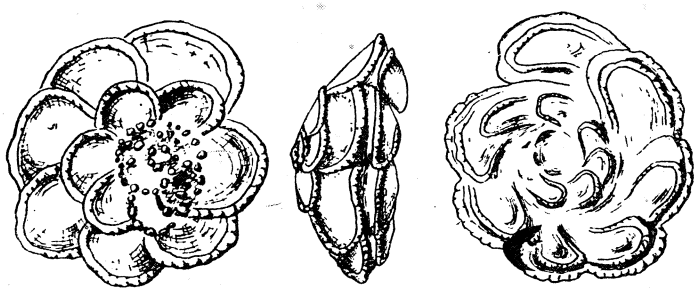


Fig. 58. *Globotruncana arca* Cushm. Szare margle serii podśląskiej, Zygodowice, × 40; grey marls, Sub-Silesian series

kach cienkich. W przekrojach pionowych gatunek ten okazuje wąski pas międzylistewkowy, pochylony ku środkowi czyli ku osi pionowej skorupki, czym różni się od dość podobnego przekroju *Gl. lapp. tricarinata* jak rów-

Fig. 59. *Globotruncana arca* Cushm. 1 — Kc1 (pł. 1278), 2 — Kc1, okruch w tufie (pł. 712); 3 — Kc1 (pł. 324); 4 — Kc1 (pł. 322); 5 — Kc1, okruch w tufie (pł. 712), × 65

nież od *Gl. fornicata*, do której zbliża się tym, że strona zwojowa jest też silniej wypukła w porównaniu do strony pępkowej.

Wymiary osiąga dość znaczne, niektóre przekroje mierzą ponad 0,8 mm. Dla zestawienia przekrojów ze skorupką podany jest na fig. 58 duży okaz *Gl. arca* pochodzący z margli szarych serii podśląskiej z sąsiedniej miejscowości Zygodowice.

Gl. arca występuje głównie w kampanie i mastrychcie, ale podawana jest też z dolnego senonu.

Występowanie. Wapienie białe (Kb). Bardzo nielicznie.

Wapienie czerwone (Kc1). Dość licznie. Również kilka przekrojów w okruchach wapieni występujących w tufach (Kct).

Globotruncana cf. *fornicata* Plummer

(Tabl. XXX, fig. 7—9 oraz fig. 60 w tekście)

Tilev (1951), str. 75, fig. 23, tabl. III, fig. 7.

Dość liczne przekroje o wypukłej stronie zwojowej, a prawie płaskiej stronie pępkowej; pas międzylistewkowy dość wysoki i nieznacznie tylko w stosunku do osi przekroju pochylony. Mimo różnicy w wysokości i nachyleniu pasa międzylistewkowego w przekroju osiowym, gatunek ten trudny jest do odróżnienia od *Gl. arca*, o ile skorupka nie jest wyizolowana, gdyż różnica między tymi dwoma gatunkami polega głównie na silnie wydłużonych komorach w ostatnim zwoju u *Gl. fornicata*, dlatego oznaczenie nie jest zbyt pewne.

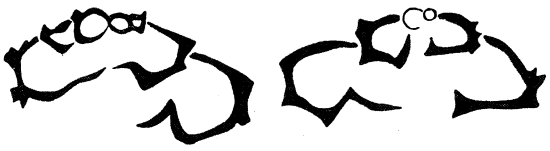


Fig. 60. *Globotruncana* cf. *fornicata* Plummer. 1 — Kc1 (pł. 322); 2 — Kc1 (pł. 324), × 65

Gatunek ten Cità podaje od stropu turonu po mastrycht włącznie; amerykańscy autorzy głównie z równoważników kampanu i mastrychtu (Taylor, Navarro), ale Hamilton (1953) umieszcza go w swym zestawieniu głębiej, w wyższej części turonu. Subbotina (1953) z obszaru ZSRR podaje tę globotrunkanę od emszeru po mastrycht.

Występowanie. Czerwone wapienie (Kc1). Dość licznie.

Globotruncana leupoldi Bolli

(Tabl. XXX, fig. 15)

Bolli (1944), str. 235, fig. 1 (25—26), tabl. IX, fig. 7.

Przekrój osiowy okazuje zwoje wewnętrzne dwulistewkowe, na ostatniej komorze widocznej w przekroju (być może w kilku ostatnich komorach ostatniego zwoju) występuje tylko jedna listewka. Strona zwojowa silniej wypukła niż pępkowa. Posiadam tylko jeden przekrój dość podobny do figur Bolliego, ale oznaczenie nie może być uważane za całkiem pewne.

Zaznaczyć należy, że Tilev przypuszcza iż *Gl. leupoldi* może być anomalną *Gl. arca*.

Gl. leupoldi zjawia się w profilu kredy helweckiej wysoko, w kampanie i mastrychcie.

Występowanie. Okruchy wapieni czerwonych (Kct) tkwiące w tufach. 1 okaz.

Globotruncana cf. *conica* White
(Fig. 61 w tekście)

Tilev (1951), str. 67, fig. 22.

Kilka niezbyt dobrych przekrojów formy konicznej o płaskiej podstawie odpowiada przekrojowi podanemu przez Tileva.

Jest to forma szczególnie liczna w kampanie i mastrychcie.

Występowanie. Czerwone wapienie (Kc1). Nielicznie.

Fig. 61. *Globotruncana* cf. *conica* White. Kc1 (pł. 322), × 65

Globotruncana cf. *stuarti* (Lapp.)
(Tabl. XXI, fig. 18)

Bolli (1944), str. 236, fig. 1 (27—28), tabl. IX, fig. 18.
Tilev (1952), str. 34, fig. 7—9.

Nieliczne przekroje osiowe i równikowe pozwalają przypuszczać, że chodzi o ten gatunek.

W przekrojach równikowych widoczne jest, że zarys nie jest zatokowy jak u innych globotrunkan, ale kolisty, a przekrój komór prostokątny. Przekroje osiowe są albo dwuwypukłe albo strona zwojowa przypłaszczona, a strona pępkowa obniżona. Listewka pojedyncza we wszystkich zwojach.

Występowanie. Wapienie czerwone, piaszczyste (Kc2). Nielicznie.

VIII. POWSTANIE WARSTWY Z EGZOTYKAMI

Skały egzotyczne są pospolite we fliszu. Występują one w zlepieńcach o na ogół dobrze zaokrąglonych elementach oraz w iłach, w których tkwią luźnie otoczaki. Utwory z egzotykami można z reguły śledzić na długich przestrzeniach.

Egzotyki w Bachowicach mają zupełnie inną formę występowania. Prawie zupełnie nie ma tu dobrze obtoczonych skał. Przeważnie są to bloki źle zaokrąglone, a najczęściej bez żadnych śladów obróbki mechanicznej. Ich powierzchnie nie są ogładzone, jak u innych egzotyków karpackich, ale noszą wyraźne piętno zwietrzenia, są porowate, szorstkie, nierówne, z wywietrzałymi elementami twardszymi, np. kwarcami lub resztkami organicznymi, albo też są to świeżo wyglądające powierzchnie mechanicznego przełamu.

Egzotyki karpackie występujące w zlepieńcach mogą być śledzone na dużych przestrzeniach w określonych horyzontach stratygraficznych. Natomiast nie można tego powiedzieć o egzotykach Bachowic. Poza występowaniem w Bachowicach na przestrzeni około 700 m, mimo dość dobrego poznania sąsiednich obszarów, nigdzie nie natrafiono na występowanie egzotyków, które można by uważać za odpowiadające występowaniu w Bachowicach. Co więcej, skały występujące w egzotykach bachowickich nie występują nigdzie, w żadnym innym zespole egzotyków karpackich. Odnosi się to szczególnie do skał jurajskich i kredowych, ale

w znacznej mierze także do skał ogniowych. Natomiast w innych warstwach egzotykonośnych fliszu karpackiego poszczególne typy skalne powtarzają się w poszczególnych odsłonięciach na dużych przestrzeniach.

Wszystko to świadczy, że sposób występowania egzotyków Bachowic jest czymś wyjątkowym i że złoże z egzotykami musiało powstać w jakiś wyjątkowy sposób, inny niż warstwy z egzotykami fliszu karpackiego, a przynajmniej ogromna ich większość.

Warstwy z egzotykami fliszu karpackiego, jak można sądzić na podstawie dotychczasowych danych, powstały przez przetransportowanie materiału pochodzącego z erozji brzegów lub przeniesionego przez rzeki i złożonego w strefie litoralnej, w głębsze i dalsze od brzegu wody za pomocą albo silnych prądów, albo osuwisk tworzących się na skłonie nasypu litoralnego i wytwarzających bądź prądy zawiesinowe, bądź podwodne spływy błotne. We wszystkich tych przypadkach chodzi o redepozycję materiału obrobionego przez transport rzeczny lub abrazję przybrzeżną.

Nieobtoczony charakter bloków, ich wymiary, zwietrzenie powierzchni i cechy występowania egzotyków w Bachowicach wskazują, że sposób ich depozycji musiał być inny.

Nasuwają się dwie możliwości wyjaśnienia sposobu powstania tych egzotyków.

Jako pierwszą alternatywną hipotezę można by przyjąć, że złoże egzotyków jest utworem litoralnym, ale głazy nie powstawały w rezultacie mechanicznego działania kipieli i abrazji, ale przez odrywanie się od klifowego wybrzeża całych pakietów nadwietrzałych skał, które spadały wprost do głębokiej wody, a nie w strefę falowania. Pakiety takie mogły rozpaść się przy spadaniu lub na skutek zderzenia się z dnem. Aglomerat tufitowy, w którym zwykle bloki egzotyczne Bachowic występują, mógłby być rezultatem abrazyjnego roztarcia tufów górnokredowych przez falowanie morza. Mógł on być osadzony zarówno przy brzegu jak i nieco głębiej. W osad ten spadały bloki skalne z klifu wraz ze zwietrzelinowym rumoszem. Niektóre bloki mogły spaść na dno ilaste, inne na dno „tufitowe", niektóre zaś tylko dostały się w strefę falowania i tam zostały obtoczone. Ruchy osuwiskowe dna obciążonego gromadzącymi się blokami mogły spowodować podwodne osunięcie się i wymieszanie materiału.

Brzeg, przy którym odbywał się powyższy proces, prawdopodobnie nie mógł ciągnąć się na długiej przestrzeni, inaczej trudno byłoby wytłumaczyć zlokalizowanie występowania egzotyków do niewielkiego obszaru. Można by raczej przypuścić, że na przełomie kredy i trzeciorzędu w rezultacie ruchów laramijskich wynurzyła się w odległości co najmniej 40 km na południe od miejsca dzisiejszego występowania nieduża wyspa, która była ścinana przez fale morza dolno-trzeciorzędowego. Z wyspy tej w pewnej fazie jej likwidacji przez morze została tylko iglica morska (haystack), zbudowana z pełnej serii, reprezentowanej przez egzotyki bachowickie, a więc fundamentu krystalicznego, karbonu, jury i kredy. Podcinana przez fale iglica, w końcu runęła w morze i rozsypała się na niewielkiej przestrzeni na dnie, dając w ten sposób złoże egzotyków.

Tłumaczenie to ma słabą stronę w tym, że trudno przyjąć, by abrazja morska wyeliminowała tak dokładnie materiał, że obtoczonych skał prawie nie zostawiła, a jedynym produktem abrazji byłby „aglomerat" tufi-

towy; niezrozumiałe jest też, dlaczego morze, które przerobiło tyle materiału tufowego, wytworzyło równocześnie tak mało otoczaków.

Hipotezie rozważanej można przeciwstawić drugą, która nawiązuje do niewątpliwego związku skał egzotycznych ze skałami wulkanicznymi. Jak to już kilkakrotnie poprzednio zaznaczono, egzotyki tkwią w aglomeracie tufitowym albo też w tufach. Można przypuścić, że aglomerat ten nie jest produktem przybrzeżnej erozji i abrazji, ale popiołem wulkanicznym, wymieszanym z iłami i mułami dna morskiego. Mógł on powstać w rezultacie potężnego spływu błotno-popiołowego (tzw. *laharu*), który zsunął się w morze i obciążając osady przy odpowiedniej konfiguracji dna mógł wywołać osuwisko podmorskie. Spływ ten mógł przetransportować z lądu gruz i rumosz, który dostał się tą drogą w głębokie wody.

Rozbudowując tę hipotezę, można sobie wyobrazić następujący bieg wypadków, które doprowadziły do powstania złoża egzotyków Bachowic. Przy końcu kampanu lub po kampanie w morzu, w którym osadziły się wapienie górnokredowe Bachowic rozpoczęła się działalność wulkaniczna. Działalność ta miała w tym okresie, jak to wykazał W i e s e r (1952) charakter podmorski; produktem jej były spility i tufity. Przy końcu kredy, na skutek ruchów laramijskich utwory górnokredowe wraz z ich podstawą jurajską i fundamentem krystalicznym zostały wydźwignięte w postaci zapewne niewielkiej wyspy. Na wyspie był czynny wulkan, którego produktem były tufy widoczne w ławicy (lub ławicach) tufitowych, występujących na obszarze Bachowic już w towarzystwie utworów dolnotrzeciorzędowych.

Jakiś gwałtowny wybuch spowodował powstanie spływu popiołowego, który wraz z gruchotem dawniejszych tufów, rumoszem i blokami skał podbudowy wulkanicznej, wstrząśniętej eksplozją, zsunął się po pochyłości w morze; obciążone przyniesionym materiałem dno morskie osunęło się i materiał wulkaniczny, bloki i gruz zmieszały się z osadami ilastymi dna. W ruch wciągnięte zostały także ławice tufitów i podścielające osady margliste kredy górnej; tylko w ten sposób można wytłumaczyć istnienie smug górnokredowych margli, zmieszanych z marglistymi iłami dolnotrzeciorzędowymi (fig. 3).

Być może, że ta eksplozja wulkaniczna spowodowała zniknięcie „tajemniczej wyspy", której resztki wskutek tego wybuchu znalazły się pogrzebane w osadach basenu podśląskiego. Dzięki temu kataklizmowi do osadów karpackich dostały się skały, które nigdzie gdzie indziej nie miały szans dostania się do osadów morza karpackiego.

IX. UWAGI KOŃCOWE

Zbadanie serii egzotykowej Bachowic pozwala na rekonstrukcję jakiejś struktury geologicznej, dzisiaj nie występującej na powierzchni i na odtworzenie jej historii. Struktura ta istniała w obszarze geosynkliny karpackiej.

Rekonstrukcja oparta jest na materiale fragmentarycznym, zdekompletowanym przez zawiłą historię geologiczną i prawdopodobnie nie w zupełności wydobytym ze złoża. Niemniej materiał ten jest dostatecznie obfity, a tak niezmiernie interesujący, że nie można ograniczyć się tylko

do jego opisu, ale trzeba spróbować zrekonstruować w czasie i przestrzeni jedno z najbardziej zdumiewających zjawisk geologii Karpat.

Niezwykłość tego zjawiska polega na faktach następujących:

Fundament krystaliczny, na jakim osadziły się serie osadowe Bachowic był odrębny od fundamentu krystalicznego, jak można zrekonstruować z innych występowań egzotyków karpackich. Wynika to wyraźnie z pracy W i e s e r a (1952), który stwierdza, że tylko w egzotykach serii podśląskiej istnieją pewne analogie do tonalitów Bachowic.

Jura, której niemal pełny profil da się zrekonstruować z egzotyków bachowickich, jest różna zarówno od jury przedmurza, jak też od jakiejkolwiek jury znanej na terenie Karpat.

Kreda wapienna Bachowic nie znajduje odpowiednika w żadnych utworach karpackich ani przedmurzowych.

Zarówno cechy skał fundamentu krystalicznego, jak też skał jury i kredy są takie, że nie mogły to być w żadnym wypadku utwory lokalne, ale ich rozprzestrzenienie musiało być rozległe.

Tym bardziej zdumiewający jest fakt, że z wyjątkiem tufitów, żadna skała typu bachowickiego nie została znaleziona w innych miejscach.

Fakty te dowodzą, że w historii geologicznej Karpat zaistniały procesy, które doprowadziły do całkowitego zniknięcia z powierzchni utworów, których istnienia nawet nie można by podejrzewać, gdyby nie resztki ich w egzotykach Bachowic.

Fundament krystaliczny Bachowic został prawdopodobnie wprost pokryty karbonem dolnym, a następnie górnym. O historii pokarbońskiej a przedjurajskiej wiemy bardzo mało; nie jest wykluczone, że obszar został zalany przejściowo przez morze triasowe.

Od aalenu tworzą się utwory morskie. Stopniowe pogłębianie morza, z pewnymi oscylacjami a nawet przerwami trwa przez środkową i górną jurę, osiągając punkt kulminacyjny w kimerydzie i dolnym tytonie. W rowie obrzeżonym po obu stronach lądami, obrośniętymi rafami koralowymi, w tytonie tworzy się swoista seria osadów jury Bachowic. W kredzie dolnej następuje spłycenie i wynurzenie przed cenomanem lub wcześniej.

Nie wiemy, jakiego charakteru było to wynurzenie. Może tylko chodziło o jakieś zjawisko synorogeniczne z fazą austryjską, ale nie jest wykluczone, że było to wypiętrzenie związane z ruchem fałdowym. Łatwiej można by w tym drugim przypadku zrozumieć, że batialna seria osadów ulega wynurzeniu.

Tak czy owak, przed cenomanem wynurzyło się pasmo jurajskie, które stanowić musiało kordylierę w obrębie geosynkliny karpackiej. Kordyliera ta była umiejscowiona w odległości co najmniej 40 km od dzisiejszego, północnego brzegu Karpat.

Kordyliera bachowicka zanurzyła się częściowo z powrotem pod wodę w cenomanie. Na jurze ciągle rozmywanej i dostarczającej morzu kredowemu gruzu i otoczaków przez cały czas kredy górnej osadzały się wapienie górnokredowe, o facji zupełnie odrębnej od jakichkolwiek wystąpień górnej kredy w Karpatach. Typ osadów o pstrych barwach ma charakter alpejski (Seewer Kalk, couches rouges), a w faunie otwornic bogatej w elementy planktoniczne, przeważają wpływy ciepłych mórz południa.

Wapienie górnokredowe osadzają się aż po kampan a może mastrycht,

tworząc najprawdopodobniej ciągłą serię osadów. W kampanie zaznacza się wulkanizm, początkowo o charakterze podmorskim. Nie jest wykluczone, że na wapieniach bachowickich osadzały się wprost pstre margle najwyższego senonu w facji takiej, jaka panowała w sąsiadującym gdzieś blisko basenie podśląskim. W basenie tym pstre margle leżą na osadach fliszowych, których brak w serii bachowickiej. Jest możliwe, że prądy niosące materiał klastyczny, z którego powstawał flisz, nie docierały do tych części basenu i dlatego fliszu w serii bachowickiej brak zupełnie. Skądinąd wiemy, że środkiem geosynkliny fliszowej począwszy od albu lub cenomanu biegła strefa o niefliszowym charakterze osadów (Książkiewicz 1949, 1953); jest możliwe, że niektóre części tej strefy osiowej także w dolnej kredzie były wolne od fliszowych utworów.

Zakończenie sedymentacji wapiennej serii Bachowic było zapewne związane z zupełnym zanurzeniem się kordyliery jurajskiej. Jej istnienie prawdopodobnie warunkowało bujny rozkwit lub zatrzymywanie niesionego prądami planktonu. Zniknięcie kordyliery spowodowało zmianę warunków sedymentacji.

Na przełomie kredy i trzeciorzędu kordyliera zjawia się z powrotem. Być może, że jej zjawienie się zaznaczyło się tylko wynurzeniem niewielkiej wulkanicznej wysepki, a nie jak poprzednio rozległego wału warunkującego sedymentację osadów wapiennych kredy. Abrazja morska lub — co jest prawdopodobniejsze — potężna eksplozja spowodowała zniknięcie efemerycznej wysepki. Ale dzięki jej wynurzeniu się bogaty inwentarz utworów geologicznych strefy, z której się wynurzyła, mógł zostać zarejestrowany w rumoszu skalnym, który dostał się do utworów starotrzeciorzędowych serii podśląskiej.

Podczas trzeciorzędowej kompresji geosynkliny nie cała jej zawartość osadowa została tak ujęta w fałdy i płaszczowiny, by mogła dzięki późniejszej erozji ukazać się na powierzchni. U podstawy dolnej kredy utworzyły się płaszczyzny odkłuć, a masy leżące poniżej tych płaszczyzn pozostały w głębi i nie zostały wciągnięte w obręb fałdujących się mas. Dlatego jura tylko wyjątkowo ukazuje się w strukturach fliszowych. Jura bachowicka osadzona w głębokiej rynnie miała mniejsze szanse być włączoną w obręb powierzchniowych fałdów niż jura przyrośnięta do wyniesionych części podłoża, jak jura Sztrambergu, Inwałdu lub Kruhela. Nieodkłuta od podłoża pozostała w głębi i daleko na południu, gdy tymczasem masy fliszowe, jeszcze dalej od niej ku południowi osadzone mogły zostać odkłute i daleko ku północy przesunięte. Taki sam los spotkał kredę bachowicką, przyrośniętą wprost do jurajskiego podłoża i nie oddzieloną od niego utworami ilastymi ułatwiającymi odkłucie.

Jeszcze jeden czynnik mógł zaważyć na tym, że seria jurajsko-kredowa Bachowic nie została włączona do fałdów karpackich. Utwory te, jak powyżej uzasadniono, osadziły się w strefie osiowej, wolnej od sedymentacji fliszowej. Przy kompresji geosynkliny osady tej strefy były zapewne wciągane w głąb, a nie wypychane ku górze, jak sąsiadujące z nimi osady fliszowe, które z brzegów zwężającej się geosynkliny były spychane na siebie. Głębokie podłoże strefy osiowej wraz z fundamentem krystalicznym i przykrywającą go jurą i kredą bachowicką zostało w ten sposób „połknięte" i ukryte głęboko pod szariowanymi masami odkłutych mas fliszowych.

Gdyby nie bieg wypadków, który na przełomie kredy i trzeciorzędu doprowadził do utworzenia koluwialnej warstwy z egzotykami, nie moglibyśmy w żaden sposób wiedzieć, jak wyglądało podłoże i osady osiowej strefy geosynkliny fliszowej Karpat. Egzotyki Bachowic rzucają snop światła na zagadnienie tego podłoża i wskazują, że paleogeografia i ewolucja geosynkliny „fliszowej" Karpat była bardziej skomplikowana, niżby to można było sądzić w oparciu o fakty znane tylko z powierzchniowej budowy Karpat fliszowych.

Zakład Geologii Fizycznej AGH (poprzednio Zakład Geologii UJ)

BIBLIOGRAFIA

Do rozdziałów I, II, III, V, VI, VIII i IX

Abel O. (1897), Die Tithonschichten von Niederfallabrunn in Niederösterreich und deren Beziehungen zur unteren Wolgastufe. *Verh. geol. Reichsanst.*

Alexandrowicz S. (1954), Turon południowej części Wyżyny Krakowskiej. *Acta Geol. Polon.* 4.

Andrusov D. (1930), Přispěvky ku geologii severo-západnych Karpat. V. Přispěvek k poznani tektoniky a paleogeografie severo-západnych Karpat. *Sborn. St. Geol. Ust. ČSR* 6.

Andrusov D. (1932), O nálezu Calpionella alpina Lorenz w juře Holégo Kopce u Koryčan na Moravě. *Vestn. St. Geol. Ust. ČSR* 8.

Andrusov D. (1933), Drobne zprawy o geologii moravsko-slezskych Karpat. *Vestn. St. Geol. Ust. ČSR* 9.

Andrusov D. (1936), Geologické výzkumy v Podkarpatské Rusi v letech 1932—34. *Carpatica.*

Brinkmann R. (1954), Abriss der Geologie. II. Historische Geologie.

Burtan J. (1933), Geologia okolicy Myślenic na zachód od Raby. *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 9.

Colom G., Castany G., Delga M. D. (1953), Microfaunes pélagiques (Calpionelles, Fissurines) dans le NE de la Berberie. *Bull. Soc. Géol. France.* (VI), 3.

Czarnocki J. (1934), O skałach egzotycznych w zlepieńcach słoboździkich i warstwach polanickich w okolicy Starej Soli. *Pos. Nauk. P. I. G.* nr 39.

Filipescu M. G. (1937), Etudes géologiques dans la région comprise entre la vallée du Teleajen et les vallées du Slanic et Bâsca Mică. *Bull. Labor. Mineral. Univ. Bucuresti,* 2.

Filipescu M. G (1938), Le calcaire de Bădila (Buzau) et quelques considérations sur l'enveloppe du sel. *C. R. Séances de l'Inst. Géol. Roum.* 22.

Furgalski T. (1917), Z geologicznej wycieczki w okolice Wadowic. *Spraw. Kom. Fizjograf. PAU* 51.

Glaessner M. F. (1931), Geologische Studien in der äusseren Klippenzone. *Jahrb. geol. Bundesanstalt,* 65.

Grill R. (1945), Über Erdölgeologische Arbeiten in der Molassezone Oesterreichs. *Verh. Geol. Bundesanst.*

Hauer F. (1895), Bericht über die geolog. Übersichtaufnahmen im nordöstlichen Ungarn. *Jahrb. Geol. Reichsanst.* 10.

Książkiewicz M. (1951), Objaśnienie ark. Wadowice (mapa i tekst). *Explanatory text, Sheet Wadowice (in Polish).*

Książkiewicz M. (1953), On the evolution of the Carpathian Flysch Geosyncline. *Congr. Inst. XIX Sés.* Alger.

Książkiewicz M. i Wieser T. (1954), Upper Cretaceous Volcanism in the Carpathian Flysch Geosyncline. *Bull. Acad. Pol. Sc.* Ser. 3-me, 2, no 4.

Leicher J. (1931), Zur Tektonik der Stramberger Tithonklippen. *Lotos* 79.

Liszka S. (1953), Otwornice senonu okolic Krakowa. *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 23.

Macovei G., Atanasiu J. (1931), L'evolution géologique de la Roumanie. Crétacé. *Ann. Inst. Geol. Rom.*

Michalski A. (1907), Opisanie niekotorich okamieniałości iz okresnosti Sulejowa i Białej. *Trudy geol. Komiteta*, 32.

Mylius H. (1911), Jura, Kreide und Tertiär zwischen Hochblanken und Hohen Ifen. *Mitt. Geol. Ges. Wien.* 4.

Noth R. (1951), Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des Oesterreichischen Anteils an Flysch, Helveticum und Vorlandvorkommen. *Jahrb. geol. Reichsanst.* Sonderband 3.

Nowak J. (1927), Zarys tektoniki Polski.

Oppenheimer J. (1906), Ein neues Doggervorkommen im Marsgebirge. *Verh. geol. Reichsanst.*

Oppenheimer J. (1906), Über Amaltheus margaritatus aus dem Lias von Freistadt in Mähren. *Verh. geol. Reichsanst.*

Oppenheimer J. (1916), Parahoplites Bigoureti Seunes und Lytoceras sutile Oppel aus dem Blockanhäufungen von Stražovice bei Gaya. *Verh. geol. Reichsanst.*

Panow E. (1936), Stratygrafia kredy krakowskiej. *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 10.

Preda D. M. (1939), La nappe des conglomérats de Zaganu et de Ceahlau (nappe moldave). *Bul. Soc. Rom. Geol.* 4.

Premik J. (1926), Warstwy z Aspidoceras acanthicum w Trojanowie pod Kaliszem. *Spraw. Państw. Inst. Geol.* 3, z. 3—4.

Prey S. (1950), Geologie der Flyschzone im Gebiete des Pernecker Kogels westlich Kirchdorf a. d. Krems (Oberösterreich). *Jahrb. geol. Bundesanst.* 94.

Rabowski F. (1928), Skałka Kruhela Wielkiego pod Przemyślem. *Zabytki Przyrody Nieożywionej.* 1.

Richter M. (1929), Die nordalpine Flyschzone zwischen Salzburg und Wien. *Centralblatt f. Min.*

Różycki S. Z. (1953), Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. *Prace Inst. Geol.*

Rzehak A. (1903), Spuren des Lias und Dogger im Klippenjura der karpathischen Sandsteinzone Mährens. *Verh. geol. Reichsanst.*

Rzehak A. (1904), Das Liasvorkommen von Freistadt in Mähren. *Zeitschr. mähr. Landesmuseums*, 4.

Samsonowicz J. (1952) in: Książkiewicz M., Samsonowicz J., Zarys Geologii Polski.

Simionescu I. (1909), Straturile jurasice dintre Harsova si Boascic. *Ann. Inst. Geol. Rom.* 3.

Simionescu I. (1912), Jurasicul dela Carjelar. *Ann. Inst. Geol. Rom.* 4.

Simionescu I. (1927), Aperçu géologique sur la Dobrogea. Guide des excursions. *Ass. Avanc. Géol. des Carpates.* Bucarest.

Sokołowski S. (1953), Przeglądowa mapa geologiczna Polski. Arkusz Cieszyn. Inst. Geolog.

Stejskal J. (1934/35), Geologicka stavba Pavlovských Vrchu na jižni Morave. Cz. I. *Vestn. St. Geol. Ust. ČSR*; Cz. II. Ibid 11.

Sujkowski Z. (1938), Serie szypockie na Huculszczyźnie. *Prace Państw. Inst. Geol.* 3, z. 2.

Szajnocha W. (1895), Tekst do Atlasu Geol. Galicji. 5.

Szajnocha W. (1922), Budowa geologiczna źródłowisk Olzy koło Istebny na Śląsku Cieszyńskim. *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 2.

Tietze E. (1891), Exotische Blöcke von Bachowice. *Jahrb. geol. Reichsanst.*

Trauth F. (1948), Die fazielle Ausbildung und Gliederung des Oberjura in den nördlichen Ostalpen. *Verh. Geol. Bundesanst.*

Uhlig V. (1888), Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. Theil I. *Jahrb. geol. Reichsanst.* 38.

Uhlig V. (1903), Bau und Bild der Karpathen. Wien.

Vetters H. (1905), Kleine Beiträge zur Geologie der Bukowina. *Jahrb. geol. Reichsanst.* 55.

Vetters H. (1905), Die Fauna der Juraklippen zwischen Donau und Thaya. *Beitr. Palaent. Oester. Ung.* 17.

Wieser T. (1952), Skały magmowe Bachowic. The igneous rocks of Bachowice. *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 22.

Wójcik K. (1907), Exotica fliszowe Kruhela Wielkiego koło Przemyśla. *Spraw. Kom. Fizj. Pol. Ak. Um.* w Krakowie, 42.
Wójcik K. (1914), Jura Kruhela Wielkiego. *Rozpr. Akad. Um.*
Zapałowicz H. (1886), Geologische Skizze des östlichen Theiles der Pokutisch-Marmaroscher Grenzkarpathen, *Jahrb. geol. Reichsanst.* 36.

Do rozdziału IV (Fauna jury Bachowic)

Arcelin F., Roché P. (1936), Les brachiopodes bajociens du Monsard. *Trav. Lab. Géol. Lyon.* F. XXX, mém. 25.
Arkell W. J. (1927), A monograph of British Corallian Lamellibranchia. *Palaeont. Soc. Monogr.*
Arkell W. J. (1935), Ammonites of the English Corallian Beds. *Palaeont. Soc. Monogr.*
Arkell W. J. (1951), English Bathonian Ammonites. Part. I. *Palaeont. Soc. Monogr.*
Benecke E. W. (1865), Über Jura und Trias in Südtirol. *Benecke'es Geogn. Paläont. Mitt.* 1.
Bigot A. (1893), Mémoire sur les Trigoniae. Caen.
Brauns D. (1869), Der mittlere Jura in nordwestlichen Deutschlands.
Buckman S. S. (1892—1907), A monograph of the Ammonites of the Inferior Oolite Series. *Paleont. Soc. Monogr.*
Choffat P. (1893), Ammonites du Lusitanien de la contrée de Torres Vedras. Lisbonne.
Colom G. (1948), Fossil tintinnids: loricated Infusoria of the order of the Oligotricha. *Journal of Paleontology,* 22, no 2.
Corroy G. (1932), Le Callovien de la bordure orientale du bassin de Paris. *Mém. Carte Géol. France.*
Cossmann M. (1918), Bajocien-Bathonien dans la Nievre, *Bull. Soc. Géol. France,* 18.
Dechaseaux C., Pectinidés Jurrassiques de l'Est du Bassin de Paris. *Ann. Paléont.* 25.
D'Orbigny A. (1849), Paléontologie française. Tér. jurassiques.
Dorn P. (1931), Die Ammonitenfauna des untersten Malm der Frankenalb. *Palaeontographica* 74.
Dorn P. (1935), Die Hammatoceraten, Sonninien, Ludwigien und Witchellien des süddeutschen, insbesondere Fränkischen Doggers. *Palaeontographica,* 82.
Favre E. (1875), Description des fossiles du terrain jurassique de la Montagne de Voirons (Savoie). *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 2.
Favre E. (1876), Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises. *Mém. Soc. Paléont. Suisse.* 3.
Favre E. (1877), La zone à Ammonites acanthicus dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 4.
Favre E. (1879), Fossiles des couches tithoniques des Alpes fribourgeoises. *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 6.
Fontannes F. (1879), Description des ammonites des calcaires du Chateau de Crussol.
Gillet S. (1923), Remarques sur le rameau de l'Avicula (Oxytoma) inaequivalvis Sow. *Bull. Soc. Géol.* France, 23.
Goldfuss A. (1834—1840), Petrefacta Germaniae.
Greppin E. (1888), Description des fossiles de la Grande Oolithe des environs de Bâle, *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 15.
Greppin E. (1898), Description des fossiles du Bajocien supérieur de Bâle. *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 25—27.
Guillaume L. (1927), Révision des Posidonomyes jurassiques. *Bull. Soc. Géol. France,* 27.
Haas H. (1890), Kritische Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Brachiopodenfauna des schweizerischen Juragebirges. *Mém. Soc. Paléont. Suisse.*
Herbich F. (1878), Das Széklerland. *Mitt. d. Jahrb. ungar. geol. Anst.* 5.
Jacob Ch. Fallot P. (1913), Etude sur les Rhynchonéllidés portlandiennes. *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 39.
Jeannet A. (1951), Stratigraphie und Palaeontologie des oolitischen Eisenerzlagers

von Herznach und seiner Umgebung. *Beitr. Geol. Schweiz. Geotechn. Ser.* Lief. XIII, Bd. 5.
Laube G. C. (1867), Die Bivalven des brauen Jura von Balin. *Denkschr. Ak. Wiss. Wien,* 27.
Lebküchner R. (1932), Die Trigonien des süddeutschen Jura. *Palaeontographica,* 77.
Lissajous M. (1923), Etude sur la faune du Bathonien des environs de Macon. *Trav. Lab. Géol.* Lyon, f. V. mém. 3.
Loczy L. (1915), Monographie der Villanyer Callovien Ammoniten. *Geologica Hungarica* 1, f. 3—4.
Loriol P. (1876), Monographie paléontologique des couches à Ammonites tenuilobatus (Badener Schichten) de Baden (Argovie). *Mém. Soc. Paléont. Suisse.* 23—24.
Loriol P. (1881—1882), Monographie paléontologique des couches à Ammonites tenuilobatus (Badener Schichten) d'Oberbuchsiten et de Wangen (Soleure). *Mém. Soc. Paléont. Suisse* 7, 8.
Loriol P. (1898), Etude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou zone à Ammonites Renggeri du Jura Bernois. *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 25—26.
Loriol P. (1902), Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien. *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 29.
Lycett J. (1872), A monograph of the British fossil Trigoniae. *Palaeont. Soc. Monogr.*
Maire V. (1928), Etude sur les Oppéliidés. Contribution à la connaissance de la faune des marnes à Creniceras Renggeri dans le Franche- Comté septentrional. *Trav. Lab. Géol. Lyon,* f. XII, mém. 10.
Maire V. (1938), Contribution à la connaissance de Cardioceratidés. *Mém. Soc. Géol. France,* N. S. 15, f. 2—3.
Mazenot G. (1939), Les Paléohoplitidae tithoniques et berriasiens du Sud'-Est de la France. *Mém. Soc. Géol. France.* N. S. Mém. 41.
Marzloff D. (1936), Bajocien supérieur du Mont d'Or Lyonnais. *Trav. Lab. Géol. Lyon,* f. XXVIII, mém. 9.
Moesch Ph. M. (1875), Monographie der Pholadomyen. *Abh. Schweiz. Palaeont. Gesell.,* 2.
Mojssejew A. S. (1934), Brachiopodi jurskich otłożenij Krima i Kawkaza. *Trudy Wsiesojuzn. Geol.-Razw. Obj. N. K. T. P. S. S. S. R.* Wyp. 203.
Morris-Lycett J. (1854), Mollusca from the Great Oolite. *Palaeont. Soc. Monogr.*
Neumayr M. (1871), Jurastudien, 3. Die Phylloceraten des Dogger und Malm. *Jahrb. geol. Reichsanst.* 21.
Neumayr M. (1873), Die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum Oppel. *Abhandl. geol. Reichsanst.* 5.
Neumann J. (1907), Die Oxfordfauna von Cetechowitz. *Beitr. Palaeont. Oesterr.* 20.
Oppel A. (1856—8), Die Juraformation.
Oppel A. (1863), Über das Vorkommen von jurassischen Posidonomyengesteinen in den Alpen. *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.* 15.
Orbigny A. (1842), Paléontologie Française. Ter. crétacés.
Passendorfer E. (1936—38), Studia nad stratygrafią i paleontologią jury wierchowej w Tatrach. Cz. I. *Roczn. Pol. Tow. Geol.* 11, cz. II. *Prace Tow. Przyj. Nauk. w Wilnie,* 12.
Popovici-Hatzeg V. (1905), Les Céphalopodes du Jurassique moyen du Mont Strunga. *Mém. Soc. Géol. France,* 35.
Quenstedt F. A. (1849), Die Cephalopoden.
Quenstedt F. A. (1858), Der Jura.
Quenstedt F. A. (1885), Die Ammoniten des schwäbischen Jura II. Der weisse Jura.
Roemer F. A. (1836), Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges.
Rollier L. (1914), Fossiles nouveaux ou peu connus. *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 37 et seq.
Rollier L. (1918), Synopsis des spirobranches (Brachiopodes) jurassiques celto-souabes. *Mém. Soc. Paléont. Suisse,* 41.
Roman F. (1924), Études sur le Callovien de la vallée du Rhone. *Trav. Lab. Géol. Lyon,* fasc. VI, mém. 5.
Roman F. (1936), Le Tithonique du massif du Djurjura. *Mat. Carte Géol. Alg.,* 7.

Roman F. (1936), La faune des minerais de fer des environs de Privais. *Trav. Lab. Géol. Lyon*, f. XXVII, mém. 23.
Roman F. (1938), Les ammonites jurassiques et crétacés.
Rothpletz A. (1886), Geologisch-palaeontologische Monographie der Vilser Alpen. *Palaeontographica*, 33.
Salfeld H. (1914), Die Gliederung des oberen Jura in Nordwest Europa. *N. Jahrb. f. Min.* B. B. 37.
Schmidtill E. (1926—7), Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Doggersandsteins im nördlichen Frankenjura. *Palaeontographica*, 68.
Siemiradzki J. (1894), Fauna kopalna warstw oksfordzkich i kimerydzkich w okręgu krakowskim i przyległych częściach Królestwa Polskiego. *Pam. Ak. Um. w Krakowie*, 18.
Siemiradzki J. (1899), Monographische Beschreibung der Ammonitengattung Perisphinctes. *Palaeontographica*, 45.
Sowerby (1825), Mineral Conchiology.
Stefanini G. (1939), Palaeontologia della Somalia. *Palaeont. Italica*, 32, suppl. 4.
Suess E. (1858), Die Brachiopoden der Stramberger Schichten. *Beitr. Palaeont. Oesterr.*, 1.
Świderski B. (1937), Die Faunen der Czarny Czeremosz-Szybenyklippen. *Bull. Ac. Pol. Sc.* Sér. B.
Trauth F. (1938), Die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide. *Palaeontographica*, 88.
Uhlig V. (1878), Beiträge zur Kenntnis der Juraformation in den karpatischen Klippen. *Jahrb. geol. Reichsanst.* 28.
Uhlig V. (1881), Über die Fauna des rothen Kellowaykalkes der pienninischen Klippe Babierzówka bei Neumarkt in Westgalizien. *Jahrb. geol. Reichsanst.* 31.
Uhlig V. (1903), The Fauna of the Spiti shales. *Palaeont. Indica.*
Waagen L. (1901), Der Formenkreis des Oxytoma inaequivalve Sowerby. *Jahrb. geol. Reichsanst.* 51.
Wegele L. (1929), Stratigraphische und faunistische Untersuchungen im Oberoxford und Unterkimmeridge Mittelfrankens. Teil II. *Palaeontographica*, 72.
Wetzel W. (1911), Faunistische und stratigraphische Untersuchungen der Parkinsonienschichten des Teutoburger Waldes bei Bielefeld. *Palaeontographica*, 58.
Yin Tsan-hsun (1931), Étude de la faune du Tithonique corralligène du Gard et de l'Herault. *Trav. Lab. Géol. Lyon*, fasc. XVII, mém. 14.
Zittel K. (1870), Die Fauna der älteren Cephalopodenführenden Tithonbildungen.
Zittel K. (1868), Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. *Palaeont. Mitt.* 2.
Zejszner L. (1846), Nowe lub niedokładnie opisane gatunki skamieniałości tatrowych. Warszawa.

Do rozdziału VII (globotrunkany kredy Bachowic)

Bandy O. L. (1951), Upper Cretaceous Foraminifera from the Carlsbad area, San Diego County, California, *Journal of Paleontology*, 25.
Bolli H. (1944), Zur Stratigraphie der oberen Kreide in den höheren Helvetischen Decken. *Ecl. geol. Helv.* 37.
Bolli H. (1951), The genus Globotruncana in Trinidad. *Journal of Paleontology*, 25.
Brotzen F. (1936), Foraminiferen aus dem Schwedischen untersten Senon von Ericsdal in Schonen. *Arsbok Sver. Geol. Unders.* 30, no 3.
Brotzen F. (1942), Die Foraminiferengattung Gavelinella nov. gen. und die Systematik der Rotaliiformes. *Arsb. Sver. Geol. Und.* 36, no 8.
Carbonnier A. (1952), Sur un gisement de Foraminifères d'âge cénomanien supérieur provenant de la région de Taza (Maroc), *Bull. Soc. Géol. France*, 2.
Cità M. B. (1948), Ricerche stratigrafiche e micropaleontogiche sul Cretacico e sul l'Eocene di Tignale. *Rivista Ital. di Paleontologia e stratigrafia*, Anno LIV, no 2.
Cushman J. (1946), Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf Coastal region of the United States and adjacent areas. *U. S. Geol. Survey Prof. Paper.*
Franke A. (1928), Die Foraminiferen der oberen Kreide Nord- und Mitteldeutschlands. *Abh. preuss. geol. Landesanst.* N. F. 111.
Gandolfi R. (1942), Ricerche micropaleontologiche e stratigraphiche sulla scaglia e sul Flysch cretacici dei dintorni di Balerna (Canton Ticino) *Riv. Ital. di Paleontologia*, Anno XLVIII, mém. 4

Glaessner M. F. (1937), Planktonforaminiferen aus der Kreide und dem Eozän und ihre stratigraphische Bedeutung. *Studies in Micropaleontology.* Fasc. 1.
Hamilton E. L. (1953), Upper Cretaceous, Tertiary, and recent planktonic Foraminifera from Mid-Pacific flat-topped seamounts. *Journal of Paleontology,* 27.
Książkiewicz M. (1949), On the age of variegated marls in the Flysch of western Carpathians. *Ann. Soc. Géol. Pol.* 19.
Lapparent J. (1918), Étude lithologique des terrain crétacés de la région d'Hendaye. *Mém. Carte Géol. France.*
Mornod L. (1949), Les Globorotalidés du Crétacé supérieur du Montsalvens (Prèalpes fribourgeoises). *Ecl. geol. Helv.* 42.
Reichel M. (1949), Observations sur les Globotruncana du gisement de la Breggia (Tessin). *Ecl. geol. Helv.* 42.
Sigal J. (1952), Apercu stratigraphique sur la micropaléontologie du Crétacé. *Mon. régionales.* 1-re Sér. no 26, XIX *Congr. Géol. Intern. Alger.*
Subbotina N. N. (1953), Globigerinoidy, Hantkeninidy i globorotalidy. *Trudy WNIGRI,* Now. Ser. Wyp. 76.
Tilev Nuh. (1952). Etude des Rosalines maestrichtiennes (genre Globotruncana) du Sud- Est de la Turquie (sondage de Ramandag). *Bull. des Labor. de Géologie* etc., no 103.

OBJAŚNIENIA TABLIC
EXPLANATION OF PLATES

Tablica XI
Plate XI

SKAŁY BAJOSU, BATONU I KELOWEJU
ROCKS OF THE BAJOCIAN, BATHONIAN AND CALLOVIAN

Fig. 1. Piaskowce ciemne z ooidami (B1). Pł. 1119. × 30.
Fig. 2. Piaskowce jasne z trigoniami (B5I). Pł. 1116. × 50.
Fig. 3. Wapienie pstre (BtCa). Pł. 862. Drobny kwarc. × 30.
Fig. 4. Wapienie pstre (BtCa). Pł. 167. Spikule gąbek. × 30.
Fig. 5. Wapień krynoidowy czerwony (Ca). Pł. 823. × 22.
Fig. 6. Wapień krynoidowy czerwony (Ca). Pł. 837. × 22.

Fig. 1. Dark oolitic sandstones (B1), × 30.
Fig. 2. Sandstone with *Trigonia* (B5), × 50.
Fig. 3. Variegated limestone (BtCa). Fine quartz, × 30.
Fig. 4. Variegated limestone (BtCa). Spicules, × 30.
Fig. 5. Red crinoidal limestone (Ca), × 22.
Fig. 6. Red crinoidal limestone (Ca), × 22.

Tablica XII
Plate XII

SKAŁY OKSFORDU
ROCKS OF THE OXFORDIAN

Fig. 1. Wapień trochitowy różowy (O1). Pł. 836. Resztki echinodermów, gąbek, otwornice. × 30.
Fig. 2. Wapień trochitowy różowy (O1). Pł. 859. Otwornice, gąbki, kolce jeżowców. × 30.
Fig. 3. Wapień trochitowy różowy (O1). Pł. 836. Gąbki. × 30.
Fig. 4. Wapień trochitowy niebieskawy (O2). Pł. 500. Gąbki. × 30.
Fig. 5. Wapień trochitowy niebieskawy (O2). Pł. 500. Krynoidy. × 30.
Fig. 6. Wapień trochitowy niebieskawy (O2). Pł. 827. Krynoidy, kolce jeżowców, spikule gąbek. × 30.

Fig. 1. Pink subcrinoidal limestone (O1). Debris of echinoderms, spicules, foraminifera, × 30.
Fig. 2. Pink subcrinoidal limestone (O1). Foraminifera, spicules, spines of sea-urchins, × 30.
Fig. 3. Pink subcrinoidal limestone (O1). Spicules, × 30.
Fig. 4. Blue subcrinoidal limestone (O2). Spicules, × 30.
Fig. 5. Blue subcrinoidal limestone (O2). Crinoids, × 30.
Fig. 6. Blue subcrinoidal limestone (O2). Crinoids, sea-urchins, spicules, × 30.

Tablica XIII
Plate XIII

SKAŁY OKSFORDU
ROCKS OF THE OXFORDIAN

Fig. 1. Wapień trochitowy żółty (O4). Pł. 521. × 30.
Fig. 2. Wapień trochitowy żółty (O4). Pł. 521. × 30.
Fig. 3. Wapień trochitowy żółty (O4). Pł. 520. ×30.
Fig. 4. Wapień trochitowy zielony (O3). Pł. 499. Krynoidy, gąbki, radiolarie. × 30.
Fig. 5. Wapień trochitowy żółty (O4). Pł. 521. × 30.
Fig. 6. Wapień trochitowy żółty (bez mikrofauny). Pł. 1192. × 30.

Fig. 1—3. Yellow subcrinoidal limestone (O4), × 30.
Fig. 4. Green subcrinoidal limestone (O3). Crinoids, spicules, radiolaria, × 30.
Fig. 5—6. Yellow subcrinoidal limestone, × 30.

Tablica XIV
Plate XIV

SKAŁY KIMERYDU I TYTONU
ROCKS OF THE KIMMERIDGIAN AND TITHONIAN

Fig. 1. Wapień pelityczny zielony (K2). Pł. 892. Spikule gąbek. × 30.
Fig. 2. Wapień pelityczny zielony (K2). Pł. 891. Spikule gąbek, glony. × 30.
Fig. 3. Wapień pelityczny szary (K3). Pł. 211. Radiolaria, glony. × 30.
Fig. 4. Wapień pelityczny szary (K3). Pł. 211. Glony. × 30.
Fig. 5. Wapień trochitowy biały (T4). Pł. 497. Krynoidy, spikule gąbek. × 30.
Fig. 6. Wapień trochitowy biały (T4). Pł. 843. Przekrój spory z gr. *Thallophyta*. × 150.

Fig. 1—2. Green pelitic limestone (K2). Spicules, algues, × 30.
Fig. 3—4. Grey pelitic limestone (K3). Radiolaria, algues, × 30.
Fig. 5. White subcrinoidal limestone (T4). Crinoids, spicules, × 30.
Fig. 6. White subcrinoidal limestone (T4). Section of a spore from the *Thallophyta* group, × 150.

Tablica XV
Plate XV

SKAŁY TYTONU
ROCKS OF THE TITHONIAN

Fig. 1. Wapień kalpionellowy żółty (T2). Pł. 845. Kalpionelle, krynoidy. × 30.
Fig. 2—3. Wapień kalpionellowy biały (T3). Pł. 514. *Calpionella alpina, C. elliptica.* × 150.
Fig. 4—5. Wapienie oolitowo-krynoidowe (T5). Pł. 1112. Pseudoolity, glony, krynoidy. × 30.
Fig. 6. Wapień oolitowo-krynoidowy (T5). Pł. 1112. Okruch wapienia z *Globochaete alpina* (?) w cieście kalcytowym. × 120.
Fig. 7. Wapień subkrystaliczny jasny (T1). Pł. 835. Spikule gąbek. × 30.

Fig. 1. Yellow Calpionella limestone (T2). Calpionella, crinoids, × 30.
Fig. 2—3. White Calpionella limestone (T3). *Calpionella alpina, C. elliptica*, × 150.

Fig. 4—5. White oolitic limestone with crinoids (T5). Algues, crinoids, pseudo-oolites, × 30.
Fig. 6. White oolite limestones with crinoids. A calcareous fragment with *Globochaete alpina* (?) in calcitic matrix × 120.
Fig. 7. White subcristalline limestone (T1). Spicules, × 30.

Tablica XVI
Plate XVI
SKAŁY TYTONU
ROCKS OF THE TITHONIAN

Fig. 1. Wapień kalpionellowy biały (T3). Pł. 840. Kalpionelle, krynoidy. × 30.
Fig. 2. Wapień kalpionellowy biały (T3). Pł. 260. × 30.
Fig. 3—6. Wapień kalpionellowy biały (T3). Pł. 260, *Calpionella alpina, C. elliptica,* spory *Thallophyta.* × 150.

Fig. 1—2. White Calpionella limestone (T3). Calpionella, crinoids, × 30.
Fig. 3—6. White Calpionella limestone (T3). *Calpionella alpina, C. elliptica,* spores of *Thallophyta,* × 150.

Tablica XVII
Plate XVII
FAUNA BAJOSU
FAUNA OF THE BAJOCIAN

Fig. 1. *Dorsetensia* aff. *pulchra* Buckm. Ciemne piaskowce (B4). × 0,56.
Fig. 2. *Witchellia propinquans* Bayle. Ciemne piaskowce (B4).
Fig. 3. *Witchellia* cf. *eduardiana* (d'Orb.). Ciemne piaskowce (B4).
Fig. 4. *Dorsetensia romani* (Opp.). Ciemne piaskowce (B4).
Fig. 5. *Modiola greppini* Rollier. Ciemne piaskowce (B4).
Fig. 6. *Astarte* cf. *pulla* Roem. Niebieskawe piaskowce (B2).
Fig. 7. *Astarte depressa* Mstr. Jasne piaskowce (B3).
Fig. 8. *Astarte* cf. *voltzii* Hoeninghaus. Niebieskawe piaskowce (B2).
Fig. 9. *Astarte exarata* Koch et Dunker. Ciemne piaskowce (B4).
Fig. 10. *Pleuromya elongata* (Mstr.). Ag. Ciemne piaskowce (B4).
Fig. 11. *Pholadomya murchisoni* Sow. Niebieskawe piaskowce (B2).

Fig. 1. *Dorsetensia* aff. *pulchra* Buckm. (B4). × 0,56.
Fig. 2. *Witchellia propinquans* Bayle. (B4).
Fig. 3. *Witchellia* cf. *eduardiana* (d'Orb.). (B4).
Fig. 4. *Dorsetensia romani* (Opp.) (B4).
Fig. 5. *Modiola greppini* Rolier (B4).
Fig. 6. *Astarte* cf. *pulla* Roem. (B2).
Fig. 7. *Astarte depressa* Mstr. (B3).
Fig. 8. *Astarte* cf. *voltzii* Hoeninghaus (B2).
Fig. 9. *Astarte exarata* Koch et Dunker (B4).
Fig. 10. *Pleuromya elongata* (Mstr.) Ag. (B4).
Fig. 11. *Pholadomya murchisoni* Sow. (B2).

Tablica XVIII
Plate XVIII
FAUNA BAJOSU
FAUNA OF THE BAJOCIAN

Fig. 1. Piaskowiec żółtawy (B6) z fauną. W środku widoczna *Gervillia acuta* Sow.
Fig. 2. *Gervillia acuta* Sow. Piaskowiec żółtawy (B6).
Fig. 3. *Avicula (Oxytoma) münsteri* Bronn. Piaskowce żółtawe (B6).
Fig. 4. *Lucina bellona* d'Orb. Zielonawe piaskowce z trigoniami (B5).

Fig. 5. *Lucina bellona* d'Orb. Ciemne piaskowce (B5).
Fig. 6. *Avicula (Oxytoma) scarburgensis* Rollier. Piaskowce żółtawe (B6).

Fig. 1. Yellow sanstone (B6). In the center *Gervillia acuta* Sow.
Fig. 2. *Gervillia acuta* Sow. (B6).
Fig. 3. *Avicula (Oxytoma) münsteri* Bronn. (B6).
Fig. 4. *Lucina bellona* d'Orb. (B5).
Fig. 5. *Lucina bellona* d'Orb. (B4).
Fig. 6. *Avicula (Oxytoma) scarburgensis* Rollier (B6).

Tablica XIX
Plate XIX
FAUNA BAJOSU
FAUNA OF THE BAJOCIAN

Fig. 1. *Entolium spathulatum* (Roemer). Piaskowce żółtawe gruboziarniste (B6).
Fig. 2. *Entolium spathulatum* (Roemer). Piaskowce żółtawe drobnoziarniste (B6).
Fig. 3. *Entolium disciforme* (Schübler in Zieten). Piaskowce żółtawe gruziarniste (B6).
Fig. 4. *Camptonectes* cf. *lens* (Sow.). Ciemne piaskowce (B4).
Fig. 5. *Pseudomonotis echinata* (Sow.). Prawa skorupka. Piaskowce żółtawe (B6).
Fig. 6. *Varamussium pumilum* (Lam.). Ciemne piaskowce z ooidami (B1).
Fig. 7. *Camptonectes lens* (Sow.). Ławica awikulowo-ostrygowa (B3).
Fig. 8. *Trigonia (Clavotrigonia) signata* Ag. Jasne piaskowce z trigoniami (B5).
Fig. 9. *Trigonia (Clavotrigonia) goldfussi* Ag. (B5).
Fig. 10. *Cucullaea concinna* Phill. Zielonawe piaskowce z trigoniami (B5).

Fig. 1. *Entolium spathulatum* (Roemer) (B6).
Fig. 2. *Entolium spathulatum* (Roemer) (B6).
Fig. 3. *Entolium disciforme* (Schübler in Zieten) (B6).
Fig. 4. *Camptonectes* cf. *lens* (Sow.) (B4).
Fig. 5. *Pseudomonotis echinata* (Sow.) (B6).
Fig. 6. *Varamussium pumilum* (Lam.) (B1).
Fig. 7. *Camptonectes lens* (Sow.) (B3).
Fig. 8. *Trigonia (Clavotrigonia) signata* Ag. (B5).
Fig 9. *Trigonia (Clavotrigonia) goldfussi* Ag. (B5).
Fig. 10. *Cucullaea concinna* Phill. (B5).

Tablica XX
Plate XX
FAUNA BATONU-KELOWEJU
FAUNA OF THE BATHONIAN-CALLOVIAN

Fig. 1. *Rhynchonella orbignyana* Opp. Okaz dojrzały. Wapienie krynoidowe (Ca).
Fig. 2. *Rhynchonella orbignyana* Opp. Okaz młody. Wap. krynoidowe (Ca).
Fig. 3. *Rhynchonella trigonella* Rothpletz. Wapienie pstre (BtCa).
Fig. 4. *Rhynchonella* sp. ind. Wapienie pstre (BtCa).
Fig. 5—6. *Rhynchonella subechinata* Opp. Wapienie pstre (BtCa).
Fig. 7. *Rhynchonella* cf. *kamiński* Uhl. Wapienie krynoidowe (Ca).
Fig. 8. *Rhynchonella* cf. *kamiński* Uhl. Wapienie pstre (BtCa).
Fig. 9. *Terebratula haasi* Rollier. Wapienie krynoidowe (Ca).
Fig. 10—11. *Posidonomya alpina* Gras. Margle posidoniowe (Bt).
Fig. 12. *Perisphinctes (Grossouvreia) curvicosta* (Opp.). Wapienie pstre (BtCa).
Fig. 13. *Phylloceras kudernatschi* Hauer. Margle posidoniowe (Bt).
Fig. 14. *Oppelia* cf. *costata* J. Roem. Wapienie pstre (BtCa).

Fig. 1. *Rhynchonella orbignyana* Opp. A mature specimen (Ca).
Fig. 2. *Rhynchonella orbignyana* Opp. A young specimen (Ca).
Fig. 3. *Rhynchonella trigonella* Rothpletz (BtCa).
Fig. 4. *Rhynchonella* sp. ind. (BtCa).
Fig. 5—6. *Rhynchonella subechinata* Opp. (BtCa).

Fig. 7. *Rhynchonella* cf. *kamiński* Uhl. (Ca).
Fig. 8. *Rhynchonella* cf. *kamiński* Uhl. (BtCa).
Fig. 9. *Terebratula haasi* Rollier (Ca).
Fig. 10—11. *Posidonomya alpina* Gras. (Bt).
Fig. 12. *Perisphinctes (Grossouvreia) curvicosta* (Opp.) (BtCa).
Fig. 13. *Phylloceras kudernatschi* Hauer (Bt).
Fig. 14. *Oppelia* cf. *costata* J. Roem. (BtCa).

Tablica XXI
Plate XXI

FAUNA OKSFORDU
FAUNA OF THE OXFORDIAN

Fig. 1. *Calliphylloceras zignoi* (d'Orb.). Wapienie trochitowe żółte (O4).
Fig. 2. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orb.). Wapienie trochitowe zielonawe (O3).
Fig. 3. *Calliphylloceras disputabile* (Zitt.). Wapienie trochitowe niebieskawe (O2).
Fig. 4. *Phylloceras* cf. *douvillei* Choffat. Wapienie trochitowe zielonawe (O3).
Fig. 5. *Peltoceras (Pseudogregoryceras) neumayri* Jeannet. Wapienie trochitowe niebieskawe (O2).
Fig. 6—7. *Cardioceras tenuiserratum* (Opp.). Wapienie trochitowe niebieskawe (O2).
Fig. 8. *Thysannolytoceras sp. ind.* (ex aff. *adeloides* Kud.). Wapienie trochitowe zielonawe (O3).
Fig. 9. *Taramelliceras kobyi* (Choffat). Wapienie trochitowe różowe (O1).
Fig. 10. *Taramelliceras (Proscaphites) anar* (Opp.). Wapienie trochitowe zielonawe (O3).
Fig. 11. *Perisphinctes (Discosphinctes) lucingense* Favre. Wapienie trochitowe zielonawe (O3).

Fig. 1. *Calliphylloceras zignoi* (d'Orb.) (O4).
Fig. 2. *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orb.) (O3).
Fig. 3. *Calliphylloceras disputabile* (Zitt.) (O2).
Fig. 4. *Phylloceras* cf. *douvillei* Choffat (O3).
Fig. 5. *Peltoceras (Pseudogregoryceras) neumayri* Jeannet (O2).
Fig. 6—7. *Cardioceras tenuiserratum* (Opp.) (O2).
Fig. 8. *Thysannolytoceras* sp. ind. (ex aff. *adeloides* Kud.) (O3).
Fig. 9. *Taramelliceras kobyi* (Choffat) (O1).
Fig. 10. *Taramelliceras (Proscaphites) anar* (Opp.) (O3).
Fig. 11. *Perisphinctes (Discosphinctes) lucingense* Favre (O3).

Tablica XXII
Plate XXII

FAUNA OKSFORDU
FAUNA OF THE OXFORDIAN

Fig. 1. *Perisphinctes (Discosphinctes)* cf. *jelskii* Siem. Wapienie trochitowe różowe (O1).
Fig. 2—3. *Perisphinctes (Properisphinctes) bernensis* Lor. Wapienie trochitowe niebieskawe (O2).
Fig. 4. *Perisphinctes orbignyi* Lor. Wapienie trochitowe różowe (O1).
Fig. 5. *Perisphinctes* cf. *delgadoi* Choffat. Wapienie trochitowe zielonawe (O3).
Fig. 6. *Taramelliceras* cf. *pichleri* (Opp.). Wapienie trochitowe niebieskawe (O2).
Fig. 7. *Taramelliceras sarasini* (Lor). Wapienie trochitowe zielonawe (O3).
Fig. 8. *Calliphylloceras manfredi* (Opp.). Wapienie trochitowe niebieskawe (O2).

Fig. 1. *Perisphinctes (Discosphinctes)* cf. *jelskii* Siem. (O1).
Fig. 2—3. *Perisphinctes (Properisphinctes) bernensis* Lor. (O2).
Fig. 4. *Perisphinctes orbignyi* Lor. (O1).
Fig. 5. *Perisphinctes* cf. *delgadoi* Choffat (O3).
Fig. 6. *Taramelliceras* cf. *pichleri* (Opp.) (O2).
Fig. 7. *Taramelliceras sarasini* (Lor.) (O3).
Fig. 8. *Calliphylloceras manfredi* (Opp.) (O2).

Tablica XXIII
Plate XXIII
FAUNA KIMERYDU
FAUNA OF THE KIMMERIDGIAN

Fig. 1. *Ataxioceras* cf. *stromeri* Wegele. Wapienie pelityczne zielonawe (K2). × 0,5.
Fig. 2. *Taramelliceras greenackeri* (Moesch). Wapienie pelityczne żółtozielonawe (K2).
Fig. 3. *Metahaploceras strombecki* (Opp.). Wapienie pelityczne zielonawe (K2).
Fig. 4. *Lytoceras* cf. *orsini* Gem. Wapienie pelityczne zielonawe (K2).
Fig. 5. *Haploceras tenuifalcatum* Neum. Wapienie pelityczne zielonawe (K2).
Fig. 6. *Lytoceras polycyclum* Neum. Wapienie pelityczne zielonawe (K2).
Fig. 7. *Rhynchonella* aff. *spoliata* Suess. Wapienie zielonawe (K2).

Fig. 1. *Ataxioceras* cf. *stromeri* Wegele (K2), × 0,5.
Fig. 2. *Taramelliceras greenackeri* (Moesch) (K2).
Fig. 3. *Metahaploceras strombecki* (Opp.) (K2).
Fig. 4. *Lytoceras* cf. *orsini* Gem. (K2).
Fig. 5. *Haploceras tenuifalcatum* Neum. (K2).
Fig. 6. *Lytoceras polycyclum* Neum. (K2).
Fig. 7. *Rhynchonella* aff. *spoliata* Suess. (K2).

Tablica XXIV
Plate XXIV
FAUNA KIMERYDU
FAUNA OF THE KIMMERIDGIAN

Fig. 1. *Physodoceras uhlandi* (Opp.). Wapienie pelityczne zielonawe (K2). × 0,5.
Fig. 1. *Physodoceras* ex aff. *uhlandi* (Opp.). Wapienie pelityczne zielonawe (K2).
Fig. 3. *Idoceras* cf. *sautieri* Font. Wapienie pelityczne zielonawe (K2).
Fig. 4. *Taramelliceras* cf. *pseudoflexuosum* Favre. Wapienie żółtozielonawe (K1) ze zlepieńców kampanu (Kc).
Fig. 5. *Avicula lacunosa* Qu. Wapień pelityczny zielonawy (K2).

Fig. 1. *Physodoceras uhlandi* (Opp.) (K2). × 0,5.
Fig. 2. *Physodoceras* ex aff. *uhlandi* (Opp.) (K2).
Fig. 3. *Idoceras* cf. *sautieri* Font. (K2).
Fig. 4. *Taramelliceras* cf. *pseudoflexuosum* Favre (K1).
Fig. 5. *Avicula lacunosa* Qu. (K2).

Tablica XXV
Plate XXV
FAUNA TYTONU
FAUNA OF THE TITHONIAN

Fig. 1. *Lytoceras (Thysannolytoceras)* cf. *montanum* (Opp.) × 0,82. Wapienie subkrystaliczne (T1).
Fig. 2. *Calliphylloceras calypso* d'Orb. Wapienie subkrystaliczne (T1).
Fig. 3. *Himalayites (Micracanthoceras)* cf. *microcanthus* (Opp.)? Margle łupkowe (T6).
Fig. 4. *Taramelliceras* sp. ind. (cf. *otreroplerum* Font.). Wapienie trochitowe białe (T4).
Fig. 5. *Lytoceras (Protetragonites) quadrisulcatum* d'Orb. Mułowiec szary (V).
Fig. 6. *Haploceras elimatum* (Opp.). Wapienie subkrystaliczne (T1).

Fig. 1. *Lytoceras (Thysannolytoceras)* cf. *montanum* (Opp.) (T1). × 0,82.
Fig. 2. *Calliphylloceras calypso* d'Orb. (T1).
Fig. 3. *Himalayites (Micracanthoceras)* cf. *microcanthus* (Opp.)? (T6).
Fig. 4. *Taramelliceras* sp. ind. cf. *otreropleurum* (Font.). (T4).

Fig. 5. *Lytoceras (Protetragonites) quadrisulcatum* d'Orb. (V).
Fig. 6. *Haploceras elimatum* (Opp.). (T1).

Tablica XXVI
Plate XXVI

FAUNA TYTONU
FAUNA OF THE TITHONIAN

Fig. 1. *Rhynchonella suessi* Zitt. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1).
Fig. 2. *Rhynchonella* cf. *zeuschneri* Zitt. Wapienie kalpionellowe żółte (T2).
Fig. 3. *Rhynchonella sparsicosta* Qu. Wapienie kalpionellowe żółte (T2).
Fig. 4. *Rhynchonella capillata* Zitt. Wapienie trochitowe białe (T3).
Fig. 5. *Glossothyris bouei* Zejszn. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1).
Fig. 6. *Waldheimia humeralis* Roem. Wapienie kalpionellowe białe (T3).
Fig. 7. *Waldheimia* cf. *humeralis* Roem. Wapienie kalpionellowe żółte (T2).
Fig. 8. *Terebratula carpathica* Zitt. Wapienie kalpionellowe żółte (T2).
Fig. 9. *Terebratula bieskidensis* Zejszner. Wapienie kalpionellowe żółte (T2).
Fig. 10. *Rhynchonella aliformis* Rollier. Wapienie kalpionellowe żółte (T2).
Fig. 11. *Rhynchonella agassizi* Zejszn. Wapienie kalpionellowe żółte (T2).
Fig. 12. *Rhynchonella* cf. *agassizi* Zejszn. Wapienie kalpionellowe białe (T3).
Fig. 13. *Terebratula simplicissima* Suess. Wapienie trochitowe białe (T4).
Fig. 14. *Pygope diphya* Col. Wapienie subkrystaliczne jasne (T1).

Fig. 1. *Rhynchonella suessi* Zitt. (T1).
Fig. 2. *Rhynchonella* cf. *zeuschneri* Zitt. (T2).
Fig. 3. *Rhynchonella sparsicosta* Qu. (T2).
Fig. 4. *Rhynchonella capillata* Zitt. (T3).
Fig. 5. *Glossothyris bouei* Zejszn. (T1).
Fig. 6. *Waldheimia humeralis* Roem. (T3).
Fig. 7. *Waldheimia* cf. *humeralis* Roem. (T2).
Fig. 8. *Terebratula carpathica* Zitt. (T2).
Fig. 9. *Terebratula bieskidensis* Zejszner (T2).
Fig. 10. *Rhynchonella aliformis* Rollier (T2).
Fig. 11. *Rhynchonella agassizi* Zejszn. (T2).
Fig. 12. *Rhynchonella* cf. *agassizi* Zejszn. (T3).
Fig. 13. *Terebratula simplicissima* Suess (T4).
Fig. 14. *Pygope diphya* Col. (T1).

Tablica XXVII
Plate XXVII

SKAŁY GÓRNEJ KREDY
ROCKS OF THE UPPER CRETACEOUS

Fig. 1. Wapień różowy (Kr 2), turon (płytka cienka nr 1280). Fissuriny, globotrunkany i globigeriny. Widoczne przekroje osiowe *Globotruncana lapparenti angusticarinata, Gl. lapparenti tricarinata* i *Gl. marginata* oraz otwornica denna *(Gaudryina?)*. W prawym rogu ziarno kwarcu o postrzępionych konturach. × 30.
Fig. 2. Wapień zielony (Kz 2), koniak (płytka cienka nr 1307). Widoczna głównie *Gl. marginata*, nieliczne przekroje *Gl. lapparenti* oraz globigeriny. × 30.
Fig. 3. Wapień różowy (Kr 4) turon (płytka cienka nr 187). Krynoidy, resztki jeżowców, fissuriny, globotrunkany i globigeriny oraz fragmenty inoceramów. × 30.
Fig. 4. Wapień różowy (Kr 4), turon (płytka cienka 187). W środku duży krynoid, widoczna też *Gl. marginata* typu *bulloides*, fissuriny i włókna inoceramów. × 30.
Fig. 5. Wapień różowy (Kr 4), turon (płytka cienka nr 277). Fissuriny, fragment inocerama, globigerina oraz *Globotruncana lapparenti tricarinata*. × 30.
Fig. 6. Wapień zielony (Kz 2), koniak (płytka cienka nr 268). Fissuriny nieliczne, globigeriny, *Robulus*, przekroje globotrunkan z grupy *lapparenti* i *marginata*. Dość liczny kwarc. × 30.

Fig. 1. Pink limestone (Kr2). Turonian. Fissurines, globotruncanes and globigerines. *Globotr. lapparenti angusticarinata, Gl. lapparenti tricarinata, Gl. marginata.* Quartz grains, × 30.
Fig. 2. Green limestone (Kz2), Coniacien, *Gl. marginata, Gl. lapparenti* and globigerines, × 30.
Fig. 3. Pink limestone (Kr4), Turonian. Crinoids, spines of sea-urchins, fissurines, globotruncanes, globigerines, debris of inocerames, × 30.
Fig. 4. Pink limestone (Kr4), Turonian. Crinoids, *Globotruncana marginata* of the „bulloides" type, fissurines and debris of inocerames, × 30.
Fig. 5. Pink limestone (Kr4), Turonian. Fissurines, debris of inocerames, globigerines, *Globotr. lapparenti tricarinata,* × 30.
Fig. 6. Green limestone (Kz2), Coniacien. Fissurines, globigerines, *Robulus,* sections of globotruncanes from the *lapparenti* and *marginata* groups. Quartz grains fairly numerous, × 30.

Tablica XXVIII
Plate XXVIII

SKAŁY GÓRNEJ KREDY
ROCKS OF THE UPPER CRETACEOUS

Fig. 1. Wapień czerwony (Kc 1), kampan dl. (płytka cienka nr 322). Globotrunkany, włókna inoceramów. Widoczny przekrój osiowy *Gl. arca.* × 30.
Fig. 2. Wapień biały (Kb), koniak (płytka cienka nr 1276). Widoczne fissuriny, skorupa inocerama i *Gl. ventricosa.* × 30.
Fig. 3. Wapień czerwony (Kc1), kampan dl. (płytka cienka nr 324). *Gl. lapparenti* i *G.* cf. *fornicata* (w środku). × 30.
Fig. 4. Wapień czerwony (Kc1), kampan dl. (płytka cienka 1278). Globigeriny, globotrunkany, włókna inoceramów, kwarc, otwornica denna z grupy krystelarii *(Robulus).* W środku *Gl. arca.* × 30.
Fig. 5. Wapień różowy (Kr1), cenoman (płytka cienka nr 1218). Widoczne fissuriny, globigeriny, globotrunkany, jakaś krystelaria. *Gl. apenninica.* × 30.
Fig. 6. Wapień różowy (Kr1), cenoman (płytka cienka nr 1270). *Gl. apenninica, Gl. helvetica.*

Fig. 1. Brick-red limestone (Kc1), Lower Campanian. Globotruncanes (a section of *Gl. arca*), debris of inocerames, × 30.
Fig. 2. White limestone (Kb), Coniacien. Fissurines, an inocerame fragment, *Globotruncana ventricosa,* × 30.
Fig. 3. Brick-red limestone (Kc1), Lower Campanian. *Globotr. lapparenti lapparenti, Gl.* cf. *fornicata* (in the center), × 30.
Fig. 4. Brick-red limestone (Kc1), Lower Campanian. Globigerines, globotruncanes, debris of inocerames, a *Robulus*-like foraminifera, quartz. In the center *Globotr. arca,* × 30.
Fig. 5. Pink limestone (Kr1), Cenomanian. Globigerines, fissurines, *Globotr. apenninica,* × 30.
Fig. 6. Pink limestone (Kr1), Cenomanian. *Globotr. apenninica, Gl. helvetica.*

Tablica XXIX
Plate XXIX

SKAŁY GÓRNEJ KREDY
ROCKS OF THE UPPER CRETACEOUS

Fig. 1. Okruch wapienia czerwonego (Kct) tkwiący w tufach (płytka cienka nr 712). × 30.
Fig. 2. Okruchy wapienia czerwonego (Kct) tkwiące w tufach. W jednym okruchu widoczna *Gl. lapparenti tricarinata,* w drugim *Gl.* cf. *marginata.* Pł. cienka nr 712. × 30.
Fig. 3. Wapień czerwony (Kc2), kampan lub mastrycht (płytka cienka nr 834). Widoczny liczny kwarc i przekrój kolca jeżowca. × 30.

Fig. 4. Wapień czerwony (Kc2), kampan lub mastrycht. Kwarc. inoceramy, *Gl.* cf. *stuarti.* × 30.

Fig. 1. A fragment of the brick-red limestone (Kc1) in the tuff, × 30.
Fig. 2. Fragments of the brick-red limestone (Kc1) in the tuff. In one fragment *Gl. lapparenti tricarinata,* in another — *Gl.* cf. *marginata,* × 30.
Fig. 3. Brick-red limestone (Kc2), Campanien or Mastrichtian. Numerous quartz grains and a sea-urchin spines, × 30.
Fig. 4. Brick-red limestone (Kc2), Campanian or Mastrichtian. Inocerames, *Globotr.* cf. *stuarti,* quartz grains, × 30.

Tablica XXX

Plate XXX

GLOBOTRUNKANY KREDY BACHOWIC

GLOBOTRUNCANES OF THE BACHOWICE CRETACEOUS

Fig. 1. *Globotruncana ventricosa* (White) Cushm. Kc1 (322) [1]. × 65.
Fig. 2. *Globotruncana globigerinoides* Brotzen. Kr3 (275). × 65.
Fig. 3. *Globotruncana globigerinoides* Brotzen. Kr5 (187). × 65.
Fig. 4. *Globotruncana arca* Cushm. Kc1 (1278). × 65.
Fig. 5. *Globotruncana arca* Cushm. Kc1 (1282). × 65.
Fig. 6. *Globotruncana arca* Cushm. Kb (1276). × 65.
Fig. 7. *Globotruncana* cf. *fornicata* Plummer. Kc1 (325). × 65.
Fig. 8. *Globotruncana* cf. *fornicata* Plummer. Kc1 (322). × 65.
Fig. 9. *Globotruncana* cf. *fornicata* Plummer. Kc1 (324). × 65.
Fig. 10. *Globotruncana apenninica* (Renz). Kr1 (180). × 65.
Fig. 11. *Globotruncana* cf. *apenninica* (Renz). Kr2 (1281). × 65.
Fig. 12. *Globotruncana stephani* (Gandolfi). Kr1 (180). × 65.
Fig. 13. *Globotruncana apenninica* (Renz). Kr1 (1218). × 65.
Fig. 14. *Globotruncana stephani* (Gandolfi) Kr1 (1274). × 65.
Fig. 15. *Globotruncana* cf. *leupoldi* Bolli. Kc1 (712). × 65.
Fig. 16. *Globotruncana* cf. *rosetta* Carsey. Kz1 (185). × 65.
Fig. 17. *Globotruncana helvetica* Bolli. Kr1 (1272). ×
Fig. 18. *Globotruncana* cf. *stuarti* (Lapp.). Kc2 (834). ×

Fig. 1. *Globotruncana ventricosa* (White) Cushm. Kc1 (322) [1], × 65.
Fig. 2. *Globotruncana globigerinoides* Brotzen. Kr3 (275), × 65.
Fig. 3. *Globotruncana globigerinoides* Brotzen. Kr5 (187), × 65.
Fig. 4. *Globotruncana arca* Cushm. Kc1 (1278), × 65.
Fig. 5. *Globotruncana arca* Cushm. Kc1 (1282), × 65.
Fig. 6. *Globotruncana arca* Cushm. Kb (1276), × 65.
Fig. 7. *Globotruncana* cf. *fornicata* Plummer. Kc1 (325), × 65.
Fig. 8. *Globotruncana* cf. *fornicata* Plummer. Kc1 (322), × 65.
Fig. 9. *Globotruncana* cf. *fornicata* Plummer. Kc1 (324), × 65.
Fig. 10. *Globotruncana apenninica* (Renz). Kr1 (180), × 65.
Fig. 11. *Globotruncana* cf. *apenninica* (Renz). Kr2 (1281), × 65.
Fig. 12. *Globotruncana stephani* (Gandolfi). Kr1 (180), × 65.
Fig. 13. *Globotruncana apenninica* (Renz). Kr1 (1218), × 65.
Fig. 14. *Globotruncana stephani* (Gandolfi). Kr1 (1274), × 65.
Fig. 15. *Globotruncana* cf. *leupoldi* Bolli. Kc1 (712), × 65.
Fig. 16. *Globotruncana* cf. *rosetta* Carsey. Kz1 (185), × 65.
Fig. 17. *Globotruncana helvetica* Bolli. Kr1 (1272), × 65.
Fig. 18. *Globotruncana* cf. *stuarti* (Lapp.). Kc2 (834), × 65.

---

[1] Nry w nawiasach oznaczają nry płytek cienkich.

[1] Numbers in brackets give numbers of thin slides.

Tablica XXXI
Plate XXXI

GLOBOTRUNKANY KREDY BACHOWIC

Grupa *Gl. lapparenti* Brotzen

GLOBOTRUNCANES OF THE BACHOWICE CRETACEOUS

Group of *Gl. lapparenti* Brotzen

Fig. 1—2. *Globotruncana lapparenti angusticarinata* (Gandolfi). Kr2 (1281). × 65.
Fig. 3. *Globotruncana* cf. *lapparenti angusticarinata* (Gandolfi). Kr2 (1281). × 65.
Fig. 4—5. *Globotruncana* cf. *lapparenti inflata* Bolli. Kr3 (275). × 65.
Fig. 6. *Globotruncana* cf. *lapparenti angusticarinata* (Gandolfi). Kr2 (1280). × 65.
Fig. 7. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli. Kz2 (268). × 65.
Fig. 8. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli. Kz2 (269). × 65.
Fig. 9. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli. Kr2 (1280). × 65.
Fig. 10. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau). Kr5 (187). × 65.
Fig. 11. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau). Kr4 (1266). × 65.
Fig. 12. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau). Kr5 (277). × 65.
Fig. 13. *Globotruncana lapparenti bulloides* (Vogler). Kr5 (281). × 65.
Fig. 14. *Globotruncana lapparenti bulloides* (Vogler). Kz2 (1225). × 65.
Fig. 15. *Globotruncana lapparenti bulloides* (Vogler). Kr2 (1280). × 65.
Fig. 16. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau). Kr2 (1281). × 40.
Fig. 17. *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli. Kr2 (1281). × 65.
Fig. 18. *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli. Kr4 (1265).

Fig. 1—2. *Globotruncana lapparenti angusticarinata* (Gandolfi). Kr2 (1281), × 65.
Fig. 3. *Globotruncana* cf. *lapparenti angusticarinata* (Gandolfi). Kr2 (1281), × 65.
Fig. 4—5. *Globotruncana* cf. *lapparenti inflata* Bolli. Kr3 (275), × 65.
Fig. 6. *Globotruncana* cf. *lapparenti angusticarinata* (Gandolfi). Kr2 (1280), × 65.
Fig. 7. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli. Kz2 (268), × 65.
Fig. 8. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli. Kz2 (269), × 65.
Fig. 9. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli. Kr2 (1280), × 65.
Fig. 10. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau). Kr5 (187), × 65.
Fig. 11. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau). Kr4 (1266), × 65.
Fig. 12. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau). Kr5 (277), × 65.
Fig. 13. *Globotruncana lapparenti bulloides* (Vogler). Kr5 (281), × 65.
Fig. 14. *Globotruncana lapparenti bulloides* (Vogler). Kz2 (1225), × 65.
Fig. 15. *Globotruncana lapparenti bulloides* (Vogler). Kr2 (1280), × 65.
Fig. 16. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau). Kr2 (1281), × 40.
Fig. 17. *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli. Kr2 (1281), × 65.
Fig. 18. *Globotruncana lapparenti coronata* Bolli. Kr4 (1265), × 65.

Tablica XXXII
Plate XXXII

GLOBOTRUNKANY KREDY BACHOWIC

Grupy *Gl. marginata* i *turonica*

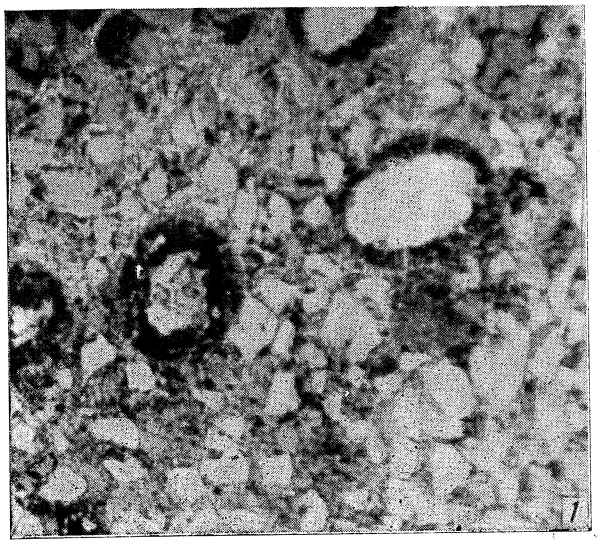
GLOBOTRUNCANES OF THE BACHOWICE CRETACEOUS

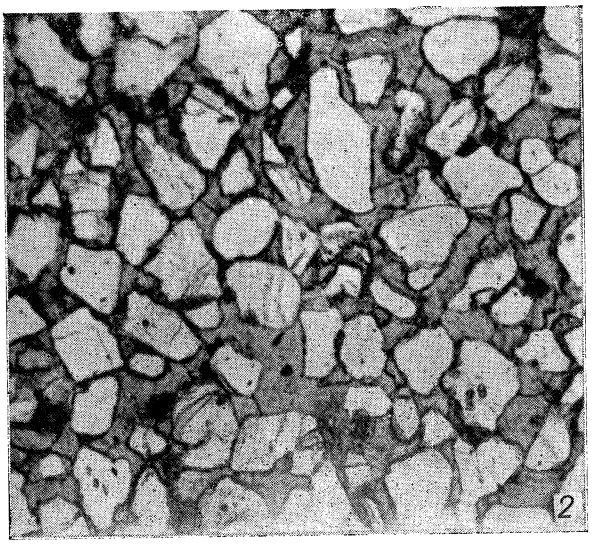
Groups of *Gl. marginata* i *turonica*

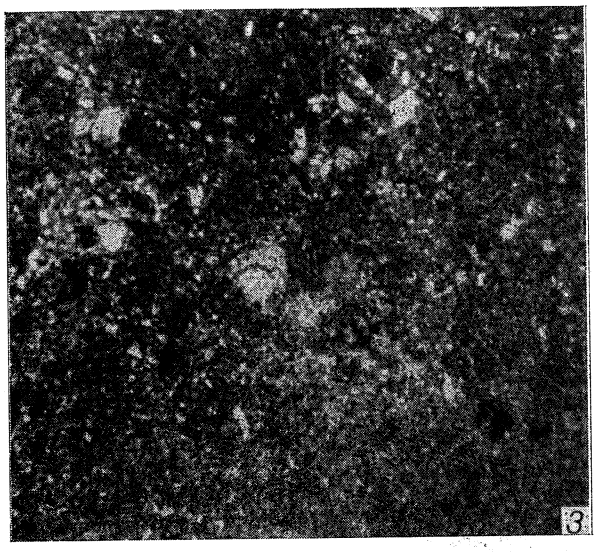
Fig. 1. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kc1 (322). × 65.
Fig. 2. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr3 (216). × 65.
Fig. 3. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz2 (215). × 65.
Fig. 4. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz2 (215). × 65.
Fig. 5. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz1 (185). × 65.
Fig. 6. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr5 (187). × 65.
Fig. 7. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr2 (1281). × 65.
Fig. 8. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz1 (185). × 65.
Fig. 9. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kc1 (322). × 65.
Fig. 10. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr2 (1280). × 65.

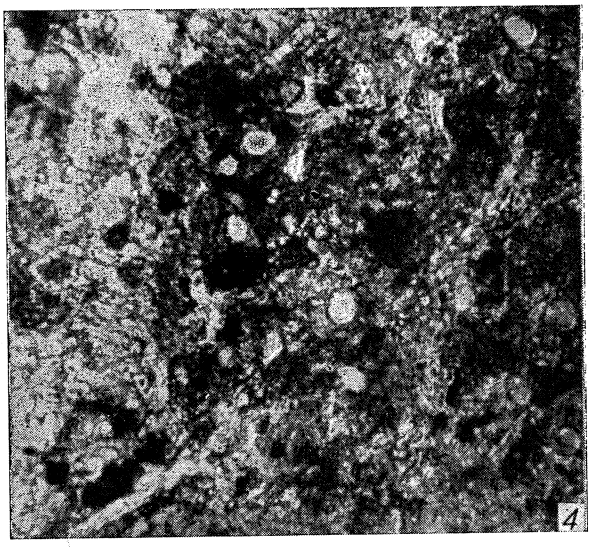
Fig. 11. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr3 (216). × 65.
Fig. 12. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr2 (1281). × 65.
Fig. 13. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz3 (216). × 65.
Fig. 14. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz2 (215). × 65.
Fig. 15. *Globotruncana* cf. *turonica* Brotzen. Kr1 (1218). × 65.
Fig. 16. *Globotruncana* cf. *turonica* Brotzen. Kr4 (1265). × 65.
Fig. 17. *Globotruncana* cf. *turonica* Brotzen. Kr3 (216). × 65.
Fig. 18. *Globotruncana* cf. *turonica* Brotzen. Kz1 (252). × 65.

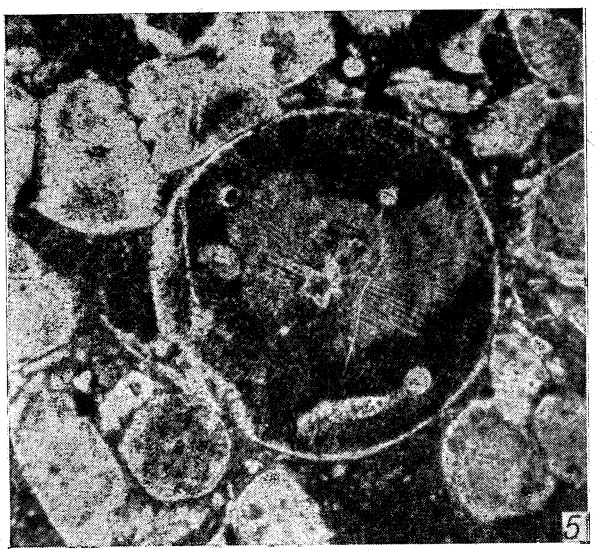
Fig. 1. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kc1 (322), × 65.
Fig. 2. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr3 (216), × 65.
Fig. 3. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz2 (215), × 65.
Fig. 4. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz2 (215), × 65.
Fig. 5. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz1 (185), × 65.
Fig. 6. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr5 (187), × 65.
Fig 7. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr2 (1281), × 65.
Fig. 8. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz1 (185), × 65.
Fig. 9. *Gloobtruncana marginata* (Reuss). Kc1 (322), × 65.
Fig. 10. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr2 (1280), × 65.
Fig. 11. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr3 (216), × 65.
Fig. 12. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr2 (1281), × 65.
Fig. 13. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kr3 (216), × 65.
Fig. 14. *Globotruncana marginata* (Reuss). Kz2 (215), × 65.
Fig. 15. *Globotruncana* cf. *turonica* Brotzen. Kr1 (1218), × 65.
Fig. 16. *Globotruncana* cf. *turonica* Brotzen. Kr4 (1265), × 65.
Fig. 17. *Globotruncana* cf. *turonica* Brotzen. Kr3 (216), × 65.
Fig. 18. *Globotruncana* cf. *turonica* Brotzen. Kz1 (252), × 65.

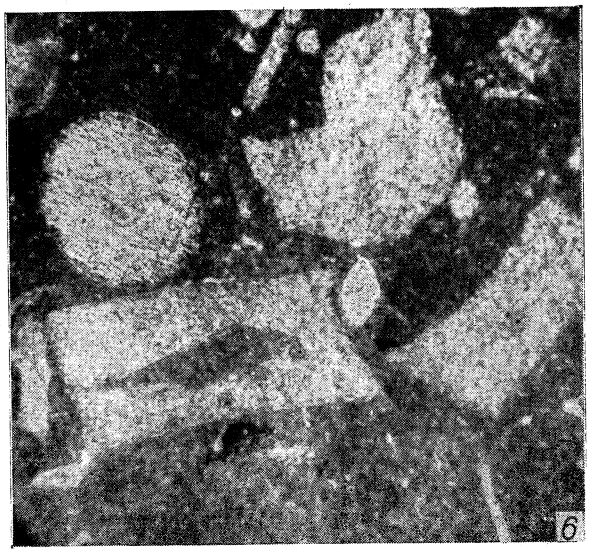




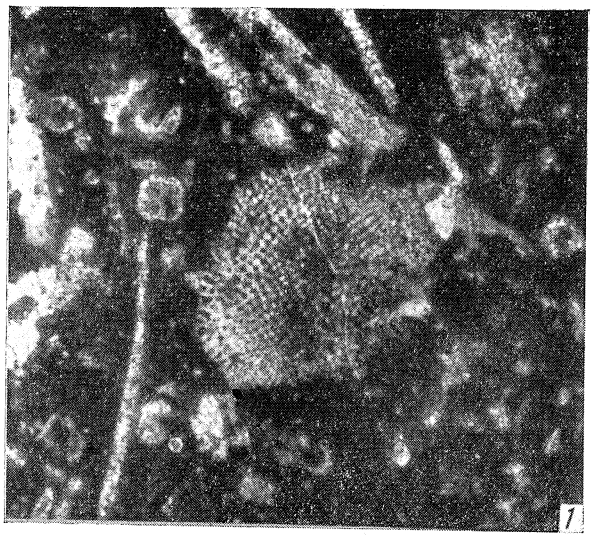


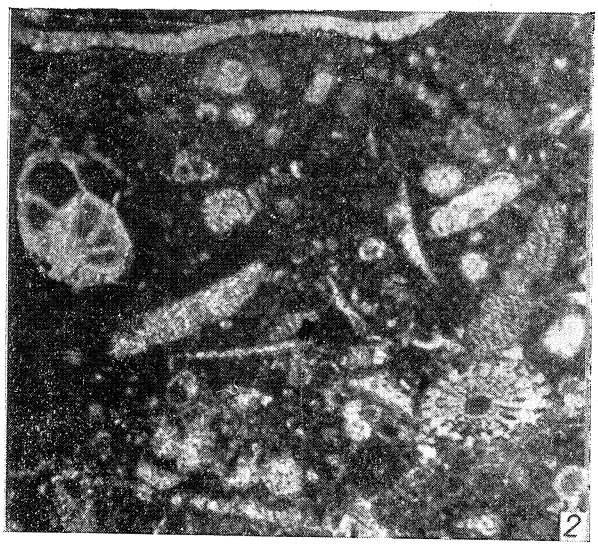


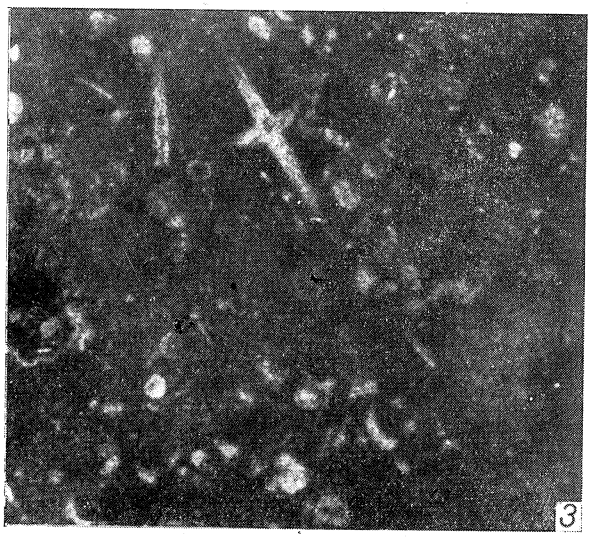


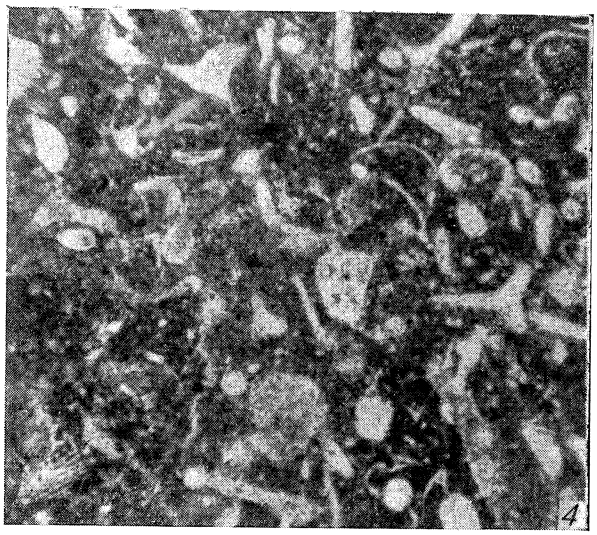


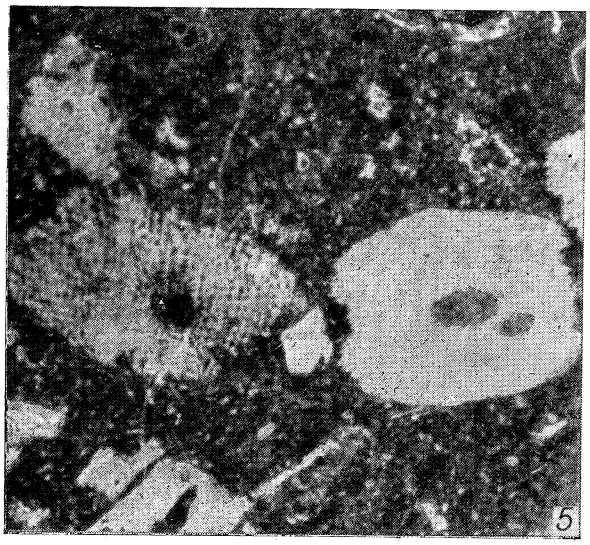
M. Książkiewicz

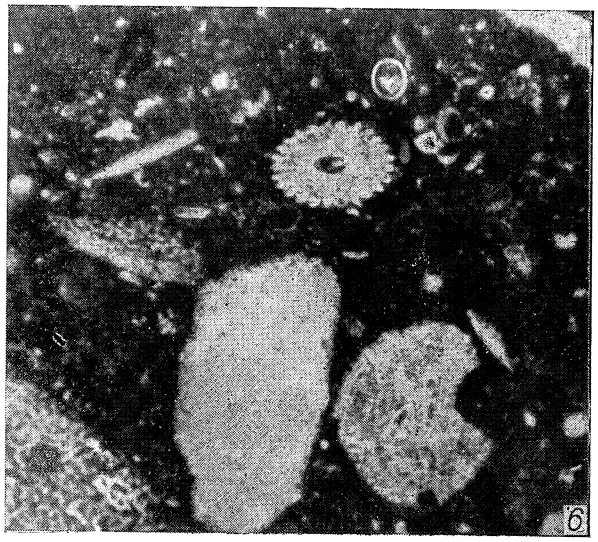




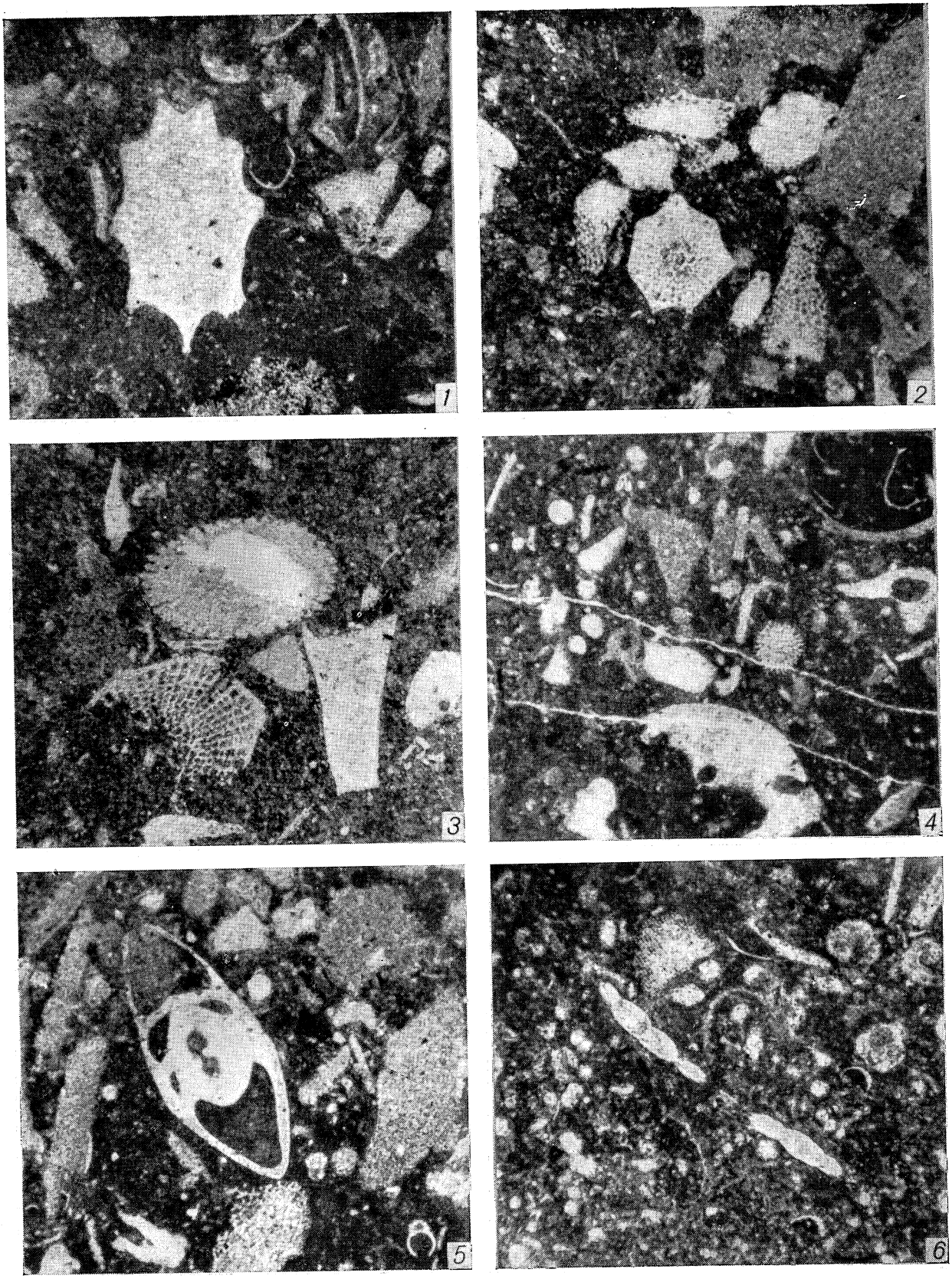




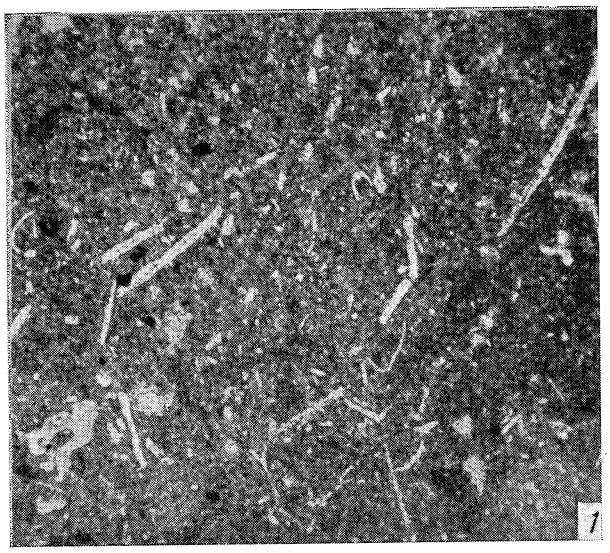


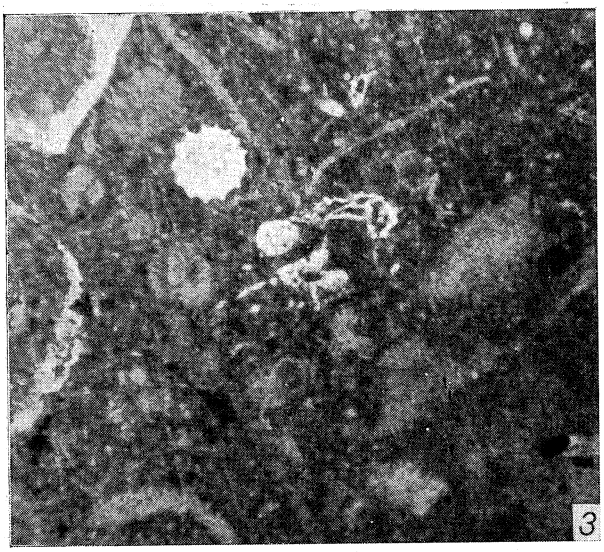


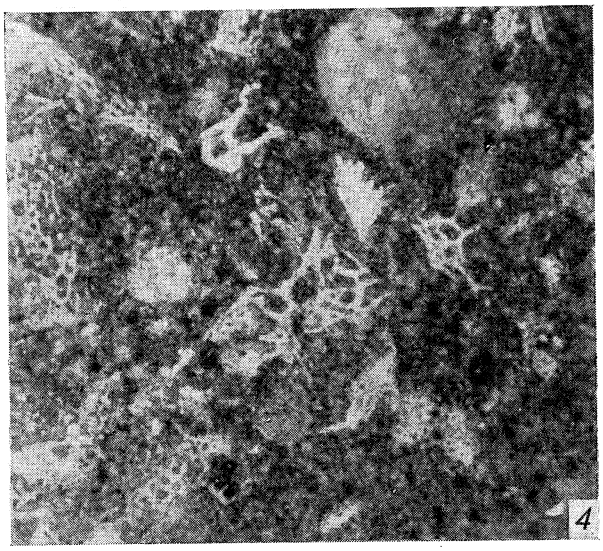
M. Książkiewicz

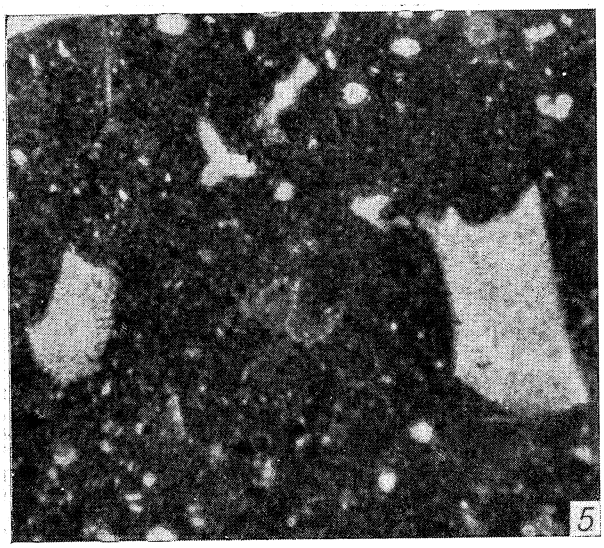


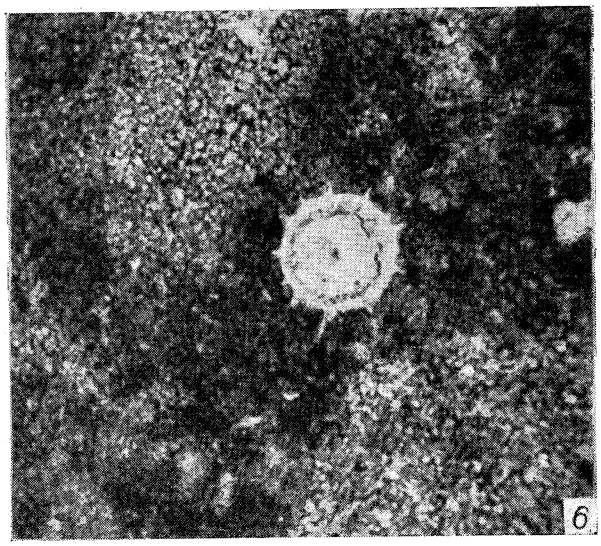
M. Książkiewicz



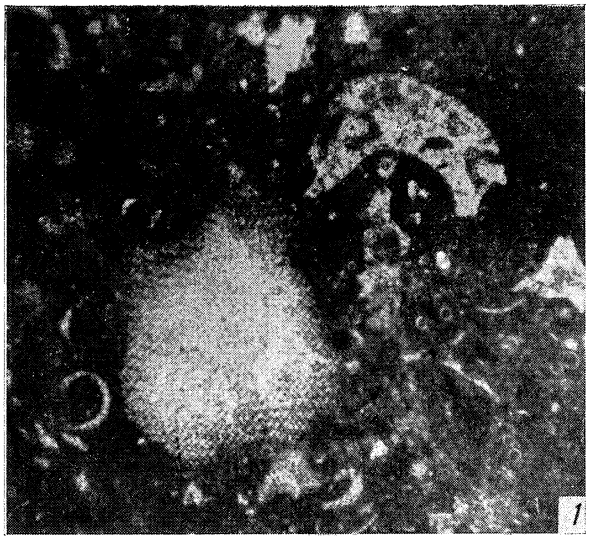






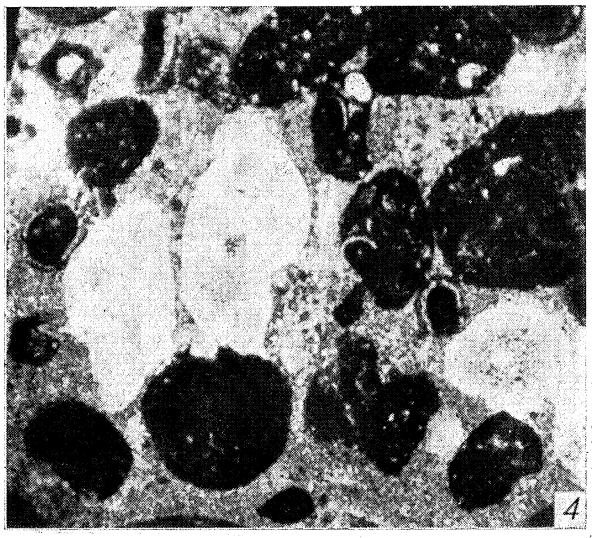


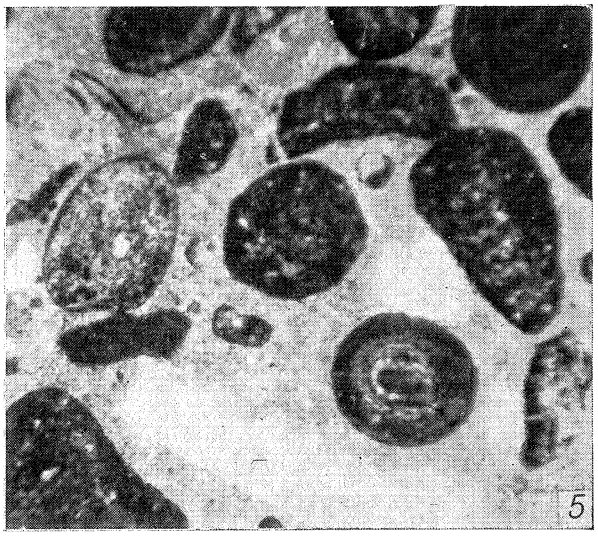
M. Książkiewicz

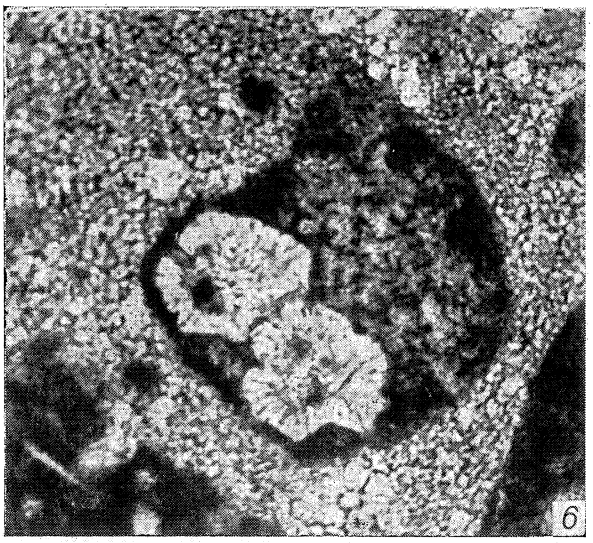

1

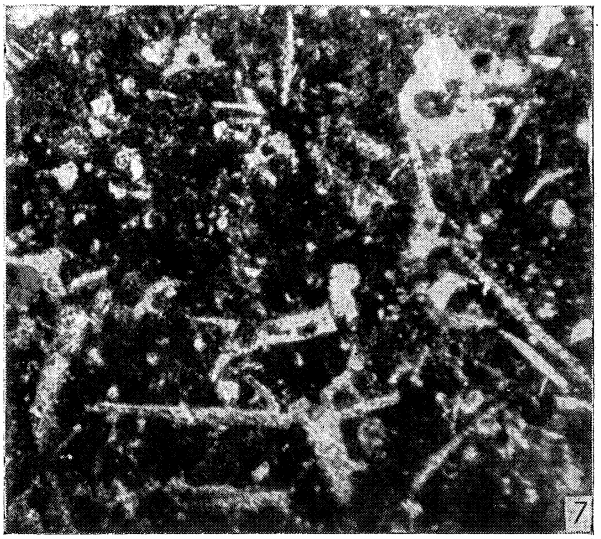
2

3

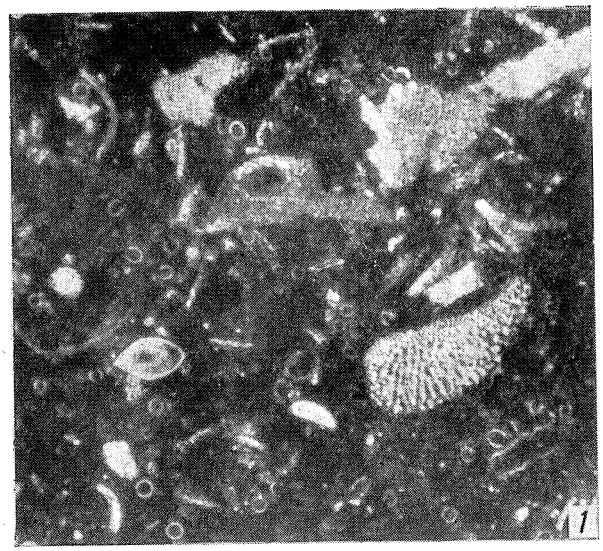

4

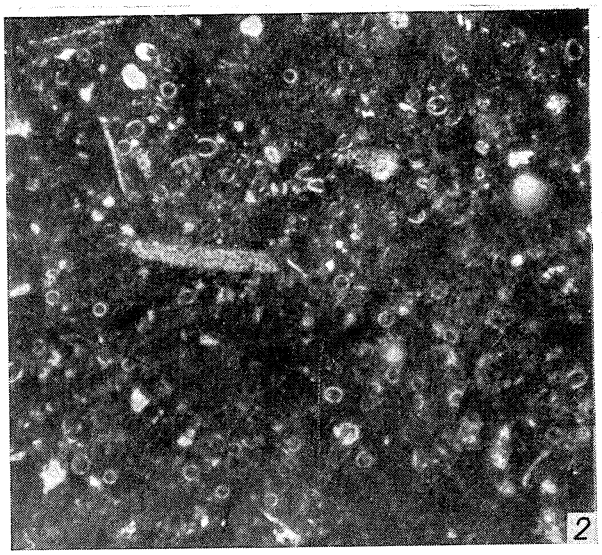

5

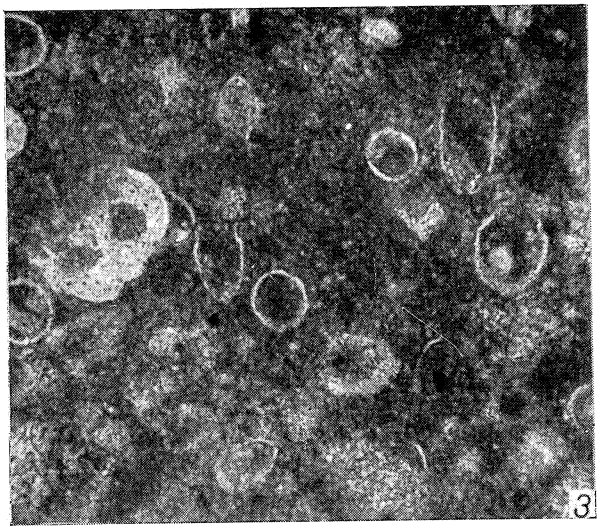

6

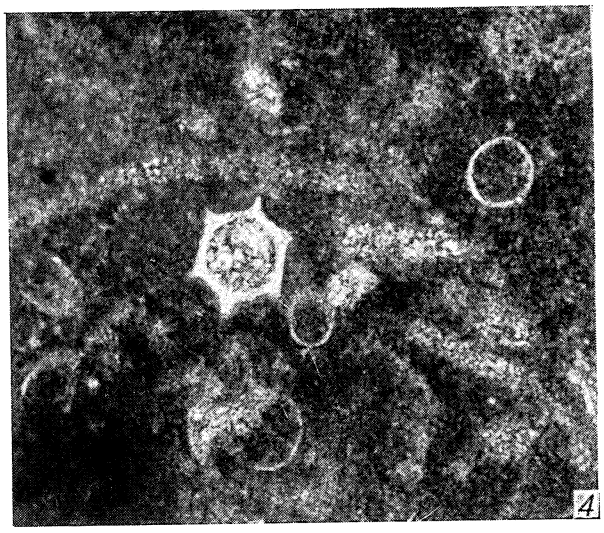

7

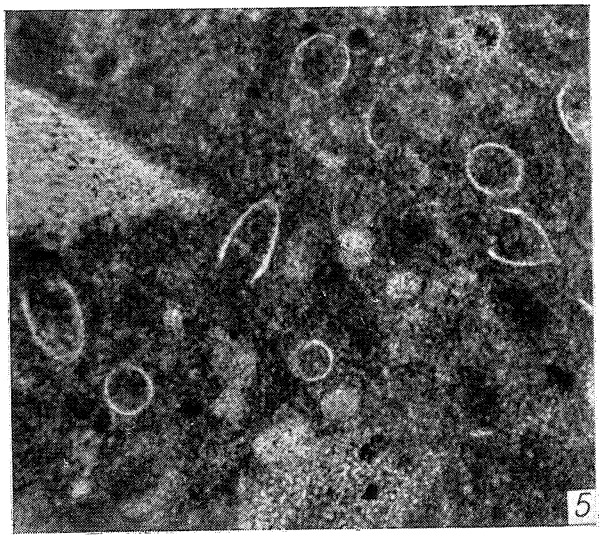
M. Książkiewicz

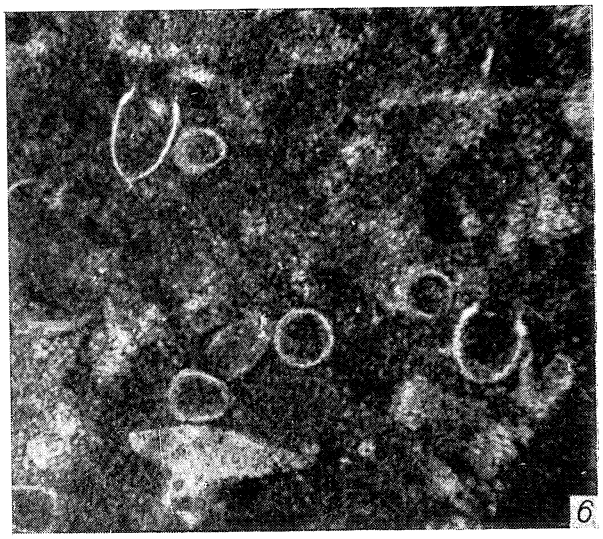






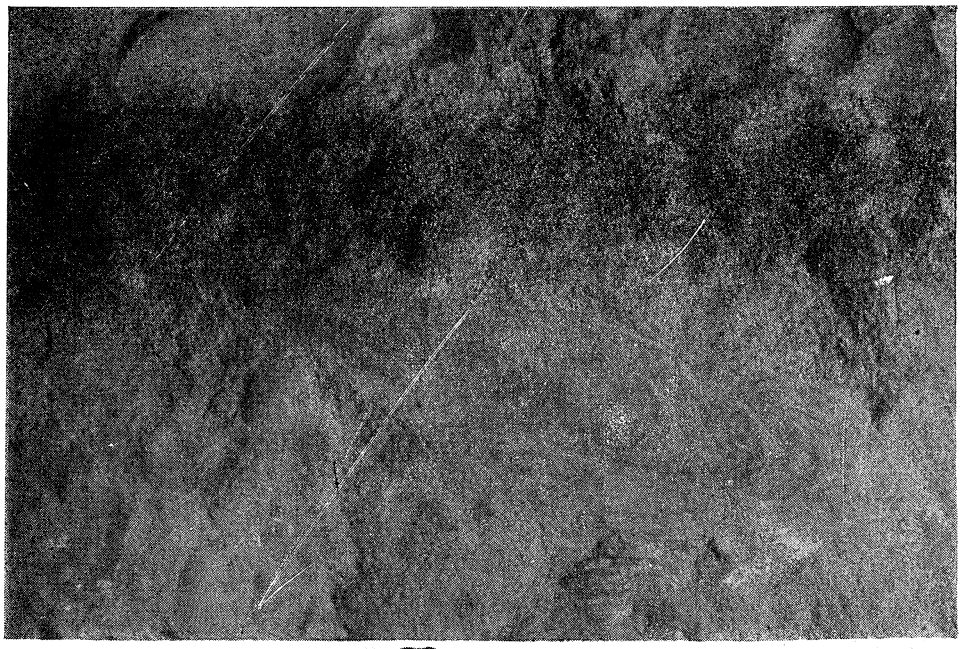




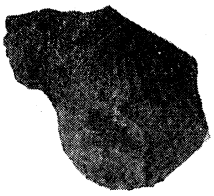


M. Książkiewicz

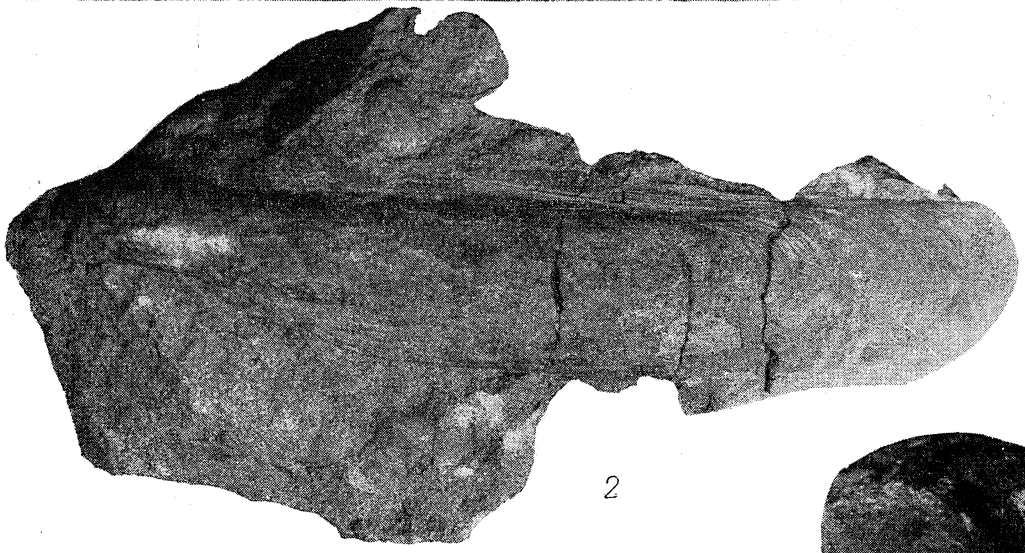
M. Książkiewicz



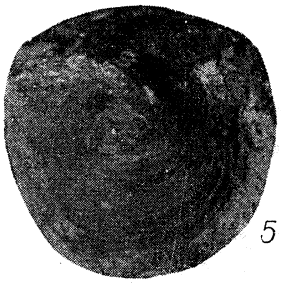
1



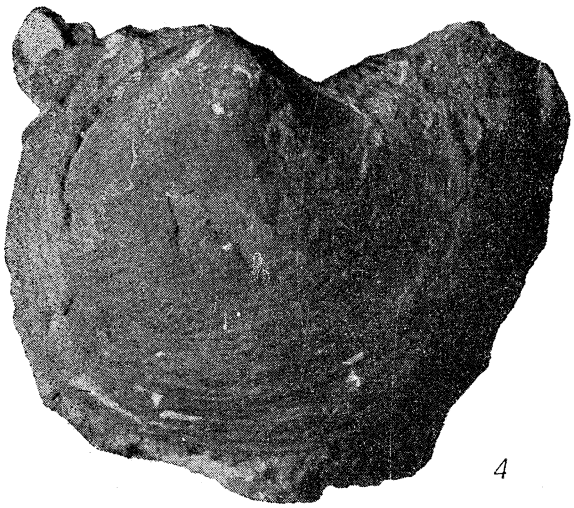
3



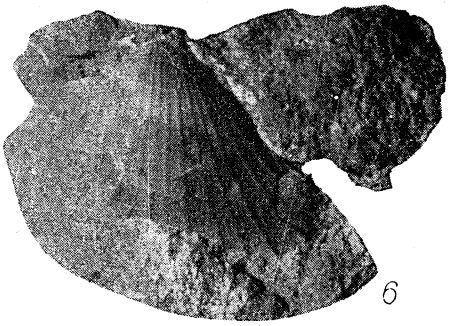
2



5



4

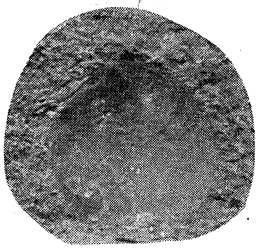


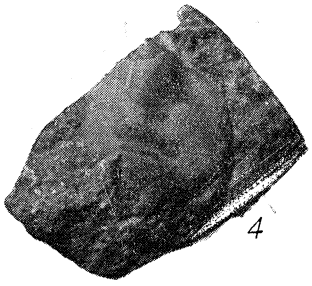
6

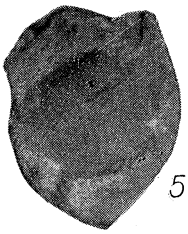
M. Książkiewicz

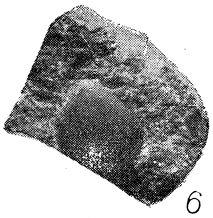
1

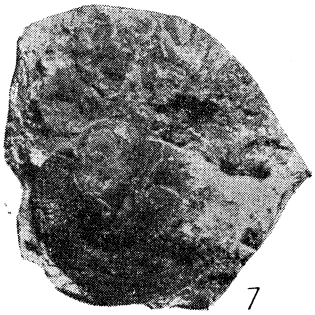
2

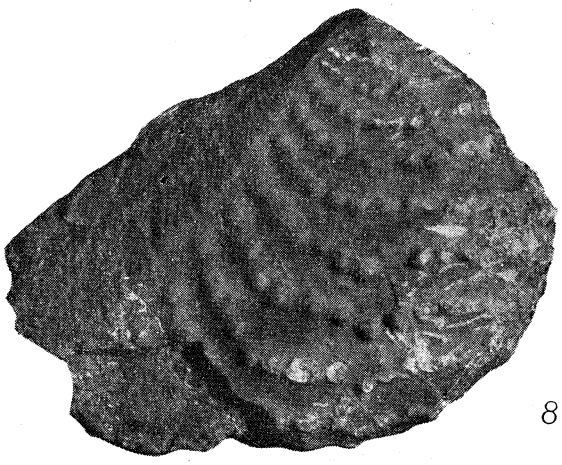

3

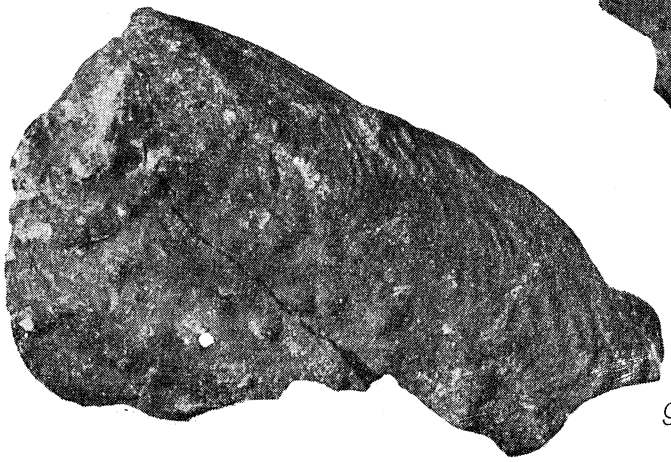

4

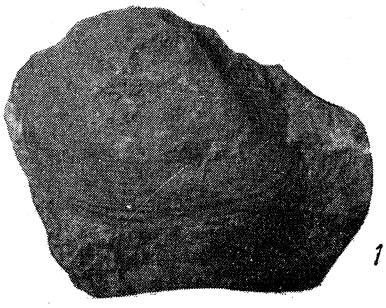

5


6

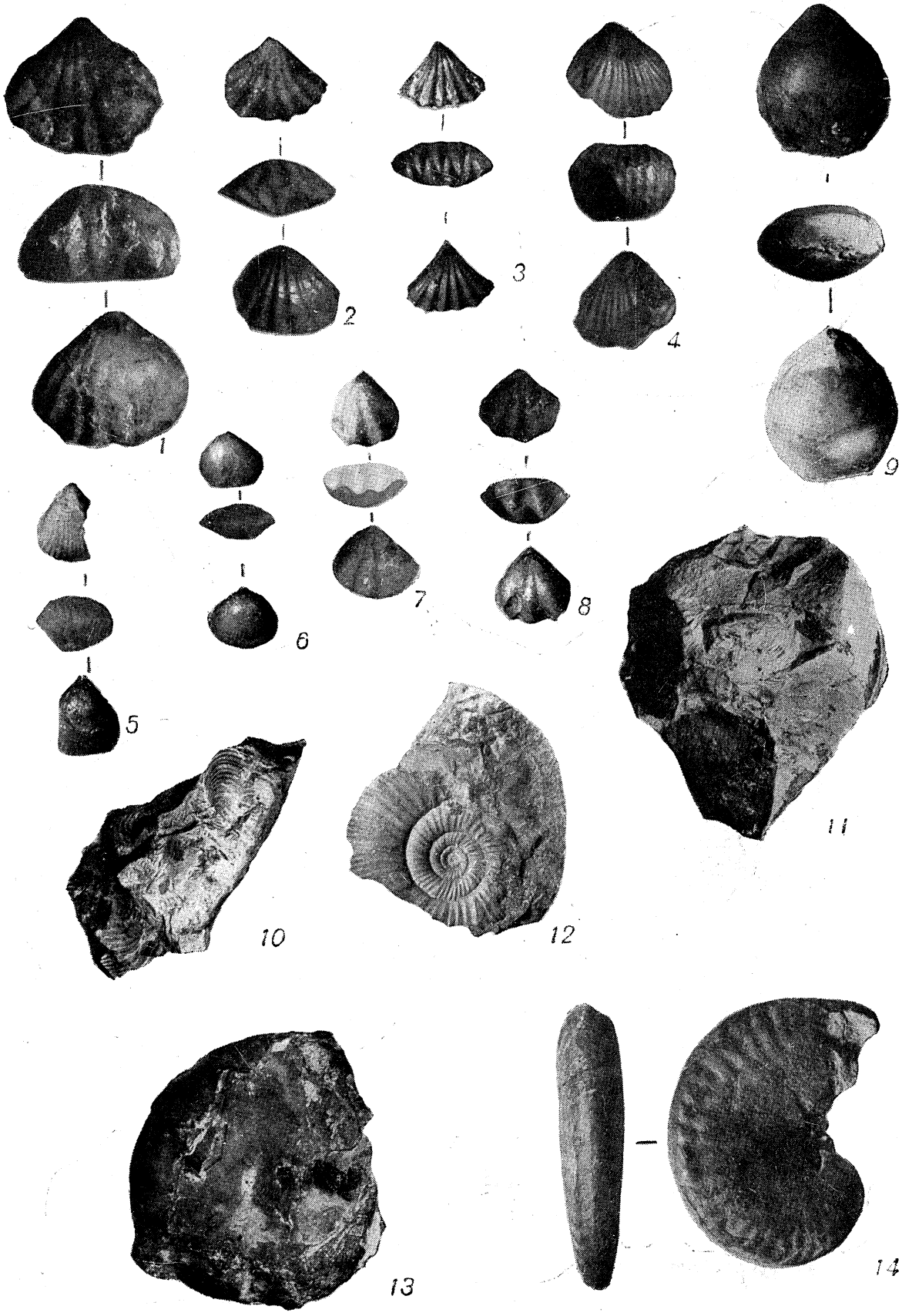

7


8


9

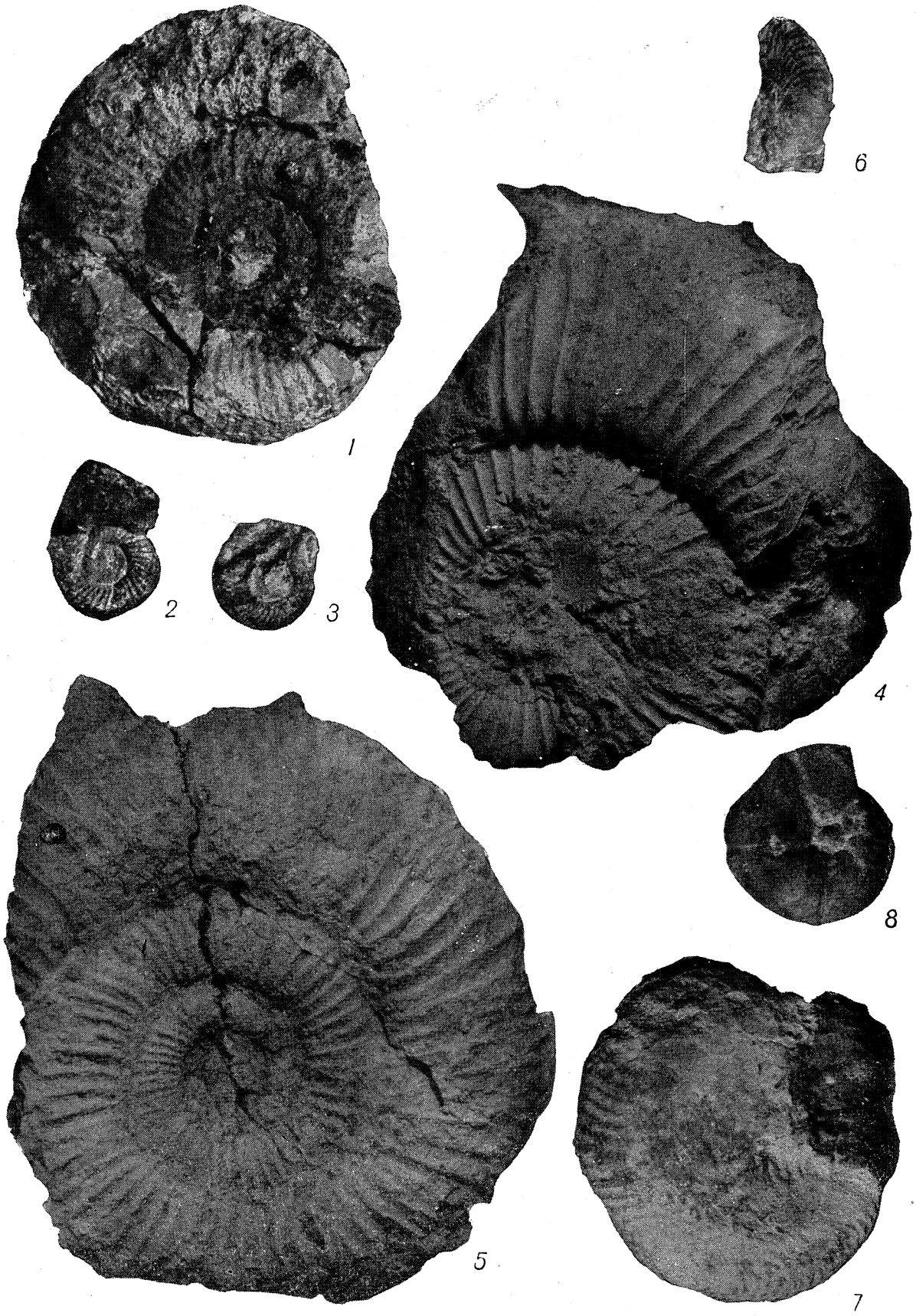

10

M. Książkiewicz

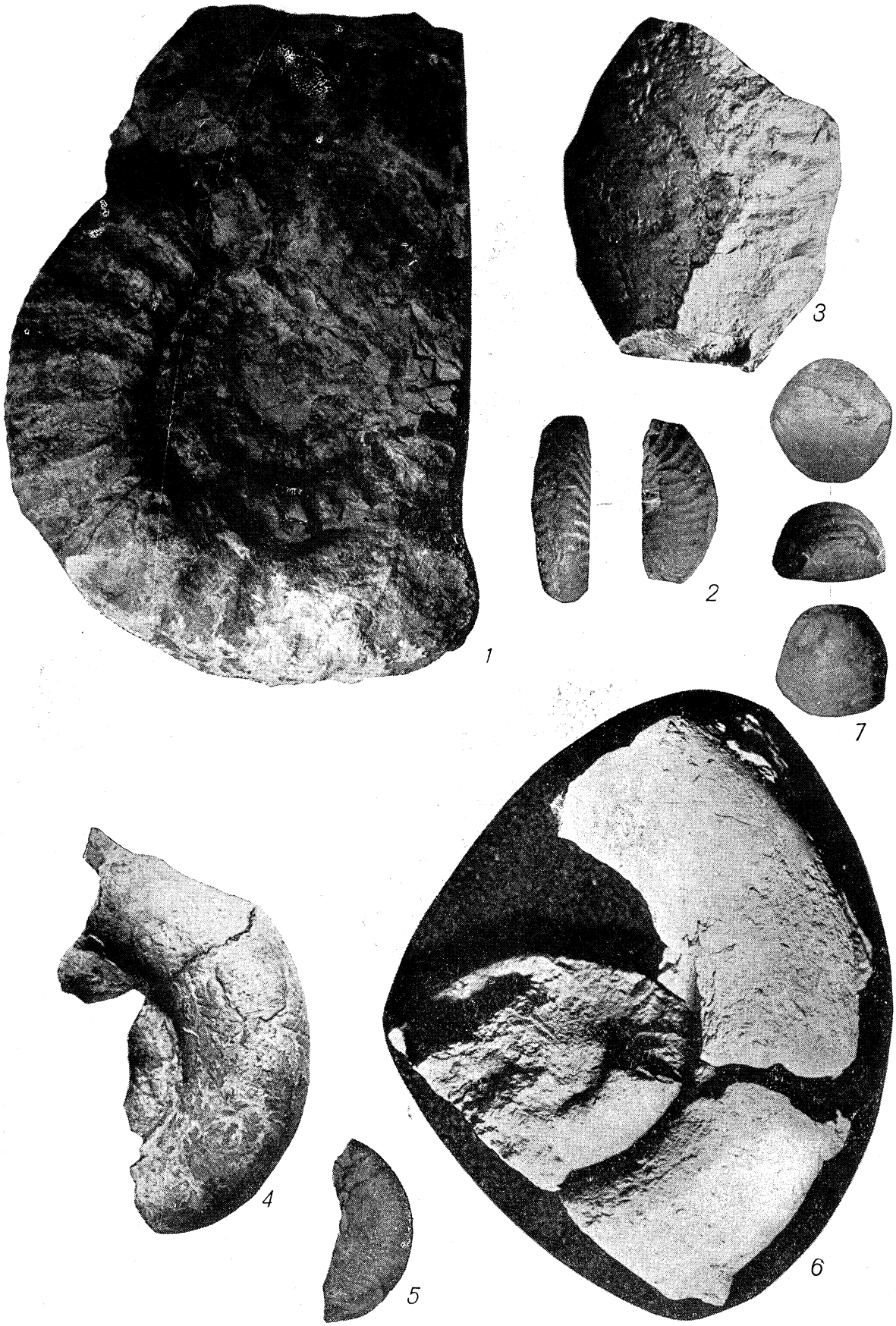


M. Książkiewicz

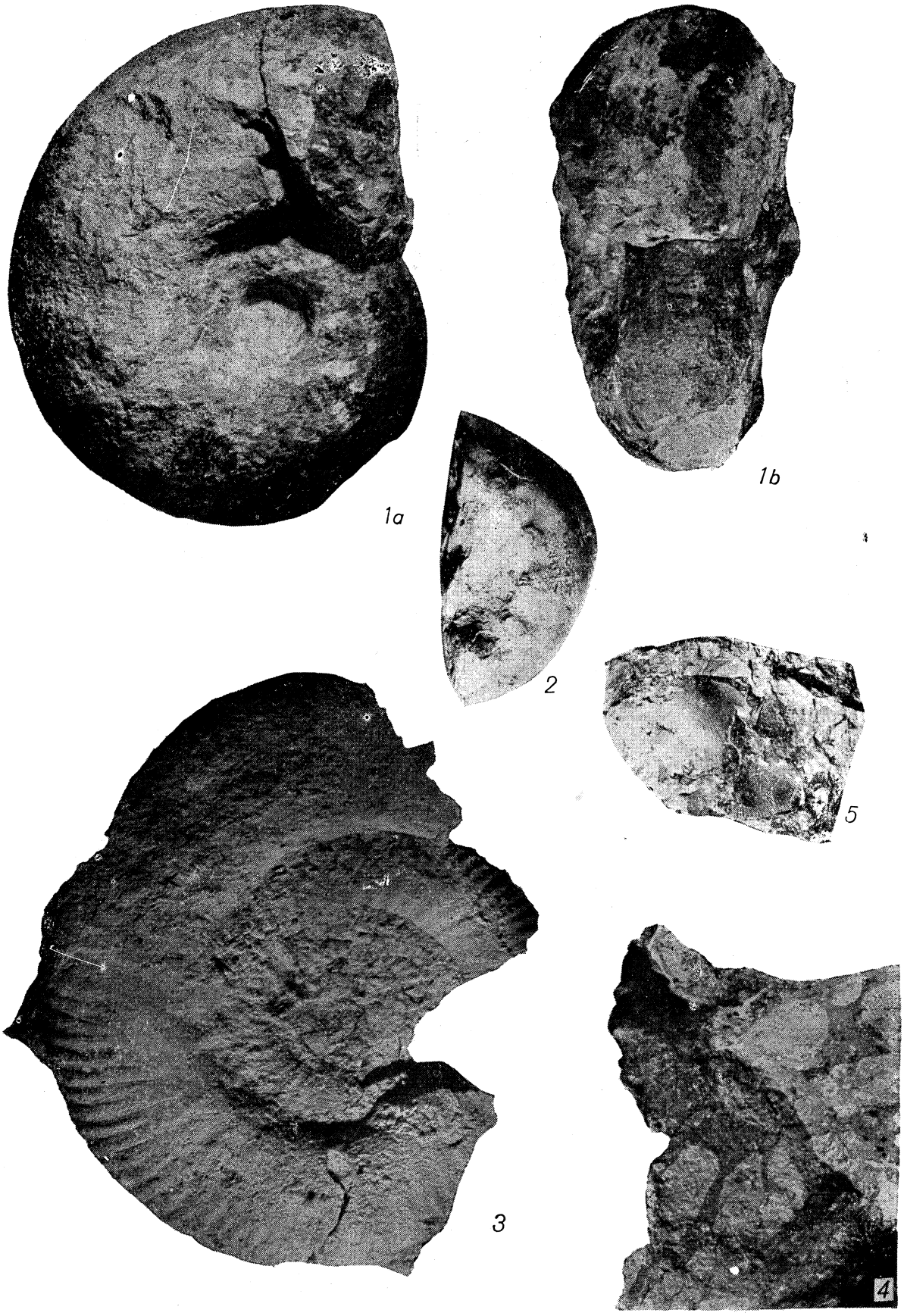
M. Książkiewicz



M. Książkiewicz



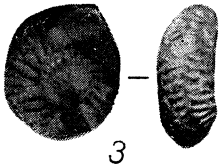
M. Książkiewicz



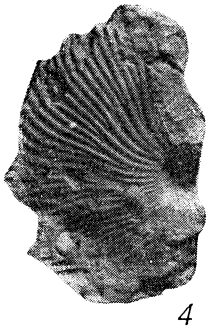
M. Książkiewicz

1

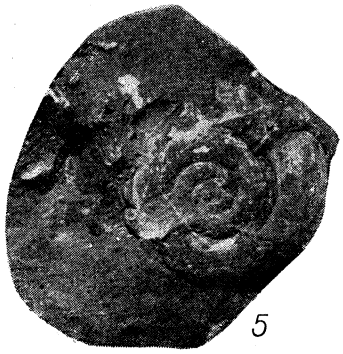
2



3



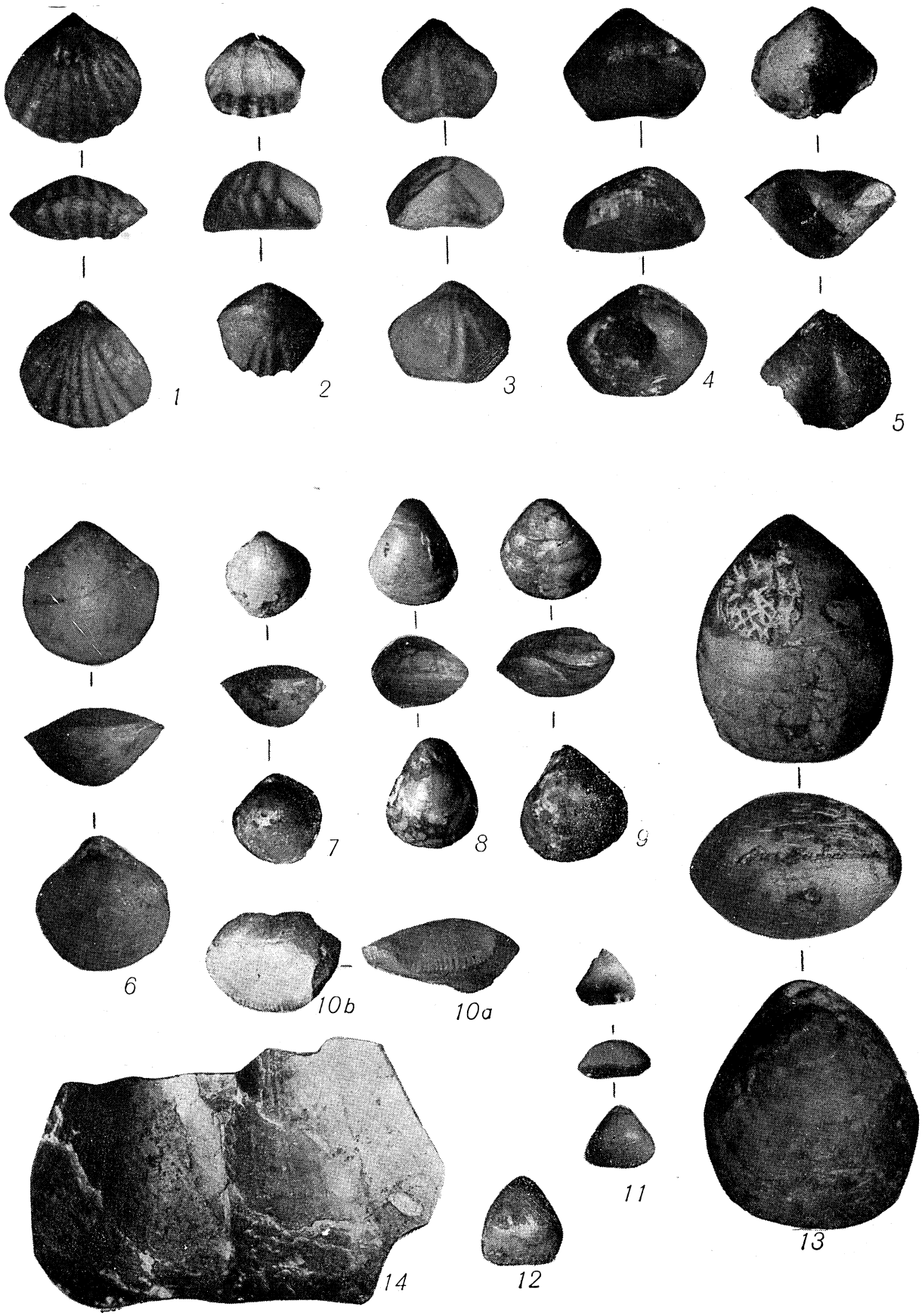
4



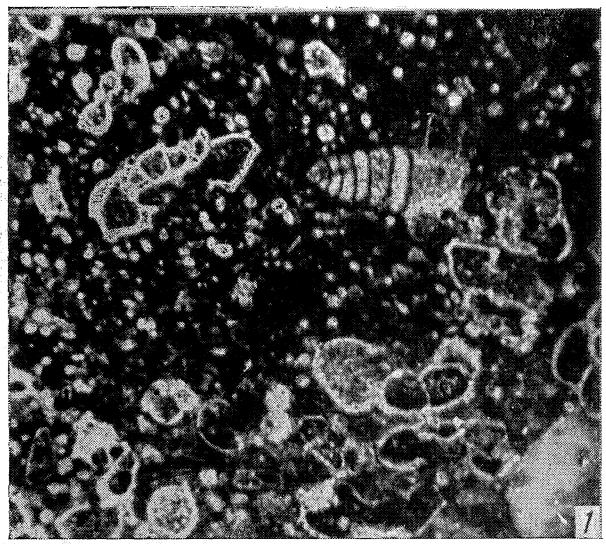
5

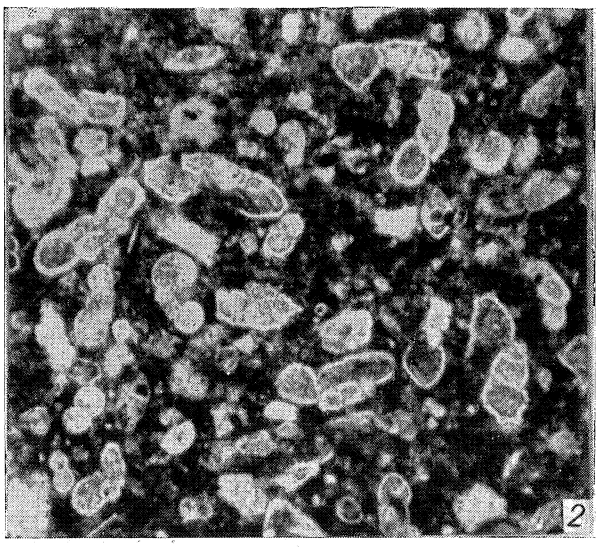
6

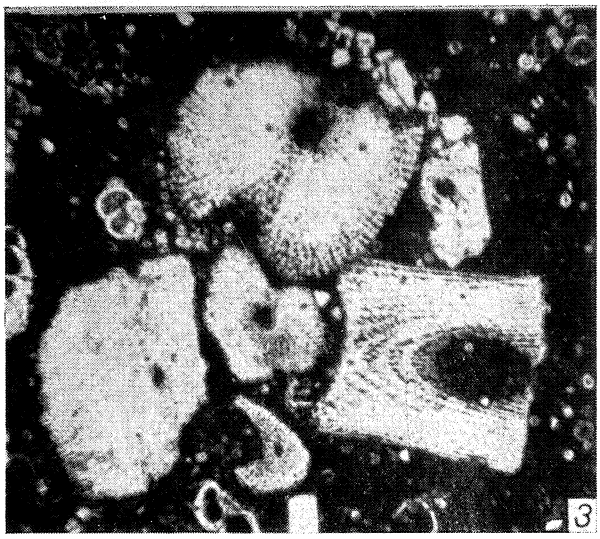
M. Książkiewicz

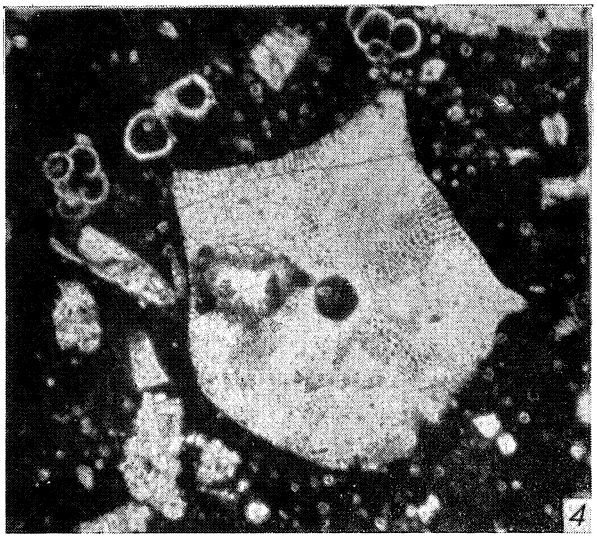


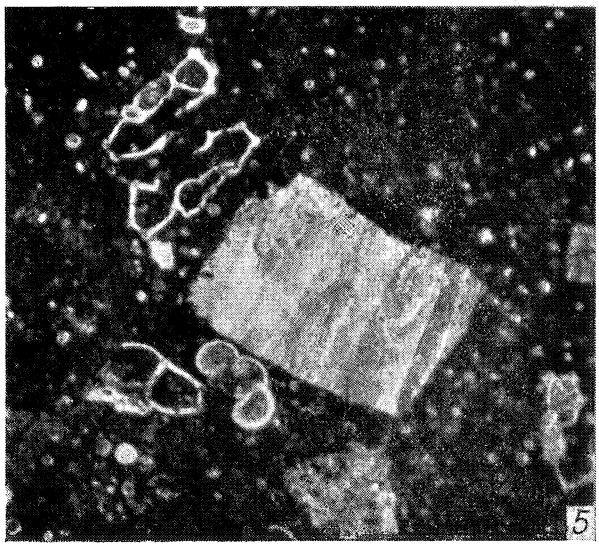
M. Książkiewicz

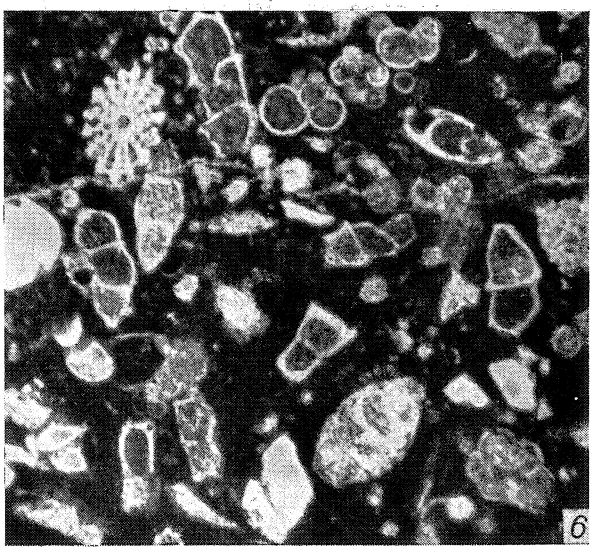




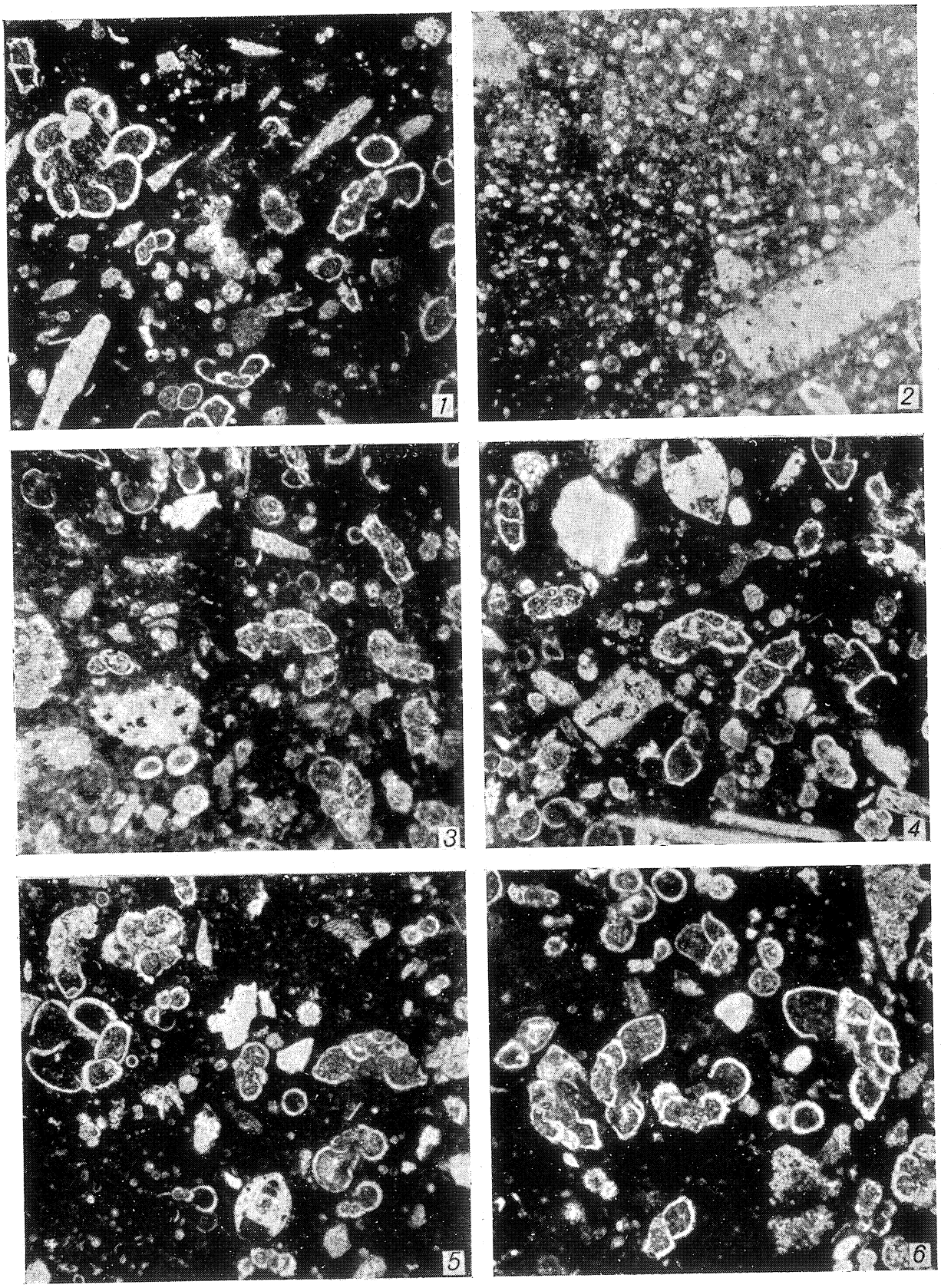




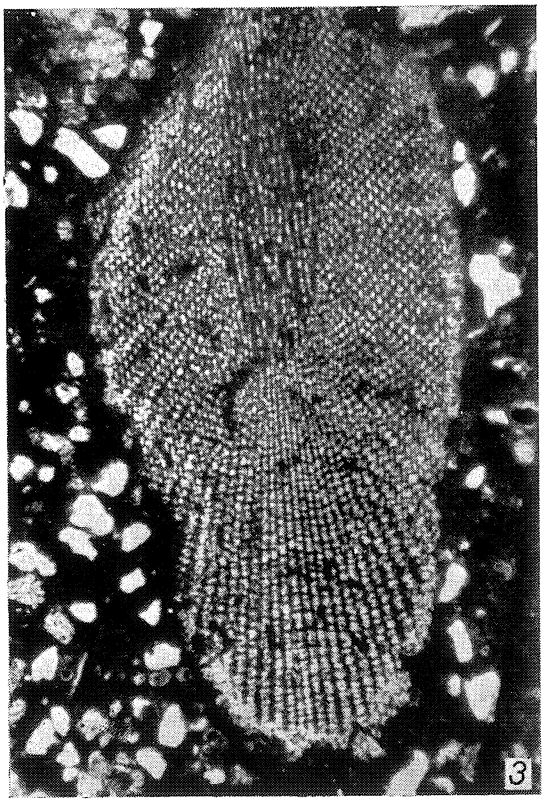


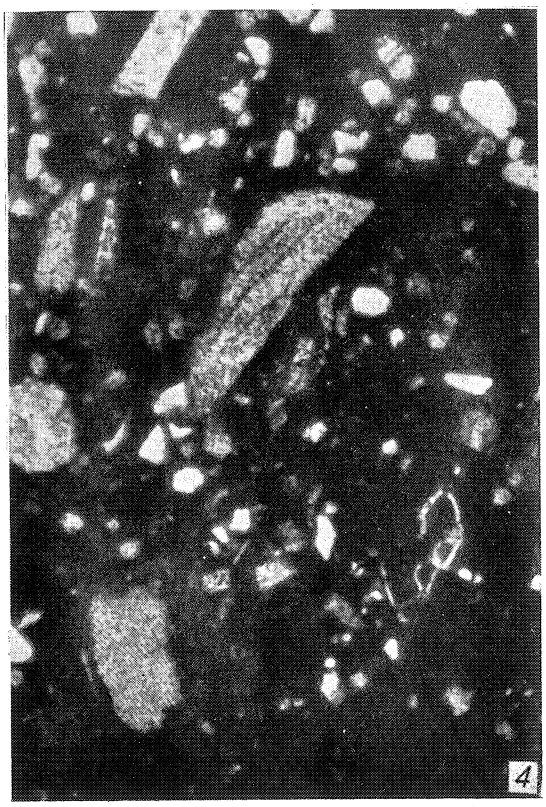


M. Książkiewicz

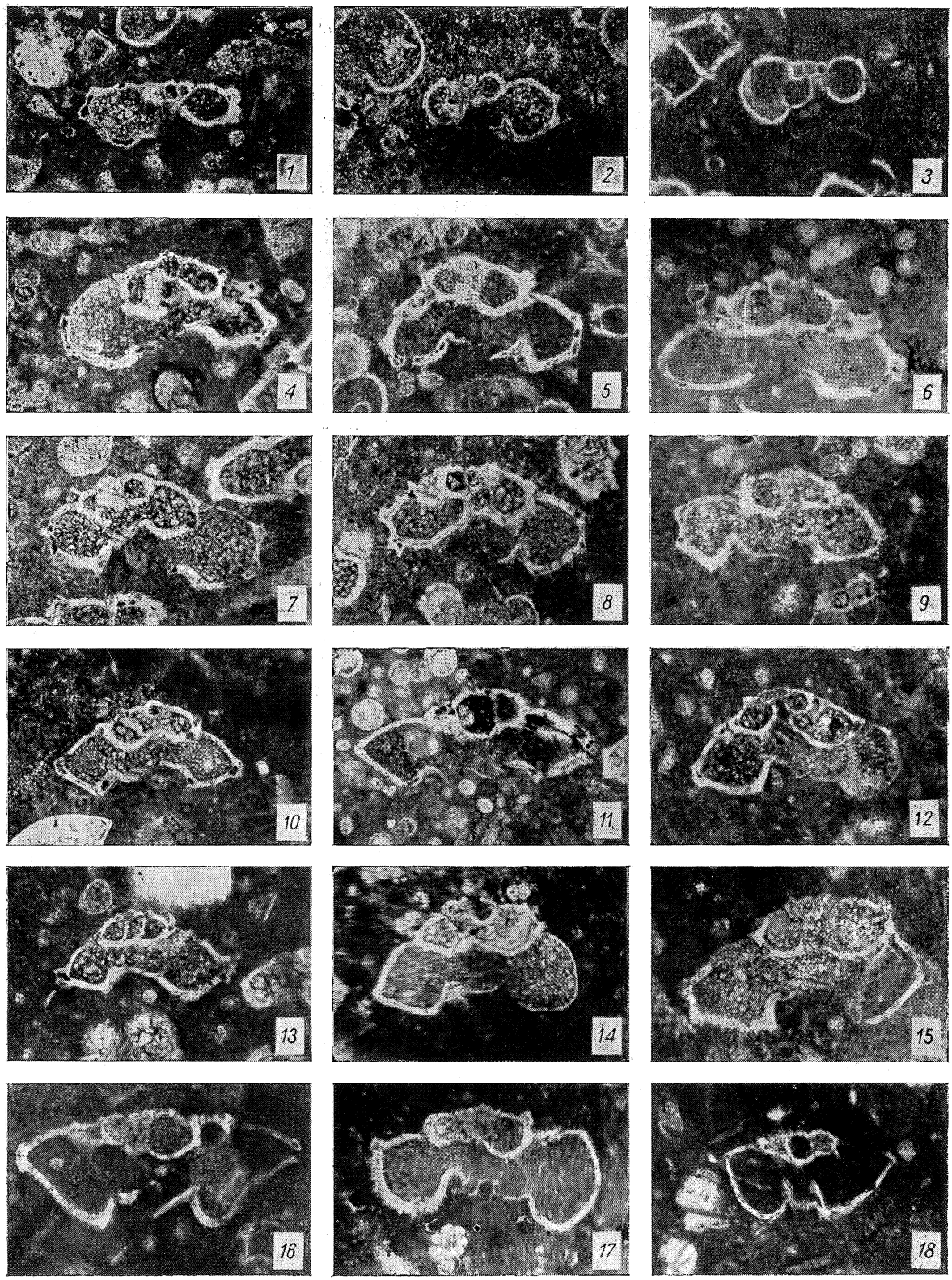


M. Książkiewicz

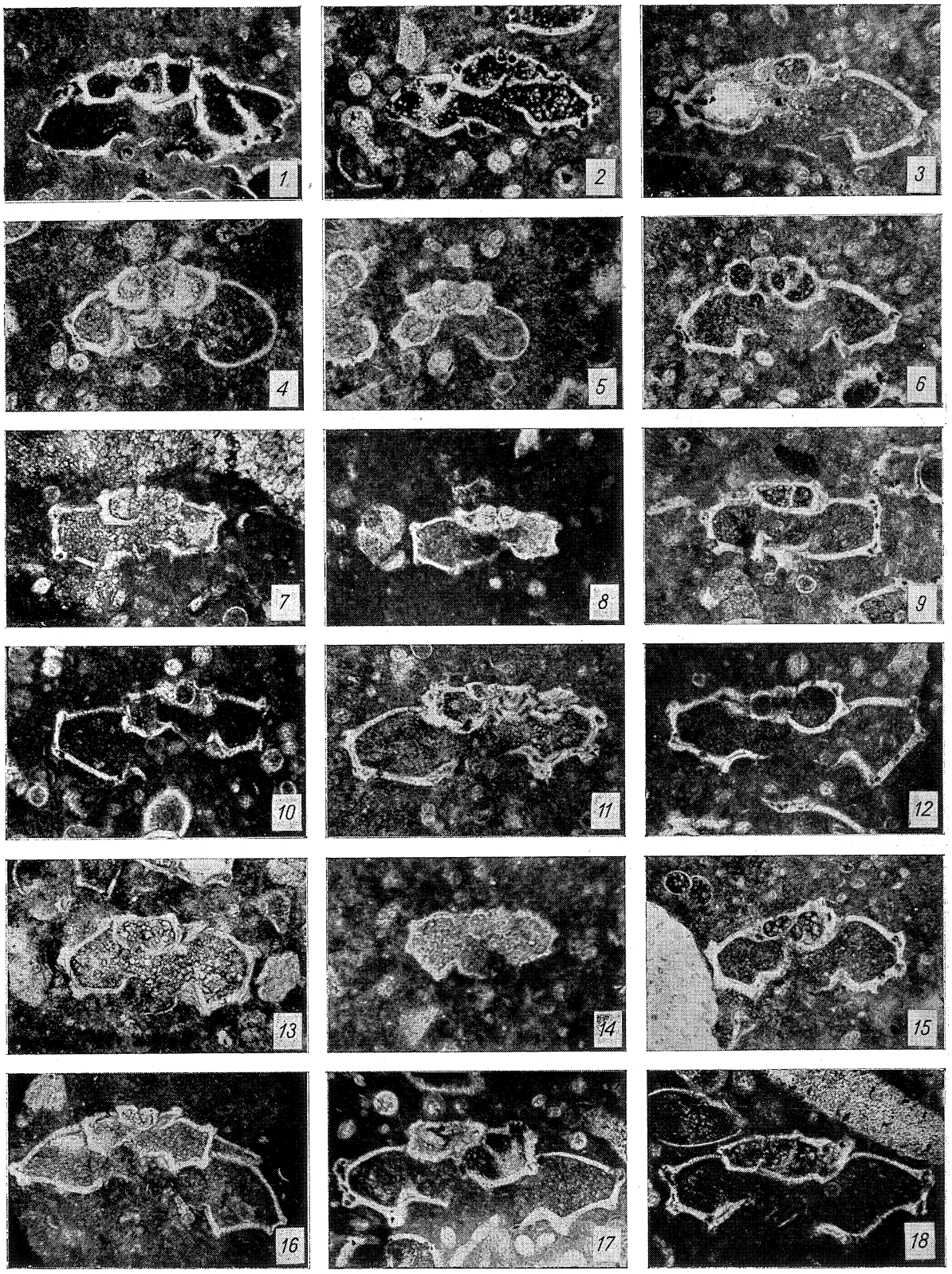




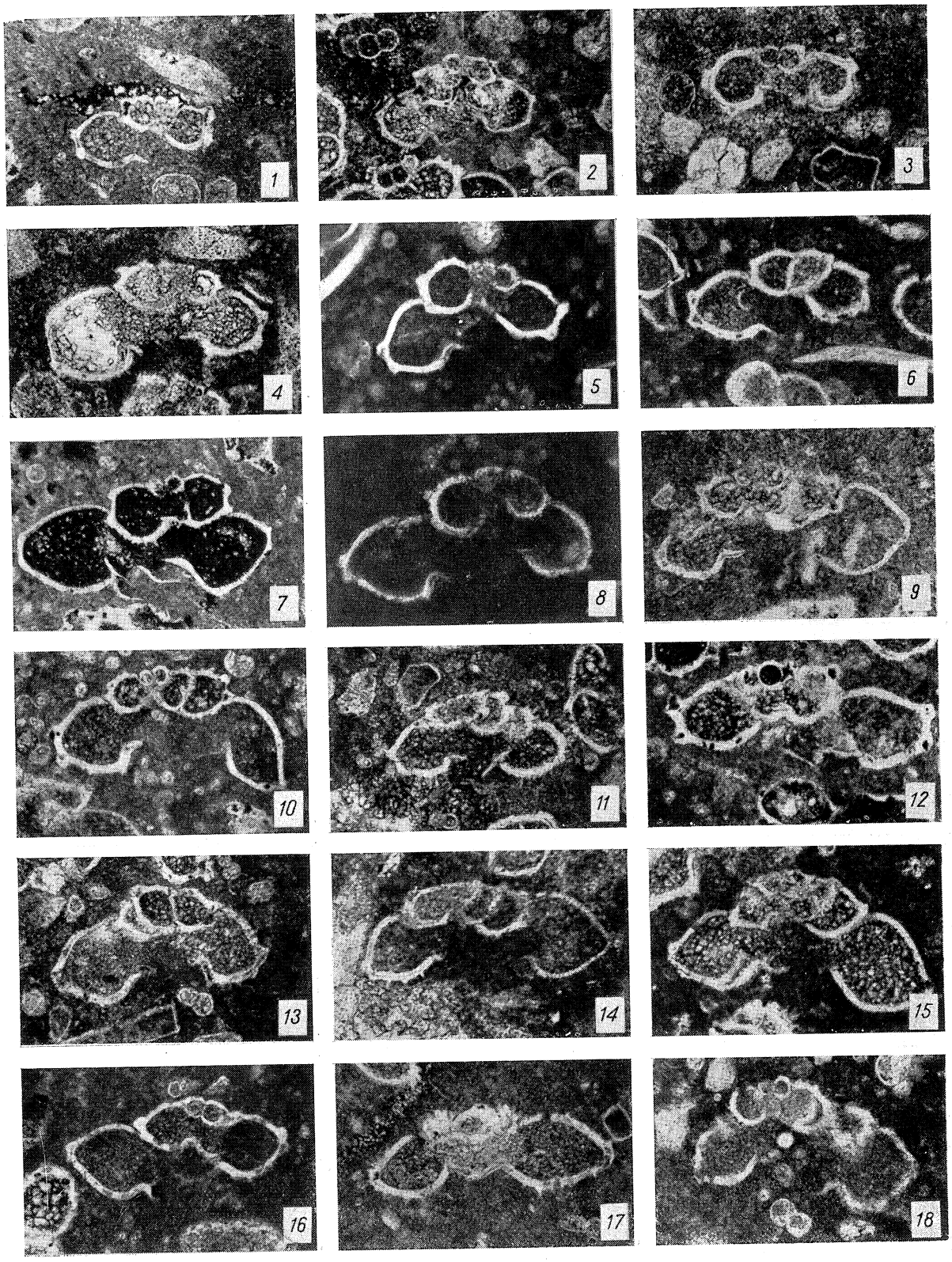
M. Książkiewicz



M. Książkiewicz



M. Książkiewicz



M. Książkiewicz