PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA
PAŃSTWOWY
INSTYTUT GEOLOGICZNY

SERVICE GÉOLOGIQUE DE POLOGNE
INSTITUT
GÉOLOGIQUE DE POLOGNE

Biuletyn 43

Bulletin 43

P.12.14/47

WILHELM KRACH

MIOCEN OKOLIC MIECHOWA

STRATYGRAFIA I PALEONTOLOGIA

(z 2 tablicami i 7 figurami w tekście)

MIOCENE OF THE NEIGHBOURHOOD OF MIECHÓW (CENTRAL POLAND)

STRATIGRAPHY AND PALAEONTOLOGY

(with 2 plates and 7 figures in the text)

WARSZAWA
Skład Główny: Państwowy Instytut Geologiczny, Rakowiecka 4
1947

PAŃSTWOWA SŁUŻBA GEOLOGICZNA
PAŃSTWOWY
INSTYTUT GEOLOGICZNY

SERVICE GÉOLOGIQUE DE POLOGNE
INSTITUT
GÉOLOGIQUE DE POLOGNE

Biuletyn 43

Bulletin 43

WILHELM KRACH

MIOCEN OKOLIC MIECHOWA

STRATYGRAFIA I PALEONTOLOGIA

(z 2 tablicami i 7 figurami w tekście)

MIOCENE OF THE NEIGHBOURHOOD OF MIECHÓW (CENTRAL POLAND)

STRATIGRAPHY AND PALAEONTOLOGY

(with 2 plates and 7 figures in the text)

WARSZAWA
Skład Główny: Państwowy Instytut Geologiczny, Rakowiecka 4
1947

POLITECHNIKA ŚLĄSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA
w Gliwicach

Rękopis złożono w P. I. G. 15/VII. 1947 r

Zatwierdzono do druku 28/IX. 1947 r.

Dyrektor Jan CZARNOCKI

P. 239/60

Redaktor Techniczny — Stanisław KRAJEWSKI

Oddano do druku 11/X.1947 r. — Druk ukończono 30/XII.1947 r.

Drukarnia „Automa", Warszawa, Wileńska 7. B-42228.

WILHELM KRACH

MIOCEN OKOLIC MIECHOWA

STRATYGRAFIA I PALEONTOLOGIA

(z 2 tablicami i 7 figurami w tekście)

MIOCENE OF THE NEIGHBOURHOOD OF MIECHÓW (CENTRAL POLAND)

STRATIGRAPHY AND PALAEONTOLOGY

(with 2 plates and 7 figures in the text)

SPIS RZECZY — CONTENTS:

Część I. Stratygrafia

I. Wstęp 5
II. Charakterystyka terenu 6
III. Północny obszar mioceński 7

A. Przegląd odsłonięć: 7
1. Strefa I, Małoszów 8
2. Strefa II, Małoszów E, Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice 8
3. Strefa III, Boczkowice W., Trzonów 12
4. Strefa IV, Okolice Sancygniowa i Działoszyc . . . 14

B. Stratygrafia miocenu obszaru północnego 15
1. Poziom podlitotamniowy 17
2. Poziom litotamniowy 18
3. Warstwy „baranowskie" i erwiliowe 19
4. Poziom gipsowy 21

IV. Południowy obszar mioceński 21

A. Przegląd odsłonięć:

1. Strefa I, zachodnia strona rzeczki Ścieklec — Muniakowice, Sosnówka, Dziewięcioły, Przemęczany, Nasiechowice 21
2. Strefa II, wschodnia strona rzeczki Ścieklec — Klonów, Marchocice, Dziemierzyce 23
3. Strefa III, wschodnia strona lewego dopływu Ścieklca — Racławice, Wrocimowice, Lelowice, Przemęczanki . . 24
4. Strefa IV, Pierocice, Kościejów, Słupów, Pałecznica, Rosiejów, Pieczenogi 28

B. Stratygrafia miocenu obszaru południowego 29
1. Poziom litotamniowy 30
2. Warstw „baranowskie" 30
3. Poziom gipsowy 31

V. Zasada podziału 32
VI. Tektonika 34
VII. Przebieg sedymentacji i morfologia potortońska 35
VIII. Związek miocenu miechowskiego z krakowskim 36

Część II. Paleontologia.

I. Facje i stosunki ekologiczne 39
A. Basen podlitotamniowy 39
1. Piaski ochrowe Małoszowa 39
2. Piaski białe i iły Małoszowa 40

B. Basen litotamniowy 41
1. Margle „kredowate" 41
2. Margle heterosteginowe 42
3. Piaski heterosteginowe 42
C. Facje „warstw baranowskich" i erwiliowych 43

II. Zestawienie fauny 44
III. Opis niektórych gatunków 51
Literatura 63

Summary 66
I. Character of the landscape and substratum 66
II. Miocene stratigraphy of the northern area 66
III. Miocene stratigraphy of the southern area 72
IV. Principle of the division 75
V. Tectonics 76
VI. The course of sedimentation 77
VII. The connection of the Miechów and Cracovian Miocene . . 78

I. Facies and ecological conditions 80
II. Index of fossils 85
III. Description of some species 92

CZĘŚĆ I. STRATYGRAFIA

I. WSTĘP

Przy sposobności kartowania terenu na arkuszu Miechów (1 : 100 000) w r. 1942 zebrałem materiały odnoszące się do rozmieszczenia i stratygrafii tamtejszego miocenu. Mapy, którymi posługiwałem się w terenie, wraz z notatkami i materiałami paleontologicznymi, zaginęły w r. 1944 w Warszawie, przeto koniecznym okazało się powtórne zwiedzenie terenu. Krótkotrwałe wycieczki w r. 1945 pozwoliły na pewne uzupełnienia notatek i zebranie fauny, jednakże dopiero czteromiesięczny prawie pobyt w terenie z ramienia Państwowego Instytutu Geologicznego umożliwił rozszerzenie zakresu badań, zebranie fauny i skartowanie terenu.

Bezpośrednio naszego terenu dotyczą prace Zejsznera *(29)* i Michalskiego *(20, 21)*, lecz w historycznym przeglądzie nie można pominąć wielu autorów, których prace pośrednio wiązały się z tym terenem. Od połowy zeszłego stulecia do dziś zmieniały się poglądy na wiek utworów mioceńskich w szerokich granicach. Wystarczy tu wspomnieć o „eoceńskim wapieniu gruboziarnistym", „pliocenskim piaskowcu muszlowym" i „kredowym" wieku gipsów u Puscha *(23)*. Zasługą Zejsznera było wyodrębnienie miocenu od kredy. Zejszner podzielił miocen na warstwy heterosteginowe górne i dolne, przedzielone gipsem, ale Kosiński *(17)* wykazał bezpodstawność tych wydzieleń, gdyż nie wszędzie występują gipsy. Dalej stwierdza on, że piaskowiec gruboziarnisty Puscha i dolne warstwy heterosteginowe Zejsznera to utwory identyczne, odpowiadające częściowo wapieniom litotamniowym okolic Wiednia; również identyczne są piaskowce muszlowe Puscha i górne w. heterosteginowe, odnoszące się do jego sarmackich utworów. Zejszner nazywa utwory gliniaste ogólnie marglami zasolonymi, porównywując je z Wieliczką i Bochnią. Kosiński natomiast wyróżnia wśród glin oddział spodni, współczesny wapieniowi litawskiemu i oddział wierzchni sarmacki. Praca Michalskiego:

Zarys gieologiczny .... *(20)* wydana w. r. 1884, jest poważniejszą próbą ułożenia stratygrafii w oparciu o materiał paleontologiczny; zaopatrzona jest w profile i mapę zakrytą, na której wydzielono barwami dwa ogniwa miocenu. W rozważaniach o wieku tych utworów, M i c h a l s k i bierze za punkt wyjścia warstwy gipsowe; w dość zawiły sposób lawiruje pomiędzy ówczesnymi zapatrywaniami Z e j s z n e r a *(29)*, S u e s s a *(27)*, R e u s s a *(24)* i R o e m e r a *(25)*. Idąc za tym ostatnim autorem, skłonny jest M i c h a l s k i przyjąć ciągłość utworów gipsowo-solnych śląskich, kieleckich i krakowskich przy czym, opierając się na pracach P o s e p n e g o[1]) i S t u r a[1]) wyraża przypuszczenie o ich sarmackim wieku. W innej pracy precyzuje M i c h a l s k i swe poglądy na stratygrafię miocenu kieleckiego *(21)*. Po M i c h a l s k i m nie podejmowano w szerszym zakresie prac terenowych. Praca florystyczna K o z ł o w s k i e j *(14)* zaopatrzona w mapę geologiczną nie zmienia wyników M i c h a l s k i e g o, a późniejsze studia dotyczące tego terenu są przyczynkami, opierającymi się po części na dawniejszych materiałach. I tak F r i e d b e r g *(6)* na podstawie swoich zbiorów i list faunistycznych M i c h a l s k i e g o stwierdza tortoński wiek utworów mioceńskich w przeciwstawieniu do zapatrywań S i e m i r a d z k i e g o *(26)*, wiek ten wynika także z list K o w a l e w s k i e g o i moich *(11, 15)*. Podział stratygraficzny miocenu miechowskiego u K o w a l e w s k i e g o i C z a r n o c k i e g o *(3)* różni się nieco od podziału stosowanego przez innych autorów (p. tabela II).

II. CHARAKTERYSTYKA TERENU.

Utwory mioceńskie występują tylko we wschodniej części arkusza Miechów, sięgając na północy po linię Książ — Sancygniów, na zachód po Książ Wielki i Muniakowice (por. mapkę, fig. 1). Podłoże miocenu stanowią margle senońskie w wielu miejscach odsłonięte w dolinach i parowach. Większe płaty kredowe obrzeżają obszar miocieński od północy i zachodu. Teren jest bogato urzeźbiony dolinami rzek i parowami, które mają kierunek NW — SE, prawie zgodny z obniżeniem płyty kredowej. Liczne parowy zbiegające do dolin, w wysokim stopniu rozdrabniają rzeźbę powierzchni.

Obszar miocieński stanowi część tzw. niecki działoszyckiej *(4)*, która łączy się w kierunku południowym z miocenem okolic Krakowa. Obszar ten dzieli się na dwa mniejsze płaty, z których północny zajmuje parowy zbiegające do doliny Nidzicy na S od Książa W., następnie ciągną się utwory mioceńskie przerywanym pasem przez Boczkowice, Trzonów, Sancygniów do Działoszyc. Południowy płat miocenu leży na S od Nidzicy. Jego północno-zachodnia granica ciągnie się od Działoszyc przez Słupów, Kościejów, Klonów, zachodnia — przez Klonów, Prandocin.

[1]) Fide M i c h a l s k i *(20)*.

Fig. 1. — Mapka geologiczna okolic Książa W., Działoszyc i Racławic[1])
(ark. mapy 1 : 100 000 Działoszyce i Miechów).

1. Seria gipsowa (iły, margle, gipsy) — 2. Seria litotamniowa, część górna („w. baranowskie") — 3. Seria litotamniowa, część dolna (w. litotamniowe) — 4. Seria podlitotamniowa — 5. Senon-Mastrycht — 6. Oś synkliny.

Geological map of the neighbourhood of Książ W., Działoszyce and Racławice. (sheets of map 1 : 100 000 Działoszyce and Miechów, Southern Poland).

1. Gypsum series (clays, marls, gypsum) — 2. Lithotamnium series, upper part („Baranów" beds) — 3. Lithotamnium series, lower part (Lithotamnium beds) — 4. Sublithotamnium beds — 5. Senonian-Mastrychtian — 6. Axis of the syncline.

III. PÓŁNOCNY OBSZAR MIOCEŃSKI.

A. Przegląd odsłonięć.

Można tu wydzielić kilka stref różniących się między sobą facjalnym wykształceniem i ilością ogniw w profilach. W opisie przejdziemy je kolejno.

[1]) Porównaj uwagi na str. 65.

1. Strefa I. Małoszów

Miocen Małoszowa i Częstoszowic był już dawniej przedmiotem moich badań *(15)*. Obecnie przybyły pewne szczegóły, które ułatwiają powiązanie stratygraficzne z innymi okolicami.

Oprócz najstarszych tortońskich piasków ochrowych, białych piasków i iłów z fauną w Małoszowie *(15,* s. 119, 123) występują przekraczająco na nich i na kredzie szare margle i piaskowce wapniste, które w całej strefie występowania wykazują wielką zmienność w składzie części piaszczystych i wapiennych.

Obok punktu z piaskami ochrowymi, na drodze prowadzącej do Książa W., leżą kredowate margle cienką powłoką wprost na kredzie. Są one łudząco podobne do kredy, a o ich wieku mioceńskim świadczą nieliczne odciski muszli oznaczonych rodzajowo *(Cardium, Turritella, Cerithium, Heterostegina costata* d'Orb). Grubszą ławicą leżą one ponad piaskami i iłami z fauną w miejscu gdzie stała dawniej cegielnia, nadto zajmują całe zbocze parowu uchodzącego do doliny Nidzicy. W stropie przechodzą one w piaskowce i piaski wapniste z konkrecjami marglistymi, z fauną głównie małżów, zachowaną w postaci ośródek i z tego powodu oznaczonych niepewnie. Masowo występuje tu *Tellina*? sp., nadto rzadkie są: *Tellina donacina* L., *Thracia ventricosa* Phil?, *Lima subauriculata* Mont?, *Corbula gibba* Olivi, *Ervilia, Venus, Cardium,* nieliczne otwornice, a wśród nich *Heterostegina, Amphistegina,* mszywioły, robaki, kolce jeżowców.

Podobny układ warstw spotyka się w następnym na S położonym parowie. Jest tu nowy punkt występowania białych piasków i nadległych szarych iłów z fauną identyczną z poprzednio poznaną przy starej cegielni *(15)*, jednak grubość piasków i iłów redukuje się tu do kilku metrów (widocznych), nadto w faunie brak detritusu rafowego. Powyżej tych warstw i przekraczająco na nich leżą kredowate margle. Ciągną się one zboczem parowu do doliny Nidzicy. Iły tortońskie z fauną starej cegielni znalazłem ostatnio także w trzecim z kolei południowym parowie. Zebrałem tu nieliczną faunę: *Venus multilamella* Lam. var. *marginalis* Eichw., *Turritella badensis* Sacco, *Potamides melanopsiformis* Auing. (częsty), *P. variabilis* Friedb. (częsty), *Nassa schönni* R. Hoern. et Auing., *Nassa* cf. *limata* Chemn., *Turritella erronea* Cossm v. *subpythagoraica* Friedb.

2. Strefa II. Małoszów E., Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice

Po wschodniej stronie Nidzicy widoczne są gruboławicowe margle w tzw. „Diablim dole" i w pobliżu młyna. Podobnie jak w innych odkrywkach w spągu są margle więcej zbite, w stropie kruche i piaszczyste. Zawierają ubogą faunę cienkoskorupowych mięczaków zachowanych głównie w postaci

odcisków i ośrodek. Lista skamieniełin dotychczas stąd zebranych zawiera: *Pecten besseri* Andrz?, *Chlamys scabrella* Lam. var. *łomnickii* Hilb., *Ch. similis* Eichw., *Ch. multistriata* Poli., *Amussium cristatum* Bronn, *Pecten* cf. *fuchsi* Font., *Ostrea cochlear* Poli., *Teredo norvegica* Sprengl?, *Clavagella bacillum* Brocc., *Corbula gibba* Olivi., *Glycymeris menardi* Desh. var. *rudolphi* Eichw., *Tellina planata* L., *Tellina compressa* Brocc., *Venus* sp., *Cardium papillosum* Brocc., *C. paucicostatum* Sow., *Chenopus uttingerianus* Risso, *Heterostegina costata* d'Orb. Margle i tu leżą na kredzie, która opodal wyłania się na powierzchnię. W punktach kontaktowych z kredą margle zawierają wtrącenia ostrokrawędzistych kawałków marglu kredowego z otworami po małżach skałotocznych. W kierunku północnym opisane margle ciągną się wzdłuż krawędzi doliny do wielkiego parowu częstoszowickiego.

Nie rozpatruję tu profilu i fauny, gdyż przedstawiłem je dawniej *(15);* dodam tylko pewne szczegóły. Na pewnej wysokości u szczytu parowu wśród margli kredowatych, miękkich z bogatą fauną (zwłaszcza warstwy z *Turritella badensis)* występuje ok. 1 *m* gruba wkładka twardego, wapnistego piaskowca gruboziarnistego, z licznymi odciskami muszli i grudkami wapienia, które przypominają zwietrzałe litotamnia. Zdołałem stąd oznaczyć kilka form: *Chlamys scabrella* Lam., *Bittium reticulatum* da Costa, *Ostrea cochlear* Poli, *Terebratula perforata* Font., *Heterostegina costata* d'Orb. Nadto w piaskowcach tych tkwią ostrokrawędziste kawałki szarego, zbitego marglu, który w jednolitej warstwie ukazuje się w Giebułtowie znacznie niżej w profilu. Zlepieniec wykazuje pochylenie ok. 15° ku SE.

Wyższe warstwy margli kredowatych, odznaczające się masowym pojawem przegrzebków *Amussium denudatum* i *A. cristatum,* w stropie stają się zielono-żółte, piaszczysto-ilaste, a zarazem zmienia się skład fauny (*15*). Podobne ułożenie warstw spotyka się w parowach giebułtowskich na lewym brzegu Nidzicy, lecz w tym kierunku miąższość warstw rośnie i przybywają liczne wkładki ilaste. Najlepsze odsłonięcia znajdują się w dużym rozwidlającym się wielekroć parowie na W od folwarku. W pobliżu ujścia parowu widać w tych marglach znamienną wkładkę twardego marglu, który wietrzejąc rozsypuje się na dość regularne ostrokrawędziste bryłki. Wkładka ma grubość 0,5 *m* i zawiera liczne skamieniełiny zachowane w ośrodkach i odciskach. Fauna ta na ogół nie różni się od fauny miękkich margli, wśród których tkwi wkładka: *Nucula placentina* Lam?, *Leda* sp., *Lima percostulata* Hilb., *Pecten revolutus* Micht., *Chlamys similis* Eichw., *Ch.* cf. *incomparabilis* Risso, *Amussium cristatum* Bronn. mut. *badensis* Font., *Thracia ventricosa* Phil., *Corbula gibba* Olivi, *Ervilia pusilla* Phil., *Tellina donacina* L., *Codokia exigua* Eichw., *Turritella subangulata* Brocc. v. *spirata* Brocc.?, *Nassa restitutiana* Font., *Heterostegina costata* d'Orb. W samych marglach miękkich, które ukazują

się we wszystkich dalej ku wschodowi położonych parowach aż do Włodzimierzówa, zebrałem następującą faunę: *Nucula placentina* L. *Leda* sp., *Arca diluvii* Lam., *Lima percostulata* Hilb., *Pecten solarium* Lam., *Chlamys similis* Eichw., *Amussium cristatum* Bronn. mut. *badensis* Font., *A. denudatum* Reuss., *Thracia ventricosa* Phil., *Corbula gibba* Olivi., *Ervilia pusilla* Eichw.?, *Syndesmya sp.*, *Tellina compressa* Brocc., *T. planata L.*, *Venus multilamella* Lam. var. *marginalis* Eichw., *Meretrix chione* L.?, *Turritella badensis* Sacco, *Chenopus uttingerianus* Risso, *Cassis miolaevigata* Sacco, *Pirula geometra* Bors., *Tulicla rusticula* Bast., *Natica millepunctata* Lam?.

W stropie margli leży warstwa zwięzłego piaskowca do 1 *m* gruba, o średnim ziarnie kwarcu (ok. 3 *mm*) z grudkami wapienia (litotamnia?) i wtrąceniami skał kredowych i tortońskich występujących niżej jako wkładka. Skała przepełniona jest detritusem muszlowym, z którego można było oznaczyć: *Chlamys scabrella* Lam., var. *łomnickii* Hilb. i *Terebratula perforata* Font. Z przesiania zwietrzałej warstewki powierzchniowej otrzymałem mnóstwo okazów *Heterostegina costata* d'Orb. i *Amphistegina haueri* d'Orb., oraz bryozoa. Powyżej ławicy piaskowcowej znowu leżą margle szare, miękkie, miejscami zbite; tkwią tu duże bloki marglu kredowego z otworami po skałotoczach. Fauną nie różnią się one od niższych margli. Pół kilometra na W od folwarku, przy ujściu krótkiego parowu, sterczą na roli dwa duże bloki piaskowców wapnistych stanowiących tu zapewne podstawę margli. Nachylone są one stromo ku dolinie (zapewne obsunięcie).

Margle tortońskie na wschód od Włodzimierzowa kończą się na linii wzniesień kredowych. W końcowych odkrywkach, w kontakcie z kredą, margle są przepełnione ośródkami mięczaków, mszywiołów, robaków, częste są małe kulki litotamniowe (?).

Na S od Giebułtowa droga prowadzi przez parów, którego wschodnie ściany zbudowane są z margli kredowych i tortońskich. Jedne i drugie są do siebie łudząco podobne. Margle tortońskie pokrywają naroże wzniesienia od strony wsi, a dają się zauważyć w drodze przecinającej zbocze ku SE. Powtórnie widoczne są w długim parowie odbiegającym ku E od drogi i w bocznych parowach w stronie południowej. Spągowe warstwy są ilaste, wyższe — zwięźlejsze, z ławicami zbitych płytowych margli. Zebrałem tu następującą faunę: *Nucula placentina* L?, *Chlamys scabrella* Lam. var. *łomnickii* Hilb? *Amussium cristatum* Bronn. mut. *badensis* Font., *A. denudatum* Reuss, *Ostrea cochlear* Poli. var. *navicularis* Brocc., *Teredo norvegica* Sprengl?, *Solenocurtus antiquatus* Pult., *Corbula gibba* Olivi, *Ervilia pusilla* Phil., *Syndesmya sp.*, *Tellina compressa* Brocc?, *T. donacina* L?, *Venus multilamella* Lam. var. *marginalis* Eichw., *Miltha transversa* Bronn., *Turritella*

badensis Sacco, *Chenopus uttingerianus* Risso, *Nassa restitutensis* Font?, jeżowiec nieoznaczalny.

Margle przeławicone są cienką warstwą piaszczystą, ochrową, przepełnioną skorupkami *Heterostegina* i w mniejszej ilości *Amphistegina* i szczątkami małżów.

Podobny typ wykształcenia tortonu występuje raz jeszcze w okolicach Boczkowic. Od wschodniej strony wsi wznoszą się strome wzgórza zbudowane z margli kredowych, a w partiach szczytowych z podobnych do nich margli tortońskich. Naprzeciw ostatnich domów południowego końca wsi, w górze zadrzewionego parowu widać w jego dnie próg skalny ławicowego piaskowca wapnistego. Jak można było stwierdzić w sztucznej odkrywce w lasku, piaskowce stanowią wkładkę w marglach, podobnie jak w Częstoszowicach i Giebułtowie, chociaż tutejszy jest więcej drobnoziarnisty i niema większych wtrąceń obcych skał. W zwietrzałych partiach wydobyć można mnóstwo otwornic *Amphistegina* i *Heterostegina*, nadto *Ostrea*, *Terebratula* i mszywioły. Piaskowce sterczą również ze zbocza północnego, poniżej drogi przecinającej kredę i margle tortońskie. Część margli nad piaskowcem o strukturze porowatej przepełniona jest ośródkami mięczaków, robaków i mszywiołami; ostatnie najczęściej występują w postaci kulistych kolonii, nadto tkwią rzadko rozrzucone w skale małe grudki litotamniów(?). Warstwa ta przypomina zakończenie pasma tortonu we Włodzimierzowie. Z tej części margli Boczkowic oznaczyłem: *Arca lactaea* L., *Cardium papillosum* Poli., *Fissurella graeca* L., *Rissoina loueli* Desh., *Bittium reticulatum* da Costa (częsty), *Alvania montagui* Payr. var. *ampulla* Eichw. (częsty), *Alaba zbcroviensis* Friedb?, *Gibbula affinis* Eichw., *Bullinella convoluta* Brocc., *Vermetus intortus* Lam. (częsty), *Amphistegina*. Stropowe margle kredowate odsłonięte w drodze są miejscami zbite, płytowe; cienka, piaszczysta, ochrowa wkładka wśród nich zawiera: *Nucula placentina* Lam?, *Amussium cristatum* Bronn. mut. *badensis* Font., *Chlamys scabrella* Lam. var. *lomnickii* Hilb., *Ch. similis* Eichw., *Ostrea cochlear* Poli. var. *navicularis* Brocc., *Venus multilamella* Lam. var. *marginalis* Eichw., *Cardita subrudista* Friedb., *Turritella* sp. W samych marglach szarych poza wymienionymi gatunkami znalazły się: *Leda fragilis* L., *Arca diluvii* Lam., *Lima percostulata* Hilb., *Cultellus tenuis* Phil., *Corbula gibba Olivi*., *C. peyrechorodensis* C. i P., *Ervilia pusilla* Phil., *Codokia exigua* Eichw., *Meretrix islandicoides* Lam., *Myrtea spinifera* Mont., *Miltha transversa* Bronn?, *Cardium* sp., *Nassa limata* Chemn., *Turritella badensis* Sacco, *T. erronea* Cossm., *T. subangulata* Brocc?, *Pyrula geometra* Bors. Margle tego typu ciągną się dalej ku N pod kotę 337,9.

3. Strefa III. Boczkowice W., Trzonów

Droga prowadząca z Książa Wielkiego do Boczkowic, przecina za folwarkiem Opacz najpierw margle senonu, później torton; leży on większym płatem na N od drogi, zaznaczając się w terenie pasem wzgórz; na S od drogi można go stwierdzić w lesie w zarośniętych dołach, z których brano kamień. Odkrywki na wzgórzach istniejące jeszcze w r. 1942 obecnie są zrównane z ziemią. Torton wykształcony jest tu w postaci szarożółtych margli piaszczystych, wietrzejących na nieforemne bryłki, z rzadkimi szczątkami organicznymi. Miejscami występują w skupieniach *Heterostegina costata*. Drobne kule litotamniowe leżą na zboczach wzniesień. Strop margli zajmują żółtawe piaski i piaskowce (0,5 *m*) z przegrzebkami *Chlamys lilli* P u s c h. Wyżej spoczywa szary twardy margiel (0,4 *m*) z ławicowo występującym *Ch. lilli* w spągu, z *Modiola hoernesi* R e u s s, *Ervilia pusilla* E i c h w. Na marglach gdzieniegdzie znachodzą się szczątki żółtych glin.

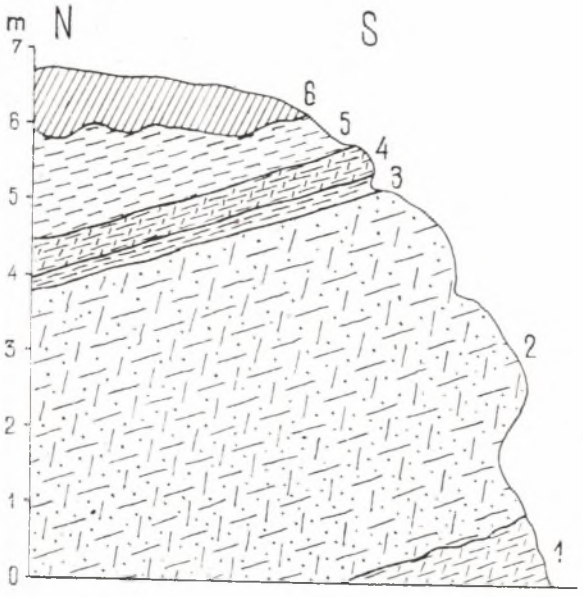


Fig. 2. — Trzonów — kamieniołom główny.

1. Białe margle — 2. Margle piaszczyste heterosteginowe — 3. Iły marglowy z *Ch. lilli* — 4. Margle zbite z *Ch. lilli* — 5. Iły ochrowe — 6. Gleba piaszczysta.

1. White marls — 2. Sandy Heterostegina marls — 3. Marly clays with *Ch. lilli* — 4. Compact marls with *Ch. lilli* — 5. Ocre clays — 6. Sandy soil.

W okolicy Trzonowa margle piaszczysto-wapniste pokrywają większą przestrzeń. Liczne odsłonięcia znajdują się pomiędzy Trzonowem, Piasecznem i lasem sancygniowskim. W kamieniołomach trzonowskich profil jest następujący (por. fig. 2):

5. iły ochrowe i szare, faliste z białymi nalotami zwietrzałego wapienia, bryłkami kredy i jury (1,5 *m);*
4. szary zbity margiel przepełniony przegrzebkami *Chlamys lilli, Modiola hoernesi* i *Ervilia pusilla* (0,3 *m*);
3. warstewka miękkiego szarego iłu marglowego z *Ch. lilli.*
2. gruboławicowe, zwięzłe jasno-popielate margle piaszczyste w stropie zwietrzałe, drobno warstwowane, wydobywane na materiał budowlany i zdobniczy (4 *m*);
1. białe kruche margle (grubość nie stwierdzona).

Warstwy są zgodnie nachylone ku NE (16°); fauna gruboławicowych margli jest rzadka; trafiają się przegrzebki *Chlamys scabrella* Lam. var. *łomnickii* Hilb., *Ostrea cochlear* Poli, *Heterostegina* i *Amphistegina.*

W pobliskim lesie są stare doły, z których brano kamień; w zwietrzałych partiach piaszczystych margli wspomniane otwornice występują gromadnie. Trafiają się też partie zlepieńcowe z wtrąceniami kawałków kredy. Piaszczysty strop margli przechodzi w zbite margle z *Ch. lilli, Modiola hoernesi* i *Ervilia pusilla.*

W pobliżu głównych łomów od strony zachodniej, na zboczu wzniesienia znajduje się niewielki łom, w którym ławicowość margli zanika, natomiast wyraźnie zaznacza się nieregularne spękanie dzielące skałę na duże bloki nachylone ku NW. W stropie leży cienka warstwa litotamniowa, a nad nią kruche margle ilaste przepełnione skorupami *Ostrea cochlear.* Z litotamniów i niższych margli oznaczyłem: *Arca diluvii* Lam., *Pectunculus glycymeris* L. var. *pilosa* L., *Pecten revolutus* Micht., *Chlamys scabrella* Lam. var. *łomnickii* Hilb., *Amussium cristatum* Bronn. mut. *badensis* Font., *Pecten besseri* Andrz?, *Ostrea cochlear* Poli. var. *navicularis* Brocc., *O. leopolitana* Niedźw., *Anomia* sp., *Thracia ventricosa* Phil., *Glycimeris menardi* Desh. var. *rudolphi* Eichw., *Lutraria oblonga* Chemn?., *Venus multilamella* Lam. var. *marginalis* Eichw., *Cardita subrudista* Friedb., *Cardium* sp., *Terebratula perforata* Font. Kruche piaszczyste partie dostarczyły mnóstwo okazów *Amphistegina haueri* d'Orb. i w mniejszej ilości *Heterostegina costata* d'Orb., nadto częste są tu robaki, mszywioły i kolce jeżowców.

W następnym małym łomie, przy drodze Trzonów — Piaseczno, ławica litotamniowa w stropie margli dochodzi do 2 *m* grubości; nadkładu brak, warstwy nachylone są ku S (11°).

Poziom litotamniowy zajmuje zapewne większy obszar niż można obecnie stwierdzić; mogłyby o tym świadczyć informacje starszych ludzi. I tak w Cyprianowie koło Słaboszowa, w parowie zwróconym ku NE od wsi pod lasem były dawniej łomy wapienia. Na dnie tego parowu natrafiłem istotnie na luźne bloki piaskowców wapnistych zebranych z pól, które mogą być prawdopodobnymi dokumentami istnienia tych utworów in situ.

4. Strefa IV. Okolice Sancygniowa i Działoszyc

Przedłużenie opisanych warstw można stwierdzić dalej na E w Pozelowie, gdzie są niewielkie odsłonięcia margli piaszczystych i w Sancygniowie. W tej ostatniej miejscowości, przy zakręcie drogi prowadzącej do Pińczowa, nad rzeczką Sancygniówką, w profilu od spodu odsłania się gruboławicowy margiel piaszczysty, a na nim szarozielone iły margliste (2 *m*) z wtrąceniami kawałków twardego marglu (zapewne mioceńskiego). Z iłów ozna-

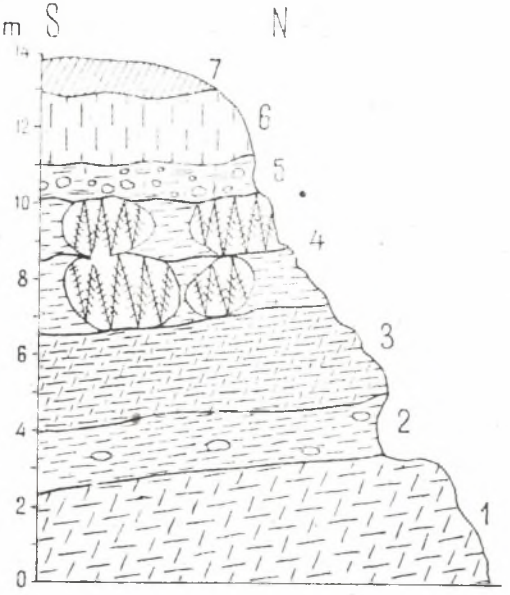


Fig. 3. Sancygniów — profil zestawiony z kilku odsłonięć.
1. Margle heterosteginowe — 2. Iły margliste z *A. denudatum* — 3. Zbite margle z *Ch. lilli* — 4. Iły gipsowe — 5. Gliny morenowe — 6. Less — 7. Gleba.
Sancygniów — cross section compiled of several outcrops.
1. Heterostegina marls — 2. Marly clays with *A. denudatum* — 3. Compact marls with *Ch. lilli* — 4. Gypsiferous clays — 5. Boulder clays — 6. Loess. — 7. Soil.

czyłem: *Terebratula perforata* Font., *Chlamys resurrecta* Hilb?, *Ch. similis* Fichw., *Amussium denudatum* Reuss., *Balanus*, korale. Wyżej leżą twarde margle z *Ch. lilli* i koralami (ok. 3 *m*). Profil kończy się żółtymi iłami z białymi konkrecjami, w których tkwią bryły gipsu krystalicznego (p. fig. 3). W poszczególnych profilach gipsy leżą przeważnie niżej niż strop margli, których nachylenie kieruje się ku S (ok. 8°). Zapewne chodzi tu o wtórne obsunięcia zniszczonej płyty gipsowej. Margle piaszczyste (heterosteginowe) zajmują zbocza wzniesień ciągnących się w kierunku Kopaniny (arkusz Działoszyce), gdzie na skraju lasu w dużym kamieniołomie widoczna grubość warstw dochodzi do 8 *m*. Niższe zwięźlejsze margle wydobywane są w celach budowlanych i rzeźbiarskich, wyższe są więcej piaszczyste, kruche. Od wschodniej strony łomu widać klin zielonawych iłów z białymi nalotami. Mniejsze łomy margli znajdują się w lesie w kierunku folwarku Ewinów. Warstwy zapadają ku NE (ok. 8°).

W parowie głównym koło wsi Łabędź na kredzie leżą margle piaszczyste, żółtawe, przechodzące w piaskowce o grubszym ziarnie z detritusem muszlowym. *Heterostegina costata* występuje tu masowo. W stropie przechodzą one w odmianę żółtych i ilastych margli bez heterostegin, natomiast często trafiają się tu skorupy *Ostrea cochlear* i *Terebratula perforata*. Wyżej pokrywają je cienko szarozielone iły margliste z rdzawymi smugami. W górze parowu na poziomie wyższym widać ławicę gipsów krystalicznych. Według Michalskiego (*20*) spągowe warstwy margli zawierają częste przegrzebki *Pecten denudatus* i *P. cristatus*, rzadziej *Ostrea cochlear*, zaś w stropie w. heterosteginowych, na granicy z gipsami — masowo odciski *Pecten scabriosus* Reuss (= *Chlamys lilli* Pusch).

Z parowów pod Niewiatrowicami można ustalić profil następujący: 1. Kreda sięgająca wysoko na zboczach, 2. Margle tortońskie podobne do kredy, 3. piaskowce wapniste heterosteginowe, 4. szare ilaste margle z grudkami zwietrzałego wapienia z *Ostrea cochlear*, 5. less, w spągu warstwowany z otoczakami. Profil zgodny jest z obserwacjami Michalskiego (*20*), lecz w dolnych marglach nie znalazłem fauny przegrzebkowej.

Gipsy i margle gipsowe ukazują się przy drodze sancygniowskiej koło Działoszyc, w starych dołach, w których je dawniej kopano. Po wschodniej i południowej stronie miasteczka, nad rzeczkami Jakubówką i Nidzicą, występują te utwory, łącząc się z południowym obszarem występowania miocenu. Wszędzie w spągu gipsów leżą szare iły margliste.

B. Stratygrafia miocenu obszaru północnego

Przegląd odsłonięć ułożony został w ten sposób, że objął najpierw najstarsze poziomy zaczynające się od zachodu w strefie I, później w kierunku

na wschód stopniowo młodsze (str. IV). Podział na strefy ułatwia orientację w zebranym materiale profilowym i w jego stratygrafii.

Według podziału F r i e d b e r g a, opisane utwory należą w całości do dolnego tortonu. Typowe, nieco uogólnione profile z poszczególnych stref grupują się następująco:

S t r e f a I. M a ł o s z ó w

a) 3. margle z *Turritella badensis* — poz. litotamniowy
2. piaski ochrowe z fauną — poz. podlitotamniowy
1. margle senonu

b) 3. margle piaszczyste — poz. litotamniowy
2. iły margliste i — poz. podlitotamniowy
1. piaski białe z fauną

S t r e f a II. M a ł o s z ó w E, C z ę s t o s z o w i c e, G i e b u ł t ó w, B o c z k o w i c e

6. iły margliste z fauną — „w. baranowskie"
5. margle z *A. denudatum* i *A. cristatum* — „w. baranowskie"
4. Piaskowiec wapnisty z *Ch. scabrella, Heterostegina* — poz. litotamniowy
3. margle z *Turritella badensis* — poz. litotamniowy
2. margle piaszczyste podstawowe — poz. litotamniowy
1. margle senonu.

S t r e f a III. B o c z k o w i c e W

a) 6. iły żółte — poz. gipsowy?
5. margle z *Chlamys lilli, Ervilia, Modiola* — w. erwiliowa
4. piaski z *Ch. lilli* — „w. baranowskie"
3. piaskowce wap. mszywiołowo-litotamniowe — poz. litotamniowy
2. margle piaszczyste heterosteginowe — poz. litotamniowy
1. margle senonu.

T r z o n ó w W

b) 3. iły margliste z *Ostrea cochlear, Terebratula* — „w. baranowskie"
2. wapień marglisty litotamniowy — poz. litotamniowy
1. margle piaszczyste heterosteginowe. — poz. litotamniowy

Trzonów E

c)	4. iły żółte	poz. gipsowy?
	3. iły i margle z *Ch. lilli, Ervilia, Modiola*	w. erwiliowa i
	2. margle piaszczyste heterosteginowe	„baranowskie“
	1. margle senonu.	poz. litotamniowy

Strefa IV. Sancygniów

a)	5. gipsy, margle, iły	poz. gipsowy
	4. margle z *Ch. lilli, Ervilia, Modiola*	w. erwiliowe
	3. iły z *A. denudatum*	„w. baranowskie“
	2. margle piaszczyste heterosteginowe	poz. litotamniowy
	1. margle senonu.	

Łabędź, Niewiatrowice

b)	5. gipsy, margle	poz. gipsowy
	4. iły szare, margle ilaste z *O. cochlear, Terebratula*	„w. baranowskie“
	3. margle heterosteginowe	poz. litotamniowy
	2. margle przegrzebkowe	
	1. margle senonu.	

Jak wynika z opisów odkrywek i podanych profilów, skala zmienności facji tortonu, a zarazem fauny, jest dość znaczna, co nasuwało trudności w ustalaniu stratygrafii poszczególnych ogniw.

1. Poziom podlitotamniowy

Zaliczam tu piaski ochrowe, białe i iły margliste z bogatą fauną (strefa I, prof. a i b, które opisałem dawniej). Są to szczątki osadów brzeżnych zachowane przed zniszczeniem przez następną transgresję w zagłębieniach kredy. Odpowiedników ich w innych okolicach ark. Miechów brak. Wiekowo mogą one odpowiadać marglom pleurotomowym Korytnicy, chociaż te ostatnie różnią się znacznie fauną i facją; mniej zgodne są z piaskami podlitotamniowymi innych okolic np. Rybnicy (*11*).

POLITECHNIKA ŚLĄSKA BIBLIOTEKA GŁÓWNA w Gliwicach

2. Poziom litotamniowy

W strefie I na w. podlitotamniowych, a w strefach II—IV na kredzie, występują dość zmienne pod względem petrograficznym utwory obejmujące margle, wapienie i piaskowce, które należy zaliczyć do tego poziomu raczej ze względu na zgodność faun i kolejność układu niż obecność litotamniów. Te ostatnie bowiem występują sporadycznie tylko w strefie III. Częściowo opisałem te utwory dawniej (*15*), mianowicie z Małoszowa i Częstoszowic, wyrażając pogląd o ich przynależności do poziomu podlitotamniowego i częściowo litotamniowego; faunistycznie zbliżone są do w. baranowskich w znaczeniu F r i e d b e r g a, co wykazał już F r i e d b e r g (*6*) i K o w a l e w s k i (*11*). Jeżeli obecnie zaliczam je do poziomu litotamniowego to z zastrzeżeniem, że nie wykluczam możliwości przydzielenia spągowych margli do poz. podlitotamniowego; w tym przypadku jednak pewna dowolność spowodowana jest brakiem punktu oparcia, gdyż fauna zawodzi. Ogólnie o marglach strefy I i II należy zauważyć, że 1. leżą transgresywnie na starszych piaskach i iłach i przekraczająco — na kredzie (wtrącenia skał kredowych z otworami po folasach) 2. w spągu są więcej zbite, ławicowe, ze skąpą fauną (*Cardium paucicostatum*), wyżej piaskowce kruche z przegrzebkami *Ch. scabrella, Ch. fuchsi* (strefa I, Małoszów E), wreszcie kredowate z bogatą fauną w strefie II; 3. margle kredowate w stropie przedzielone są ławicą piaskowców z *Heterostegina*, które mają charakter jednolity, ciągły (Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice). Porównania faunistyczne margli wszystkich stref wykazują znaczną zgodność (zwłaszcza przegrzebki), jednakże większe bogactwo zespołów w strefie II tłumaczyć musimy więcej ilastą facją głębszych miejsc zatoki. Mszywioły, robaki, jeżowce, wreszcie duże otwornice grupują się w partiach piaszczystych. Częste występowanie heterostegin spowodowało Z e j s z n e r a (*29*) do zastosowania nazwy margli heterosteginowych. Nazwę tę należy odnieść do kompleksu warstw w poziomie litotamniowym. Szczególnie obficie występuje *Heterostegina* w piaskowcach stropowych strefy II i w piaszczystych partiach strefy III i IV. Dorzucę tu spostrzeżenie, że oba rodzaje dużych otwornic nigdy nie występują w równej procentowo ilości, częsta *Amphistegina* redukuje jak gdyby ilość osobników *Heterostegina* i odwrotnie.

Marglom strefy II odpowadają częściowo tzw. margle podgipsowe K o w a l e w s k i e g o (*11*) z okolic Korytnicy, Nadola i in.; zalicza tu również autor margle Małoszowa i Giebułtowa. K o w a l e w s k i nie jest pewny pozycji stratygraficznej tych utworów, podkreśla jednak ich analogię z w. baranowskimi Podola. W profilach podanych przez C z a r n o c k i e g o (*2*) z okolic Pińczowa (np. Krzyżanowice, Wola Zagojska) margle heterosteginowe, zawierające identyczną z naszymi marglami faunę, łączą się przejściem bocznym z wapieniami litawskimi.

Margle strefy IV odpowiadają strefie II podobną facją i zgodnym zespołem przegrzebków, które według Michalskiego w niższych warstwach są nader częste. Wiążą się one przestrzennie poprzez Sancygniów ze strefą III, w której występują już litotamnia.

3. Warstwy „baranowskie" i erwiliowe

Pod nazwą warstw baranowskich rozumiano glaukonitowo-piaszczystą fację na Podolu z przegrzebkami *A. cristatum, A. denudatum* i *Ch. scissa* (Friedberg 7, 9). Czarnocki (2) w polemice z Friedbergiem uważa warstwy tego typu, leżące poniżej ławicy litotamniowej za w. „przegrzebkowe", wyższe zaś z pospolitymi przegrzebkami z grupy *Ch. scissa* za właściwe w. baranowskie. Nie wchodząc bliżej w sprawę słuszności stosowania nazwy, zgodzić się należy ze stwierdzonym przez Czarnockiego i Kowalewskiego faktem istnienia w obrębie Gór Świętokrzyskich niezależnego ogniwa, w którym masowo występują przegrzebki z grupy *Ch. scissa*. Ze względu na analogie profilowe miechowskich utworów z innymi okolicami Świętokrzyskiego wskazanym będzie stosowanie nazwy „w. baranowskich" w znaczeniu Czarnockiego dla tortonu Miechowa.

„W. baranowskie" w zatoce północnej tortonu wykształcone są w facji piaszczystej i ilasto-marglistej. W strefie III w Boczkowicach W. wyrażone są piaskowcami i piaskami z *Ch. lilli* (grupa *Ch. scissa*). Warstwę erwiliową stanowią nadległe twarde margle z tymi przegrzebkami, *Modiola hoernesi* i *Ervilia pusilla*. W Świętokrzyskim i na Podolu w. erwiliowa leży zawsze w stropie „w. baranowskich" na granicy z poziomem gipsowym.

„W. baranowskie" w głównym łomie Trzonowa redukują się do cienkiej warstewki ilastej. W pobliskim łomie strop w. litotamniowych wyrażony jest iłami marglistymi z *O. cochlear* i *Terebratula perforata;* zapewne utwór ten odpowiada „w. baranowskim" mimo braku przegrzebków. Ku wschodowi miąższość „w. baranowskich" wzrasta do 2 *m* (Sancygniów). Zmiana facji zaznacza się iłami, w których poza *A. denudatum, Terebratula perforata* i koralami brak innej fauny; proporcjonalnie silnie rowinęły się w. erwiliowe, osiągając tu miąższość 3 *m*. W Łabędziu i Niewiatrowicach „w. baranowskimi" są iły margliste z *O. cochlear* i *Terebratula;* w. erwiliowa nie jest stwierdzona, lecz obserwacje Michalskiego o ławicach przegrzebkowych z *Ch. lilli* świadczyłyby o istnieniu jej pod gipsami.

W strefie II margle kredowate przechodzą w stropie w ilaste z obfitą fauną przegrzebków, lecz bez *Ch. lilli*. Przejście to jest niewyraźne, zapewne powolne, stąd trudność przeprowadzenia granicy. Chronologicznie warstwy

stropowe zapewne odpowiadają „baranowskim", chociaż brak tu uzasadnienia paleontologicznego. Raczej ze względów praktycznych granicę tę można by stawiać na wkładce piaskowców leżących w stropie margli kredowatych. Pewna trudność w ustaleniu pozycji stratygraficznej margli kredowatych strefy II (łącznie heterosteginowe i „baranowskie") nasuwa się w związku z ich nieco wyższym położeniem hipsometrycznym w stosunku do utworów strefy III. Szczególnie wyraźnie widać to w Boczkowicach. Nastręczają się stąd dwie alternatywy, że 1. są one młodsze od poziomu litotamniowego i w całości należą do „w. baranowskich", jak przypuszczał K o w a l e w s k i; względnie, że 2. są z nimi równoważne, a w tym przypadku należy przyjąć późniejsze wydźwignięcie. Za drugą alternatywą przemawia zgodność petrograficzna i faunistyczna margli heterosteginowych i spągu margli kredowatych oraz niewielka odległość występowania utworów obu stref. Gdy w strefie III w końcowej fazie tworzenia osadów następuje spłycenie objawiające się spiaszczeniem stropu i możliwością rozwoju litotamniów, w głębszych wodach strefy II tworzą się margle kredowate z bogatą fauną, przerwane jeszcze silniejszym spłyceniem i osadzeniem piaskowców detrytycznych (możliwe, że powstały one na skutek działania prądów morskich, lub są utworem deltowym). W dalszym ciągu tworzą się tu osady margliste, nieco tylko zmienione w stropie („w. baranowskie"), gdy w strefie III, oprócz podobnego typu ilastego z *O. cochlear*, są „w. baranowskie" wyrażone piaskami z *Ch. lilli* zakończonymi nadto charakterystycznym utworem — marglami w. erwiliowej.

W związku z faunistycznym podobieństwem margli heterosteginowych do „w. baranowskich" Podola (w znaczeniu F r i e d b e r g a, a więc leżącymi pod litotamniami) nasuwa się wątpliwość czy zespoły faun wraz przegrzebkami nadają się do ściślejszych wydzieleń w tortonie. Wydaje się słusznym pogląd wynikający też z prac F r i e d b e r g a, że w małych odstępach czasu, w jakich tworzyły się „w. baranowskie" litotamniowe, fauny mogą być tylko drugorzędnym wskaźnikiem wieku tych ogniw, które przy podobnym wykształceniu facjalnym nie różnią się też wiele faunami.

W. erwiliowe występujące w stropie „w. baranowskich" w strefie III i IV poza zmienną miąższością wykazują charakter jednolity, jedynie w ok. Działoszyc redukują się do ławic przegrzebkowych pod gipsami (*20*). Glaukonitowym warstwom z *P. lilii* i *M. hoernesi* w okolicach Buska już dawniej M i c h a l s k i (*21*) przyznawał większe znaczenie stratygraficzne, przewidując słusznie rozprzestrzenienie ich w stronę Staszowa. Występowanie ich wiąże M i c h a l s k i ze zmianami zachodzącymi w basenie, a poprzedzającymi osadzanie gipsów; fakt, który C z a r n o c k i e m u posłużył jako punkt

wyjścia w podziale tortonu na dolny i górny (p. tabela stratygraficzna) [1]). Ponieważ w. erwiliowe na Podolu nie wszędzie występują, względnie pojawiają się w różnych poziomach, przeto nie mogą stanowić granicy (Friedberg 7), lecz są tylko fragmentem działania wód słodkich w fazie wysychania zbiorników (Nowak 22). Niemniej znaczenie tej warstwy w stratygrafii regionalnej w Kieleckim czy na Podolu jest b. ważne.

4. Poziom gipsowy

Istnienie tego poziomu w strefie II nie jest pewne. Możliwe, że tu należą żółtawe iły z konkrecjami wapiennymi leżące w stropie „w. baranowskich". W strefie IV poziom gipsowy jest dobrze zaznaczony w Sancygniowie, gdzie gipsy tworzą obramienie wzgórz zbudowanych z margli poz. litotamniowego, leżąc przeważnie na nich, niezależnie od „w. baranowskich". Przyjąć tu należy znaczne obsunięcia ławic gipsów krystalicznych, których wielkie bryły tkwią w żółtej glinie. Bardziej zwartą masą występują gipsy koło Niewiatrowic przy szosie i w parowie koło Łabędzia.

IV. POŁUDNIOWY OBSZAR MIOCEŃSKI.

A. Przegląd odsłonięć

Najczęściej obserwowana fragmentaryczność ogniw sprawia, że nie da się w południowym obszarze wydzielić stref o wspólnych profilach, toteż podział na strefy niżej zastosowany pojęty jest w sensie geograficznym, ze względu na łatwiejszą orientację w dużym materiale dowodowym.

1. Strefa I. Zachodnia strona rzeczki Scieklec – Muniakowice, Sosnówka, Dziewięcioły, Przemęczany, Nasiechowice

Najdalej na zachodzie pojawiają się utwory tortońskie w Muniakowicach, gdzie pas piasków heterosteginowych ciągnie się wzdłuż zbocza kredowego w kierunku wsi. W licznych dołach widoczna miąższość piasków przekracza 5 *m*. Z wierzchu przykryte są one utworami dyluwialnymi, na które składają się piaski żwirowe, w spągu wymieszane z tortońskimi. Piaski są drobnoziarniste, żółtawe, niejasno warstwowane, przepełnione resztkami organicznymi, głównie skorupkami *Heterostegina costata*, nadto częste są mszywioły, robaki i jeżowce (kolce i rzadkie drobne osobniki). Z piasków oznaczyłem: *Lima percostulata* Hilb., *Chlamys multistriata* Poli., *Ch. scabrella*

[1]) Podział ten utrzymuje się u niektórych autorów; ostatnio stosuje go H. Teisseyre (Roczn. P. T. Geol. T. 15, 1939).

Lam. var. *łomnickii* Hilb., *Amussium cristatum* Bronn. mut. *badensis* Font., *A. denudatum* Reuss, *Anomia* cf. *striata* Brocc., *Ostrea cochlear* Poli var. *navicularis* Brocc., *O. leopolitana* Niedź., *Scala duboisi* Friedb., *Terebratula perforata* Font. W przedłużeniu wsi w kierunku NW, koło Sosnówki na szczycie wzgórza kopią w polu piaski tuż pod glebą.

Od kościoła w Nasiechowicach prowadzi droga polna ku S; przy drugim skrzyżowaniu z drogą wiodącą do kolonii Parcelacja kopią piaski do celów budowlanych. Poza częstą *Heterostginą* znalazłem tu: *Pecten besseri* Andrz?, *P. olarium* Lam?, *Chlamys multistriata* Poli., *Chlamys scabrella* Lam. var. *łomnickii* Hilb., *Ch. koheni* Fuchs., *Amussium cristatum* Bron. mut. *badensis* Font., *A. denudatum* Reuss., *Ostrea digitalina* Dub., *O. cochlear* Poli var. *navicularis* Brocc., *O. leopolitana* Niedźw., *O. gryphoides* Schloth., *Terebratula perforata* Font., bryozoa, jeżowce (kolce), robaki, *Balanus*. W kawałkach kredy tkwiących w piaskach trafiają się otwory po małżach skałotocznych. Z ilastej gleby powyżej piasków zebrałem kilka skorup *Ostrea cochlear*. Na drodze do kolonii Parcelacja przy pierwszym domu ukazują się żółte piaski z luźnymi kulami litotamniów, wyżej są iły z drobnymi otoczakami kwarcu. Stanowisko tych piasków w profilu nie jest jasne. Mają one wyższe położenie niż piaski heterosteginowe i iły z *O. cochlear;* prawdopodobnie leżą na złożu wtórnym. Stropowe iły sięgają do połowy zbocza, przypierając od strony wschodniej do kredy. Powyżej iłów leżą margle i gipsy krystaliczne. Profil, który uzyskałem w nowej studni w środku wsi Parcelacja wyjaśnia budowę całego wzgórza. W studni Pabjańczyka Franciszka przekopano 10 *m* gliny z otoczakami północnymi, 0,5 *m* margli żółtych i niebieskich z gniazdami czystej siarki bezpostaciowej i gipsu krystalicznego, 4 *m* siwych iłów, osiągając piasek z wodą. Próbek piasku nie widziałem, lecz z układu warstw wynika, że jest to piasek heterosteginowy znajdujący się też w studni w pobliżu pierwszej opisanej odkrywki. Na zboczu północnym są liczne źródła wypływające spod iłów (p. fig. 4). Piaski ukazują się też pod iłami od strony południowej wzgórza i w tym samym położeniu przy wschodnim krańcu wsi Nasiechowice. Ciągną się one szerszym pasem, gdyż stwierdzono je w kierunku SE w studniach Podlipia (koło krzyża). Na końcu wsi w studni Bródki Błażeja głębokiej na 42 *m*, według relacji, piasków brak, a poziom wodnonośny leży wprost na kredzie pod glinką żółtą (less).

W Dziewięciołach na SE od wsi, w trzecim parowie od drogi Zielenice — Dziemierzyce, polna dróżka odsłania jasnopopielate iły margliste z *O. cochlear,* nieco zaś z boku drogi na poziomie wyższym jest dół z piaskami pod moreną.

Odosobnionym punktem występowania tortonu jest odkrywka w Przemęczanach koło Radziemic. W cegielni położonej na prawym brzegu Ścieklca

przerabia się iły mioceńskie na cegłę. Odkrywka leży od południowej strony wzgórza, przez które prowadzi tor kolejki. Widać tu 2 *m* żółtawych, drobnoziarnistych piasków bez fauny (nieliczne heterosteginy). Wyższe iły margliste (2,5 *m*) zawierają wyłącznie *O. cochlear;* z góry przykryte są one żwirami dyluwialnymi i lessem.

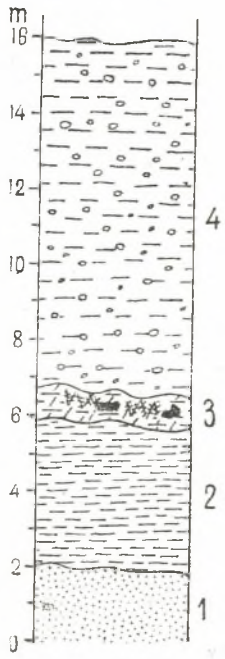


Fig. 4. — Nasiechowice — profil studni.
1. Piaski heterosteginowe — 2. Iły z *O. cochlear* — 3. Margle z gipsem i siarką — 4. Glina z otoczakami.

Nasiechowice — Cross section of a well.
1. Heterostegina sands — 2. Clays with *O. cochlear* — 3. Marls with gypsum and sulphur — 4. Clay with pebbles.

2. Strefa II. Wschodnia strona rzeczki Ścieklec — Klonów, Marchocice, Dziemierzyce

W okolicy Klonowa przy szosie miechowskiej w południowym zboczu doliny znajduje się piaskarnia, z której jeszcze w r. 1942 dobywano piasek do budowy szosy, obecnie doły są zawalone. Piaski do 2 *m* grube zawierają wkładkę luźnych bloków kredowych z otworami po skałotoczach. Opodal widoczny był kontakt piasków z kredą. Na nierównej powierzchni piasków leżą przerobione przez wody lodowcowe szarozielone iły margliste, w innych punktach leżące in situ. Częste są w nich skorupy *O. cochlear* dobrze zachowane wraz z oto-

czakami kredy, belemnitami i eratykami. Wyżej leżą piaszczyste iły jasno smugowane i less (p. fig. 5). Szczątki tych utworów znalazł W. Jurkiewicz w północnym zboczu doliny; ponadto widziałem je w dołach kopanych doraźnie na roli przy szosie w oddaleniu 1 *km* w stronę Racławic. Fauna piasków jest nieliczna: *Pecten solarium* Lam?, *Chlamys multistriata* Poli., *Ch. scabrella* Lam. var *łomnickii* Hilb., *Ch. koheni* Fuchs., *Amussium cristatum* Bron. mut. *badensis* Font., *Ostrea cochlear* Poli., *Terebratula perforata* Font., *Heterostegina, Amphistegina,* mszywioły, jeżowce (kolce).

W Marchocicach na wzgórzu 325 w dwu krótkich parowach widać bezpośredni kontakt gipsów krystalicznych z marglami senonu. Gipsy do 1,5 *m* grube są słabo nachylone w kierunku spadku stoku (NW); spod nich wypływają źródła.

W Dziemierzycach, idąc od doliny Ścieklca do wsi natrafia się na skrzyżowaniu dróg na ściankę margli senońskich, piasków i iłów tortońskich i glinę morenową. Znacznie wyżej przy drodze racławickiej na wprost folwarku są doły z piaskami i iłami bez fauny; z wierzchu leżą żelaziste piaski i less z otoczakami. Możliwe, że co najmniej wierzchnie piaski należą do dyluwium. Od zachodniej strony folwarku, pod sadem, na iłach tortońskich wypływa źródło i drobne wysięki. Iły ciągną się dalej od parowu zwróconego w stronę szczytu Mogiły. Na zboczach leżą wyorane bryły gipsów krystalicznych. W iłach mają się też trafiać bloki piaskowców.

3. Strefa III. Wschodnia strona lewego dopływu Ścieklca — Racławice, Wrocimowice, Lelowice, Przemęczanki

W szerokiej dolinie Kościejowskiej na N od Racławic, na północnym zboczu jest piaskarnia, w której piaski heterosteginowe, cienko warstowane, są prawie pozbawione fauny; trafiają się w nich buły iłów marglistych, podobnych do wyżej leżących z *O. cochlear* (2 *m*). Na południowym zboczu widać stare odkrywki po kopanych gipsach, a na polach w czarnej glebie (po rozłożeniu gipsów) trafiają się luźne kryształy gipsu. Gdzieniegdzie sterczą jeszcze pojedyncze skałki gipsowe. Pola poniżej gipsów są ilaste. Iły dochodzą do kilku metrów grubości, o czym mogłem się przekonać w studni kopanej na zboczu. Podobne utwory zajmują też zbocza po przeciwnej, południowej stronie wzgórza, sięgając ku E wzdłuż drogi rosiejowskiej prawie do pierwszego skrzyżowania dróg.

W Racławicach wschodnie zbocza doliny wraz z odgałęzieniami parowów 4 *m* wysoka żółtych łupkowych margli i gipsów krystalicznych, pod nimi na odsłaniają liczne odkrywki tortonu. Naprzeciw szkoły wznosi się ściana na polach ukazują się iły. W Zakościelu, od zachodniej strony cmentarza, jeszcze

w r. 1942 znajdowały się doły z piaskami. Nad nimi leżą iły szaroniebieskie zajmujące wzniesienie, na którym stoi cmentarz, a najlepiej odsłonięte we wcięciu drogi. Są to iły tortońskie przerobione przez wody lodowcowe (podobnie jak w Klonowie), gdyż zawierają skorupy *O. cochlear,* ułamki przegrzebków wraz z otoczakami skał północnych; w tej samej postaci zajmują iły zbocze wschodnie i południowe czworokątnego odgałęzienia doliny. W dołach kopanych przy drodze widać niejasny kontakt tych iłów z iłami leżącymi niżej in situ. W dołach niżej położonych kopią piaski, w których zebrałem nieliczną faunę: *Lima percostulata* Hilb., *Chlamys scabrella* Lam var. *łomnickii* Hilb.,

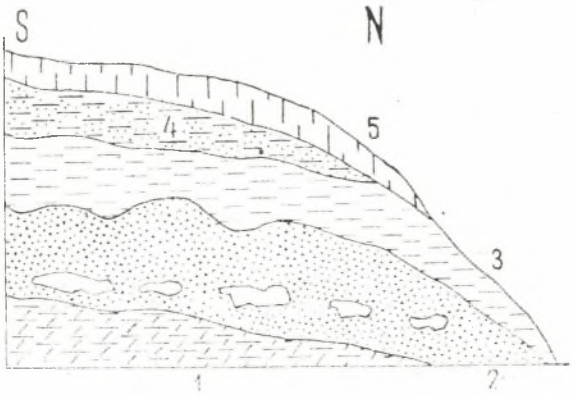


Fig 5. — Klonów — piaskarnia.
1. Margle senonu — 2. Piaski heterosteginowe z głazami kredy — 3. Iły z *O. cochlear* (przerobione) — 4. Iły piaszczyste 5. — Less.
Klonów — sand pit.
1. Senonian marls — 2. Heterostegina sands with cretaceous pebbles — 3. Clays with *O. cochlear* (altered) — 4. Sandy clays — 5. Loess.

Amussium cristatum Bron. mut. *badensis* Font., *A. denudatum* Reuss., *Ostrea leopolitana* Niedźw., *Heterostegina costata* d'Orb. (pospolita). Wzgórze 316 zbudowane jest u podstawy z kredy, wyżej z piasków, iłów i gipsów. Tam, gdzie gipsy są zniszczone, odróżnienie iłów tortońskich od wierzchnich — dyluwialnych jest trudne do przeprowadzenia bez wkopów sztucznych. W Janowiczkach naprzeciw folwarku, w pobliżu kopca Kościuszki jest odkrywka piasków białych, drobnoziarnistych, bez fauny. Po dłuższym szukaniu znalazły się zniszczone skorupki heterostegin. Niezgodnie na piaskach leżą iły margliste z rdzawymi nalotami i kieszeniami piasków. Iły są pomięte i zapadają stromo ku SE. Mamy tu zapewne przykład wtórnego złoża piasków tortońskich (przemycie) i powierzchniowych ruchów młodych (lodowcowych) fałdujących iły.

Na skraju parowu w Zagajach Wrocimowickich na N od drogi Wrocimowice — Lelowice — Siedliska są doły w piaskach, których widoczna miąższość przekracza 7 *m*. Piaski są drobnoziarniste, białe, o nieznacznym zanieczyszczeniu szczątkami organicznymi, w stropie są częściowo scementowane w kruche piaskowce; w połowie wysokości są one przeławicone cienko warstewkami iłów; podobne iły grubszą warstwą leżą na piaskach (p. fig. 6). Na S od drogi, na zboczach wschodnich dolinki, a szczególnie w pobliżu Lelowic

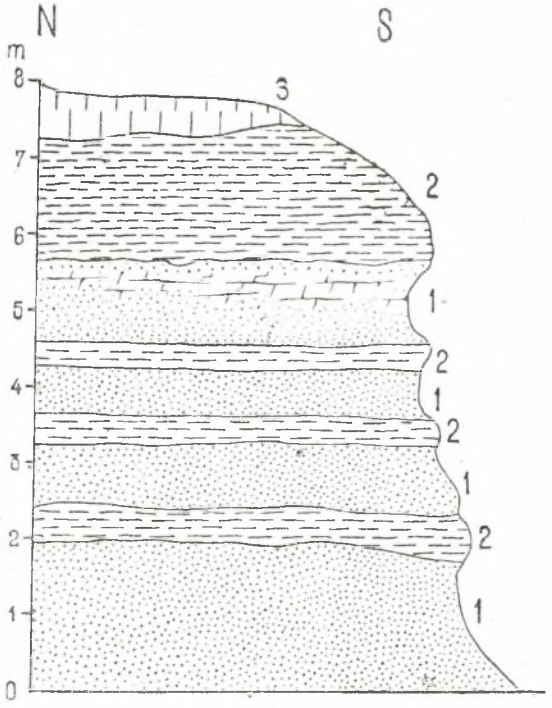


Fig. 6. — Zagaje Wrocimowickie — piaskarnia.
1. Piaski heterosteginowe, w stropie piaskowce — 2. Iły margliste — 3. Less.
Zagaje Wrocimowickie — sand pit.
1. Heterostegina sands, at the top sandstones — 2. Marly clays — 3. Loess.

na polach, wyorywują gipsy krystaliczne. Z ilastego podłoża wypływają liczne źródełka. W terenie zaznaczają się zarysy starych dołów pogipsowych. Piaski ukazują się niżej nad strumykiem.

Najlepsze odsłonięcie tortonu znajduje się w Lelowicach (p. fig. 7). Po wschodniej stronie zbocza doliny, przy drodze wznoszącej się do folwarku na marglach kredowych leży 6 *m* gruba soczewa piasków, które są kopane do poprawiania dróg i do budowy. Niezgodnie na piaskach leżą szare, margliste iły

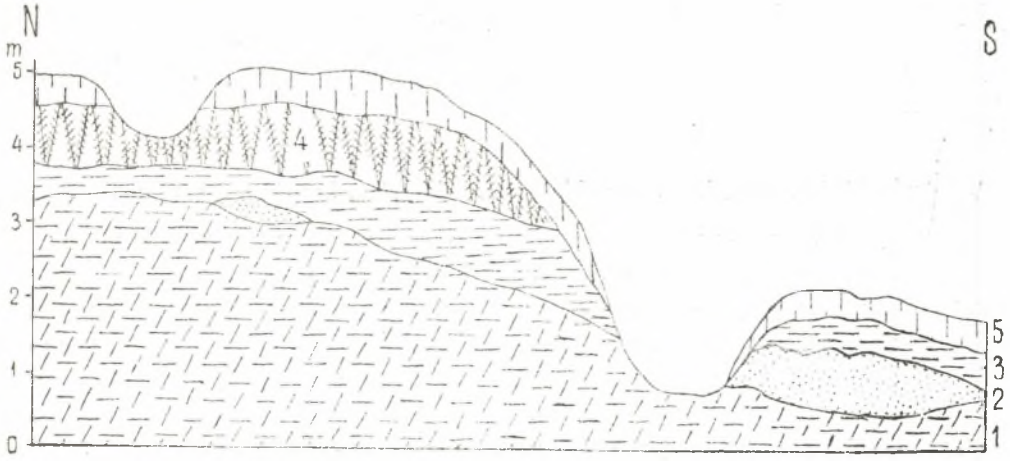


Fig. 7. Lelowice – przekrój schematyczny.
1. Margle senonu — 2. Piaski heterosteginowe — 3. Iły z *O. cochlear* — 4. Margle z gipsami — 5. Less.

Lelowice – schematic section.
1. Senonian marls — 2. Heterostegina sands — 3. Clays with *O. cochlear* — 4. Marls with gypsum — 5. Loess.

(2,5 *m*), miejscami piaszczyste, grubiejące w stronę doliny, gdzie piaski wyklinowują się. Piaski wypełniają też małe kieszenie w kredzie przy zakręcie drogi. Od tego miejsca droga prowadzi przez siwe iły, twarde żółte margle cienkopłytkowe, na przemian z gipsem zbitym i gipsy krystaliczne. Poszczególne partie (bloki) wykazują silne, różnokierunkowe nachylenia spowodowane obsunięciem po ilastym podłożu. W piaskach pospolicie występuje *Heterostegina costata* d'Orb., mszywioły, robaki, jeżowce (kolce) i małże: *Chlamys scabrella* Lam. var. *łomnickii* Hilb., *Amussium cristatum* Bron. mut. *badensis* Font., *Ostrea cochlear* Poli.; w iłach — *A. denudatum* Reuss, *O. cochlear* Poli., *Turritella subangulata* Brocc?. Również droga wznosząca się od doliny wprost ku E do folwarku przecina iły i gipsy. Nieco z boku ku S jest odkrywka z piaskami bez fauny (zniszczone *heterosteginy)* przewarstwionymi nierównomiernie iłami. W stropie leżą podobne iły z otoczakami i żwirami moreny. Utwór ten zdaje się leżeć na złożu wtórnym i może należeć do dyluwium. Na S od Lelowic, w zboczach północnych i południowych dolinki odbiegającej ku E w kilku punktach ukazują się iły lub gipsy. Jak wskazują odsłonięcia, całe wzgórze 309 zbudowane jest z tych utworów. Lepsze odkrywki znajdują się w długim parowie na N od szczytu i na jego południowym zboczu. W Pod-

górzu na iłach stała dawniej cegielnia. Miąższość iłów wynosi tu ok. 7 *m*. Luźnie przy drodze leżą piaskowce, które zapewne były wkładkami w iłach. Żółte margle gipsowe, cienkopłytkowe, osiągają tu 3 *m* grubości. W stronie wschodniej zanikają piaski; w Glinkach występują jeszcze iły i gipsy, dalej same iły.

4. Strefa IV. Pierocice, Kościejów, Głupczów, Pałecznica, Rosiejów, Pieczenogi

Wzdłuż kredowej krawędzi wzgórz ciągnących się od Działoszyc do Kościejowa leży przerywany pas tortonu. W Szczotkowicach na kredowym brzegu doliny Nidzicy i w bocznym południowym odgałęzieniu tej doliny widać skałki margli i gipsów. W spągu leżą iły zajmujące podmokłe pastwiska dna dolinki. Na S od Słupowa droga do Pierocic przecina kredę i torton w postaci margli i gipsów krystalicznych. Ku W znaczą się wystąpienia gipsów w obramowaniu wzgórza 276. Od zachodniej strony tego wzgórza, we wcięciu na iłach wznosi się kilka metrów wysoka ściana margli i gipsów poprzecinana szerokimi szczelinami wypełnionymi gipsem zbitym i marglami łupkowymi. Na nierównej powierzchni gipsów leżą szaroniebieskie iły nieco łupkowe, na spękaniach rdzawe (2 *m*) z żółtymi wkładkami. Z wierzchu pod lessem leży warstewka siwych iłów z rzadkimi otoczakami kwarcu. Stropowe iły, z powodu braku fauny, nie są określone wiekowo. Gips krystaliczny widać na polach zajmujących wzniesienie 305 i przy wschodniej krawędzi wsi Kościejów; dalej na S od szosy rosiejowskiej i przecięcia jej z drogą Kościejów — Górka Kościejowska widać cienko warstwowane żółte margle i gipsy.

W Głupczowie pola gipsowe z ilastym podłożem sięgają wysoko na zboczach kredowych wschodniego parowu. W drodze ze wsi do Pamięcic i nieco z boku nad stawami są małe odkrywki piasków i iłów. W kolonii Głupczów domy stoją na gipsach. W Solczy iły i margle widać przy drodze na S od wsi, a także oderwane skałki znajdują się przy zejściu do doliny. Od Rosiejowa prowadzi droga do Niezwojewic wzdłuż zboczy wzgórz, które zbudowane są z iłów tortońskich szarych lub jasnopopielatych. Pod iłami gdzieniegdzie ukazują się żółte piaski lub piaskowce, bez fauny. W dole kopanym na polu pod Rosiejowem sterczy duży blok piaskowca (0,5 *m* gruby) zawierający zwęglone szczątki roślin i grudki iłu. Blok jest silnie nachylony ku NE (45°), nad nim leży szary ił.

W okolicy Pałecznicy piaski heterosteginowe występują w kilku punktach. Przy zakręcie drogi prowadzącej do Gruszowa znajduje się dół, w którym piaski przykryte grubą pokrywą lessów osiągają grubość 8 *m*. Oznaczyłem stąd: *Chlamys multistriata* Poli., *Ch. scabrella* Lam. var. *łomnickii* Hilb., *Ch.* sp., *Amussium denudatum* Reuss., *Anomia* cf. *striata* Brocc., *Ostrea cochlear* Poli., *O. leopolitana* Niedźw., *Terebratula perforata* Font., *Hetero-*

stegina costata d'Orb., jeżowce (kolce), mszywioły, robaki. Piaski kopano dawniej pod cmentarzem, częściowo widać je tu wymieszane z glebą. W poziomie wyższym w drodze do Niezwojewic widać margle z gipsami; zajmują one również szczyt sąsiedniego parowu. Najdalej ku E pod wsią Łaszów (ark. Działoszyce) północne stoki wzgórza zbudowane są z kredy i margli z gipsami zbitymi i krystalicznymi. Wśród jednolitych warstw do 5 *m* grubych wyodrębniają się duże bryły gipsów krystalicznych spojonych gipsami zbitymi i marglami. Całe zbocze dolinki ciągnącej się od cmentarza do Guzia zbudowane jest z warstw gipsowch. Częściowo widać je w kolonii Pamięcice. We Wnukowie istniał dół z piaskami. Zbocza dolinki zbiegającej do Pałecznicy zbudowane są z iłów. Oddzielenie tortońskich iłów od dyluwialnych nie wszędzie można tu przeprowadzić. W południowo-wschodnim kącie arkusza w licznych studniach iły stanowią poziom wodonośny, nie można być pewnym ich wieku bez analizy prób. W drodze z Pieczenóg ku N na kredzie leżą w rowach iły szaro-niebieskie, różniące się od stropowych dyluwialnych brakiem żwirów.

Najdalej ku S wysunięty punkt z utworami tortońskimi na ark. Miechów znajduje się w odgałęzieniu doliny ku SE od wsi Pieczenogi. Gruba na 3 *m* warstwa margli i gipsów pocięta jest szerokimi szczelinami na duże bryły. Szczeliny wypełnione są zwietrzeliną gipsów i glinami moreny, która też przykrywa je z wierzchu. Margle i gipsy zbite mają różne zabarwienie, zwykle żółte; są też odcienia różowe i niebieskie. Duże kryształy gipsu rozpadają się na blaszki i słupki. Warstwy zapadają ku NE (30°).

B. Stratygrafia miocenu obszaru południowego

Najsilniej rozwinęły się tu wyższe ogniwa tortonu mianowicie iły i margle gipsowe z gipsami. Starsze piaski heterosteginowe i iły margliste „baranowskie" wprawdzie mają zasięg przestrzenny większy, ale występują fragmentarycznie w postaci zniszczonych płatów. Pełny profil, który można zestawić dla południowych terenów jest następujący:

5. Iły łupkowe	Poz. nadgipsowy?
4. Iły, margle, gipsy.	Poz. gipsowy
3. Iły z *O. cochlear*	„W. baranowskie"
2. Piaski z *Heterostegina costata*	Poz.litotamniowy
1. Margle senonu	

Poszczególne ogniwa mogą występować niezależnie od siebie, lub w związku z innymi; są one na wielkiej przestrzeni łatwo rozpoznawalne dzięki jednolitemu charakterowi osadów i fauny.

1. Poziom litotamniowy

Najniższe warstwy — piaski heterosteginowe są najwięcej rozprzestrzenione w stosunku do ogniw wyższych, lecz z pierwotnie jednolitej pokrywy pozostały szczątki na zboczach dolin i parowów, rzadziej występują większymi płatami. Jak wynika z porównań ich zasięgu hipsometrycznego nie pokrywały one wyższych wzniesień kredowych. W kontakcie z kredą nie wykazują szczególnych znamion transgresji (brak materiału gruboklastycznego), jednakże wskazują na nią — niezgodne ułożenie na kredzie, zglaukonityzowanie powierzchni kredy i obecność bloków kredowych w spągu piasków. Transgresja miała przebieg spokojny; istniały tu zapewne wyspy kredowe, z których brzegów spadały do zbiornika bloki nawiercone często przez małże skałotoczne. Stratygraficznie zachowują się te piaski jako swoiste ogniwo, gdyż nie zdołałem zaobserwować bocznego przejścia ich w inne utwory północnego obszaru. Prawdopodobnie piaski stanowią płytkowodną fację margli litotamniowych, jak już dawniej przypuszczał Michalski (*20*). Nie przeczy takiemu ujęciu sprawy fauna przegrzebków, które również charakteryzują poziom litotamniowy (por. tabela fauny) nadto przemawia za tym stosunek piasków do warstw wyższych.

2. „Warstwy baranowskie"

W profilach północnego obszaru na marglach heterosteginowych leżą zgodnie „w. baranowskie", które nadto w strefie III i IV przykryte są gipsami. Ich odpowiedników na południu można szukać tylko w iłach marglistych z *O. cochlear* oddzielających piaski od warstw gipsowych. W zgodzie z tym pozostają uwagi Michalskiego (*20*) o podobieństwie fauny iłów z Racławic z „glinami" z Częstoszowic zajmującymi tam strop profilu. Pośrednim wiążącym punktem są okolice Niewiatrowic i Łabędzia, gdzie podanego typu iły z *O. cochlear* leżą w stropie margli heterosteginowych. Na odrębność stratygraficzną iłów wskazuje: 1) zmiana facji, 2) niezależne od piasków rozmieszczenie, 3) niezgodne ułożenie na piaskach, 4) zubożenie i zmiany fauny przegrzebków (rzadki *A. denudatum*, brak *Ch. seniensis*, częsta *O. cochlear*). Przerwa sedymentacyjna nie wszędzie jest wyraźnie zaznaczona — np. w Wrocimowicach i Kościejowie. Możliwe, że zgodne ułożenie jest tu pozorne, w każdym razie niema powolnego przejścia piasków w iły. Przeławicenie piasków iłami w Wrocimowicach, a także obserwacje Michalskiego w Racławicach, gdzie piaski mają leżeć nad iłami przegrzebkowymi mogłyby nasuwać podejrzenie, że są to utwory jednoczasowe, jednakowoż wkładki ilaste (bez fauny) pewniej można tłumaczyć oscylacjami dna w czasie osadzania piasków. Obserwacje Michalskiego mogą polegać na omyłce, gdyż w Racławicach,

jak i w innych miejscowościach, w rzeczywistości iły z *O. cochlear* stale leżą w stropie piasków. „W. baranowskie" zachowują się tu podobnie jak w innych miejscowościach Świętokrzyskiego *(2)*, gdzie leżą zgodnie lub niezgodnie na starszym podłożu. W związku z fauną „w. baranowskich" należy zauważyć, że brak w naszych iłach przegrzebków z grupy *Ch. scissa*, a także nie wytworzyła się stropowa warstewka erwiliowa. Sprawę tę można wyjaśnić różnicami batymetrycznymi basenu — w strefie brzeżnej, płytkiej, i w dalej od lądu położonej — głębszej. Przybrzeżna piaszczysta facja „w. baranowskich" północnego basenu sprzyja rozwojowi *Ch. lilli*, które dosłownie przepełniają skałę, zwłaszcza w wyższych warstwach erwiliowych; niewątpliwie przypływ wód słodkich odgrywał tu dużą rolę. Dalej ku S, w wodach głębszych mogły żyć tylko cienkościenne *A. cristatum* i *denudatum*, przy tym ilasta facja sprzyja nadzwyczaj rozwojowi ostryg — *O. cochlear*.

3. Poziom gipsowy

Warstwy gipsowe w stratygrafii obszaru południowego stanowią najbardziej stały poziom i odpowiadają podobnym utworom w okolicach Buska, Pińczowa, Wiślicy; najbardziej wiążą się one z gipsami koło Działoszyc, Skalbmierza, Proszowic. W stosunku do warstw niższych wykazują one mniejszy zasięg przestrzenny, odmienną fację, brak fauny i niezależność zaznaczoną często bezpośrednim ułożeniem na kredzie. Iły tego poziomu, często zredukowane, odróżniają się od iłów „baranowskich" żółtą barwą i brakiem wkładek piaszczystych. Margle występują w kilku odmianach, jako twarde, zbite, lub łupkowe na przemian z gipsem. Same gipsy mają postać drobnokrystaliczną, łupkową lub grubokrystaliczną. Często występują w bryłowych skupieniach wśród iłów, co można tłumaczyć działaniem erozyjnych czynników w okresie wynurzania płyty gipsowej. Liczne miejscowości i opisy warstw gipsowych przedstawił Zejszner *(29, 30)*. Wiek gipsów miechowskich wiąże się z występowaniem utworów gipsowo-solnych innych okolic Polski. Już Römer, Zejszner i inni przypuszczali, że są to utwory jednoczesne *(25, 29)*, Römer i Reuss *(24)* wiążą je z wapieniami litawskimi. Dolnotortoński wiek w. gipsowo-solnych Wieliczki rozstrzygnęły opracowania faunistyczne Friedberga i Kowalewskiego[1]). Warstwy gipsowo-solne według wywodów Nowaka *(22)* należałyby do jednolitego cyklu chemicznego kończącego zalew dolnotortoński. Ta koncepcja jest prawdopodobna, jeżeli ów cykl pojmiemy w dość szerokim odcinku czasu, jednakowoż musimy mieć na uwadze stosunki

[1]) Friedberg: „Przyczynki... cz. II. Roczn. P. T. Geol. t. 9, 1933.
Kowalewski: Fauna... Wieliczki. Pos. P. I. Geol. Nr 36, 1933, Nr 39, 1934, Spraw. P. I. G. t. 8, 1935.

w Wieliczce, gdzie utwory gipsowo-solne są sfałdowane i w Swoszowicach, gdzie warstwy gipsowo-siarkowe leżą wyżej i niezgodnie w odniesieniu do wielickich; odróżnić przeto należy starsze gipsy wielickie i młodsze swoszowickie, z którymi można paralelizować także gipsy miechowskie.

Do rozważenia pozostaje pytanie czy gipsy są równoczasowe z w. litotamniowymi. Za przyjęciem twierdzącym tego przypuszczenia wypowiada się M i c h a l s k i, podkreślając, że nadległe ułożenie gipsów nad litotamniami nie przeczy temu, gdyż te ostatnie wyklinowują się w stronę zagłębia. Ostatnio i N o w a k nie wyklucza możliwości jednoczesnego tworzenia się gipsów i litotamniów. Stosunki stratygraficzne w miechowskim potwierdzałyby tę tezę, jeżeli chodzi o część poziomu litotamniowego, a więc same litotamnia; istotnie tam, gdzie są one rozwinięte w strefie brzeżnej brak jest gipsów, które leżą dalej ku E i S. Jeżeli jednak pod uwagę weźmiemy poziom litotamniowy, a więc margle heterosteginowo-litotamniowe i piaski heterosteginowe, stwierdzić musimy kolejność chronologiczną poz. litotamniowego, „w. baranowskich" i gipsów. Każde z ogniw występuje niezależnie i nie jest zastępowane przez inne.

V. ZASADA PODZIAŁU

Jak wynika z porównań profilów miechowskich z innymi okolicami Świętokrzyskiego, (p. tabela I), miocen miechowski wykazuje duże analogie w ułożeniu warstw, a także podobieństwo faunistyczne, toteż daje się zastosować wspólny profil. Załączona tabela daje pogląd na stratygrafię miocenu miechowskiego w odniesieniu do innych miejscowości Świętokrzyskiego (na podstawie pracy K o w a l e w s k i e g o *11)*. Wspólnym językiem dla ogólnego profilu są nazwy warstw. Stosowanie nazw poziomów jest dość płynne, można się np. zgodzić na poz. litotamniowy i podlitotamniowy K o w a l e w s k i e g o, trudniej natomiast przyjąć jego poziom krakowiecki, obejmujący „w. baranowskie" i gipsowe. Przeciw podziałowi K o w a l e w s k i e g o, a także C z a r n o c k i e g o, występuje F r i e d b e r g (7) dowodząc, że ich szczegółowy profil z nowymi nazwami nie da się zastosować do całości miocenu w Polsce, charakteryzuje bowiem osady przybrzeżne, a nie morza otwartego. Jeżeli chodzi o podział ogólniejszy na torton dolny i górny to należy zauważyć, że każdy z wymienionych autorów stawia tę granicę inaczej (p. tabela II). Stawiając granicę tortonu dolnego na gipsach, przyjmuję zasadę podziału F r i e d b e r g a, gdyż opiera się ona na regresji (gipsy) i transgresji z początkiem tortonu górnego, a także na różnicach w faunie przegrzebków. Słabą stroną tego podziału jest brak liczniejszych punktów trangresji na gipsach w terenie. Ostatnio N o w a k stara się znaleźć pośrednią drogę w strukturze podziału, opierając się zasadniczo na wnioskach F r i e d b e r g a *(22)*. Jego podział uwzględnia 5 zalewów, z których drugi — dolno-tortoński kończy się

gipsami. Zmiany dotyczą warstw nadgipsowych Podkarpacia (Bogucice, Grabowiec i in.) mających faunę dolnotortońską. Zalew ten (trzeci) nazywa grabowiecko-bogucickim, po którym dopiero następuje buhłowski i sarmacki. Jeżeli dla tortonu dolnego zastosujemy proponowaną przez F r i e d b e r g a nazwę Opolian, to wyższy poziom N o w a k a, którego w miechowskim brak, pokrywać się musi z tortonem środkowym, na co zgadza się też F r i e d b e r g *(10)*.

Tabela I. Stratygrafia tortonu okolic Miechowa w porównaniu z okolicami Świętokrzyskiego.

Teren północny		Teren południowy	Okolice Korytnicy	Okolice Pińczowa	Okolice Buska
	Gipsy, margle, iły Boczkowice Trzonów? Sancygniów Łabędź	Gipsy, margle, iły okolice Nasiechowic Przemęczan Racławic Pierocic Pałecznicy i in.	Iły łupkowe z gipsem (Gołuchów-Włoszczowice)	Iły łupkowe z gipsem (E od Pińczowa)	Iły łupkowe wapienie syndosmyowe gipsy
	Margle z *Ch. lilli.*, *M. hoernesi* Boczkowice W Trzonów Sancygniów				Margle modiolowo-erwiliowe Buska i Nadola
Margle ilaste górne Częstoszowice Giebułtów Boczkowice Niewiatrowice Łabędź	Piaski, piaskowce, iły z *Ch. lilli* Boczkowice W. Trzonów Sancygniów	Iły marglitse z *A. denudatum*, *O. cochlear* okolice Racławic Nasiechowic Lelowic Pierocic Pałecznicy i in.	Margle Włoszczowic	Iły zielone (E od Pińczowa)	Iły zielonawe Łagiewnik Margle glaukonitowe Nadola
Margle kredowate z wkładką zlepieńca piaskowce Małoszów Częstoszowice Giebułtów Boczkowice Niewiatrowice Łabędź	Margle piaszczyste (heterostegi_nowe) i litotamniowe Boczkowice W. Trzonów Sancygniów	Piaski heterosteginowe Muniakowice Nasiechowice Racławice Pałecznica i in.	Margle i wapienie litotamniowe okolic Korytnicy	Wapienie litawskie i litotamniowe okolic Pińczowa	Wapienie litawskie i litotamniowe okolic Buska
Piaski ochrowe i białe, iły Małoszów.			Margle i piaskowce wapniste okolic Korytnicy		Margle piaszczyste Szczaworyża

Tabela II. Stratygrafia tortonu Polski wg. niektórych autorów w porównaniu ze stratygrafią tortonu okolic Miechowa

<table>
<tr><td colspan="3">Torton dolny</td><td>Torton górny
Prasarmat dolny</td><td>Czarnocki
1933</td></tr>
<tr><td colspan="2">Poz. litotamniowy</td><td>W. baranowskie</td><td>Poz. podolski</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Torton dolny</td><td colspan="2">Torton górny</td><td rowspan="2">Kowalewski
1931</td></tr>
<tr><td>Poz.
podlitotamn.</td><td>Poz.
litotamn.</td><td colspan="2">Poz. krakowiecki</td></tr>
<tr><td colspan="4">Torton dolny (Opolien)</td><td rowspan="2">Friedberg
1933
Nowak
1938</td></tr>
<tr><td colspan="4">Torton dolny (Opolien)</td></tr>
<tr><td>Poz. podlitotamn.</td><td>Poz. litotamn.</td><td>W. baranowskie.</td><td>W. erwiliowe. Poz. gipsowy.</td><td>Krach
1947</td></tr>
</table>

VI. TEKTONIKA.

Tektonika podłoża kredowego jest trudna do uchwycenia, ponieważ zaobserwowane punkty nachyleń są bardzo rzadkie i nieznaczne, często zamaskowane nieregularnym spękaniem warstw. Można jednakowoż mówić o undulacyjnych ruchach związanych zapewne z Karpatami i o tektonicznym przygotowaniu podłoża dla basenu tortońskiego, co wyraźniej zaznacza się południowymi upadami kredy koło W. Książa i pdn.-wschodnimi koło Małoszowa.

W północnej zatoce dają się wydzielić dwa odcinki różniące się ułożeniem warstw: zachodni, zamknięty pomiędzy W. Książem a Boczkowicami o osi depresji niezdecydowanej kierunkowo (SW — NE) i wschodni, którego oś synklinalna leży na linii M. Książ — Trzonów — Sancygniów. Południowe skrzydło tej wąskiej synkliny wyznaczają upady północno-wschodnie zaznaczone na tortonie w Boczkowicach, Piasecznie (łomy), Kopaninie; stąd oś przyjmuje kierunek SE. Północne skrzydło ginie na zboczach płyty kredowej. W kilku punktach obserwować można nachylenia przeciwne (Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów) — ku S, lecz nie należą one zapewne do skrzydła północnego, lecz świadczą raczej o nieregularności ruchów południowego skrzydła. Przez wzgórze 337,9 w Boczkowicach, gdzie warstwy pochylają się dwustronnie ku N i S, przebiega oś zapewne równoległej antykliny obniżającej się ku W i E. Ruchy tektoniczne miały swe nasilenie po złożeniu osadów litotamniowych „baranowskich" i erwiliowych, gdyż te warstwy są wspólnie nachy-

lone. Warstwy gipsowe wykazują mniejsze wyruszenia z poziomej pozycji, zgodnie zresztą jak na obszarze południowym. Nie tylko w. gipsowe, ale i starsze, w południowej zatoce leżą na ogół poziomo. Wprawdzie starsi autorowie czynią wzmianki o nachyleniach w. gipsowych i rzeczywiście nieraz dają się one zanotować, lecz nie wiążą się logicznie, tylko są świadectwem lokalnych przesunięć spowodowanych przede wszystkim obsuwaniem po miękkim podłożu.

VII. PRZEBIEG SEDYMENTACJI I MORFOLOGIA POTORTOŃSKA

Po wypiętrzeniu osadów senońskich niecki nadnidziańskiej, w długim okresie lądowym obejmującym dolny trzeciorzęd, kształtuje się na skutek działania czynników tektonicznych i erozyjnych przyszłe dno mioceńskiego basenu w kierunku powstawania obniżeń głównych dolin i parowów.

Pierwsze dolnotortońskie osady wypełniające te obniżenia są pozostałościami brzeżnymi wielkiego basenu podkarpackiego, który licznymi zatokami wkracza od strony południowo-wschodniej na tereny krakowskie i świętokrzyskie. Są to najpierw zielonawe bezskamienielinowe piaski, następnie ochrowe, z bogatą fauną w Małoszowie i nieco od nich młodsze białe piaski i iły. Charakter plażowy widocznie zmienia się tu na głębinowy, względnie zatokowy, gdyż iły zawierają pewne elementy fauny brakicznej *(Potamides)*. Utwory te poprzedzają poziom następny, rozleglejszy — warstw litotamniowych. Pomiędzy tymi osadami istniała krótka przerwa, wyjaśniająca szczątkowe zachowanie się piasków i iłów. W tym czasie obszar południowy był lądem stałym.

W następnej fazie obniżenia podłoża wody basenu mają największy zasięg (poz. litotamniowy); w północnej odnodze zbiornik jest głębszy niż w południowej, na co wskazują osady. Na N, poza brzeżnymi utworami litotamniowymi, są to margle piaszczyste, dalej ku S kredowate, nieco głębszego morza, w południowej zaś zatoce — drobne piaski heterosteginowe, płytkomorskie. Z końcem okresu litotamniowego, przy brzegach północnych, zaznacza się spłycenie (piaszczysta facja „w. baranowskich" w strefie III), lecz w kierunku SE pogłębienie (iły „baranowskie", strefa II—IV). Nieco ku S od brzegów (strefa II) zasadniczo basen nie ulega spłyceniu; występowanie ławicy piaskowców w spągu w. baranowskich (wzgl. stropie w. litotamniowych) jest oddźwiękiem spłycenia strefy brzeżnej, skąd prądy przynosiły grubszy materiał. W południowej zatoce zmienia się piaszczysta facja na ilastą morza głębszego, początek pogłębiania zaznacza się tu działalnością erozyjną prądów. Możliwa do przyjęcia jest tu krótka przerwa sedymentacji.

Następny etap sedymentacyjny jest b. znamienny przez osadzenie w. erwiliowej, której fauna wskazuje na pewne wysłodzenia. Warstwy tej brak w strefie wód głębszych w północnym i południowym basenie, nie sięga tu bowiem wpływ wód słodkich spływających z lądu. Warstwa erwiliowa zapo-

wiada nową fazę zmian, którym ulegał basen z końcem tortonu dolnego. W klimacie suchym następuje wysychanie zbiornika, przy równoczesnym zagęszczeniu soli i osadzanie się iłów, margli i gipsów, według praw fizyko-chemicznych przedstawionych niedawno przez N o w a k a *(22)*. Nie tylko klimat, ale i czynniki tektoniczne (zwłaszcza w północnej zatoce), mają wpływ na kurczenie basenu i skracanie jego brzegów, toteż elementy poziomu gipsowego występują w komplecie dopiero w Sancygniowie, łącząc się poprzez Działoszyce z południową zatoką. Gipsy nie pokrywały wyższych wierzchołków wzgórz kredowych, lecz okalały je, pozostawiając często i starsze ogniwa tortonu niezakryte.

Na gipsach kończy się w miechowskim sedymentacja morska, gdyż nie stwierdzono czy iły w Słupowie ułożone na zerodowanej powierzchni gipsów należą jeszcze do miocenu czy do czwartorzędu. Po ustąpieniu wód ku NE, teren staje się lądem stałym podlegającym wpływom czynników kształtujących go w młodszym tortonie, pliocenie i czwartorzędzie.

Morfologia potortońska jest wykładnikiem czynników erozyjnych działających na stosunkowo miękkie skały mioceńskie i więcej odporne kredowe, przy czym ujawnia się stary przedtortoński relief powierzchni kredy. Starsze osady, wypełniające nierówności powierzchni kredy, zostały prawie doszczętnie zniszczone, młodsze zaś zachowały się na zboczach rozległych dolin i parowów kredowych. Płyta gipsowa uległa również łatwemu niszczeniu, rozpadając się na mniejsze pola gipsowe, które bywają często pocięte na mniejsze bloki i wyruszone z pozycji obsunięciami po ilastym podłożu. W konsekwencji morfologia obszarów gipsowych nosi odrębne piętno niż inne tereny, tym więcej, że dołącza się tu bogata morfologia młodsza grubego pokrycia glin i lessów dyluwialnych. Rozdrobnienie rzeźby lessów pozostaje też w związku z obfitymi źródłami wypływającymi z poziomów wodonośnych na kredzie i na iłach „baranowskich". Nasunięcie lodowca nadało niewątpliwie kierunek strukturze morfologii młodszej, jednakowoż jest ona do pewnego stopnia odbiciem dawniejszej przedtortońskiej, której nie zdołały zamaskować osady lodowcowe.

VIII. ZWIĄZEK MIOCENU MIECHOWSKIEGO Z KRAKOWSKIM

Starsi geologowie niejednokrotnie starali się nawiązać niektóre elementy miocenu świętokrzyskiego z miocenem dawnej Galicji. Zwykle brano pod uwagę warstwy gipsowe i litotamniowe. W ostatnich latach C z a r n o c k i podjął próbę porównania wszystkich ogniw stratygraficznych kieleckich z krakowskimi. Profil porównawczy według C z a r n o c k i e g o (2, s. 125) w skróceniu przedstawia się następująco:

	Okolice Krakowa	Okolice Gór Świętokrzyskich
7.	Piaski bogucickie	
6.	Iły z gipsami	Gipsy
5.	Piaski, iły z *O. cochlear*	Margle glaukonitowe (Posądza, Działoszyce)
4.	Przerwa, margle słodkowodne (?)	Wapienie litotamniowe
3.	Piaski heterosteginowe	Piaski i margle heterosteginowe
2.	Przerwa	Warstwy niższe dolnego tortonu
1.	w. ostrygowe, helwet	

Profil ten jest prawdopodobny z pewnymi zmianami, które uzasadniam poniżej. Zaczynając od górnych elementów należy zauważyć, że piaski bogucickie według Nowaka (*22*) są odpowiednikiem facjalnym z jednej strony warstw grabowieckich, z drugiej — górnej części iłów gipsowo-otwornicowych okolic Krakowa. W najbliższej okolicy Książa i Działoszyc ogniwo to nie występuje. Iły gipsowe okolic Krakowa (część dolna gipsowo-otwornicowych) znajduje związek z warstwami gipsowymi okolic Racławic poprzez Tonie — Zaręczny (*28*), Friedberg (*8*), skąd znane są iły z gipsami, Posądzę z marglami siarkonośnymi — Bolewski (*1*), nie wymieniając innych miejscowości (Zaręczny). W związku z zastosowaniem terminu „część górna" i „dolna" iłów gipsowych należy zauważyć, że dotychczasowe badania nie uwzględniały takiego podziału. Stwierdzenie przez Nowaka dwudzielności iłów gipsowych (transgresja na gipsach w Łagiewnikach) zmusza do nowego przeglądu miocenu krakowskiego, w celu przeprowadzenia granicy pomiędzy właściwymi gipsami (typu Swoszowic), a wyższym poziomem grabowieckim, co nie będzie rzeczą łatwą do przeprowadzenia w terenie. Z drugiej strony wprowadzenie do profilu „w. baranowskich" przez Czarnockiego powoduje oddzielenie części spągowej gipsów. W ten sposób należy się liczyć z istnieniem trzech kompleksów warstw w iłach gipsowych: 1) warstwy z *O. cochlear*, 2) warstwy gipsowe, 3) warstwy grabowieckie. Niezależność tych elementów jest prawdopodobna, lecz wymaga dowodów, których tymczasem brak. Licząc się z podobnymi trudnościami i dalsze analogie pomiędzy miocenem krakowskim a świętokrzyskim leżeć będą w sferze przypuszczeń. Z kolei chodzi tu o spąg

iłów gipsowych z *O. cochlear* w okolicy Krakowa, który przypomina iły przegrzebkowo-ostrygowe okolicy Racławic, a które równoważą dalej ku N położone „w. baranowskie", zakończone tam w. erwiliowymi. Różnice polegają na braku przegrzebków i w. erwiliowej w iłach krakowskich. Pośrednie punkty wypadałyby w Wielkiej Wsi *(8)*, gdzie iły łupkowe z *O. cochlear* i otwornicami leżą na piaskach heterosteginowych, podobnie jak w okolicy Racławic. Drugim punktem byłaby Posądza z iłami glaukonitowymi i przegrzebkami w spągu margli siarkonośnych *(1)*.

Warstwy litotamniowe reprezentowane w południowej zatoce miocenu miechowskiego przez piaski heterosteginowe, w najbliższej okolicy Krakowa poznane zostały w Wielkiej Wsi *(8)*. Zapewne należą tu też wapienie piaszczyste z fauną opisane z Toń *(8)*. Jako odmianę facjalną tego poziomu powstałą w brzeżnych partiach morza możnaby uważać margle ostrygowe okolic Krakowa. Nie byłby to pogląd nowy, gdyż utwór ten już dawniej uważano za wapień litawski *(28)*. Wprawdzie Czarnocki zalicza te margle do helwetu (*5*), lecz Friedberg (*8*), Panow i Liszka (*18*) wykazali, że brak w nich elementów faunistycznych starszych niż dolnotortońskie. W dalszym ciągu stwierdza Panow[1]) ścisły związek tych margli z marglami słodkowodnymi, świadczyłoby o równoczesności obu utworów, ściślej mówiąc ich części stropowej; względnie odpowiadają one luce pomiędzy warstwami litawskimi, a „baranowskimi". Takie przypuszczenie nabiera pewności, jeżeli przytoczymy dalsze punkty z marglami słodkowodnymi, np. w Posądzy *(1)*, gdzie leżą w spągu margli glaukonitowych i siarkonośnych oraz w Libiążu, gdzie potężnie rozwinięte spoczywają pod iłami otwornicowymi typu krakowskiego (*16*). W okolicach Racławic omawiana przerwa w sedymentacji morskiej zaznacza się erozyjną powierzchnią piasków heterosteginowych. Tabela porównawcza profilów przedstawiałaby się więc następująco:

<table>
<tr><td>Okolice Krakowa</td><td colspan="2">Okolice Racławic</td><td></td></tr>
<tr><td>Piaski bogucickie</td><td>Brak</td><td></td><td>torton środk.</td></tr>
<tr><td>Iły z gipsami</td><td>Gipsy</td><td>poz. gipsowy</td><td rowspan="4">dolny torton</td></tr>
<tr><td>Piaski, iły z O. cochlear</td><td>Iły z O. cochlear</td><td>„w. baranowskie"</td></tr>
<tr><td>Przerwa, margle słodkowodne</td><td>Przerwa</td><td rowspan="2">poz. litotamn.</td></tr>
<tr><td>Margle ostrygowe i piaski heterosteginowe</td><td>Piaski heterosteginowe</td></tr>
</table>

[1]) Odczyt na zebraniu P. T. Geologicznego.

CZĘŚĆ II. PALEONTOLOGIA

I. FACJE I STOSUNKI EKOLOGICZNE

Z podanego niżej zestawienia fauny wynika, że najbogatsze pod względem ilości gatunków są piaski podlitotamniowe, następnie margle poziomu litotamniowego; inne osady mają faunę mięczaków skąpą i mało zróżnicowaną. Fakt ten ma przede wszystkim swoją przyczynę w różnicach facjalnych i ekologicznych środowisk, w których żyły organizmy, na dalszym miejscu należy postawić czynnik nierównomiernego wyzbierania fauny związany z czasem, dostępem do odkrywek, czy stanem zachowania skamienielin. Z powyższych przyczyn nie należy uważać podanych list za kompletne. Najkrócej eksploatowane były piaski i iły Małoszowa, gdyż odkrywki zostały wkrótce zasypane przez rolników. Korzystniej ze względu na dostęp przedstawiały się margle litotamniowe, toteż były one dłużej przeszukiwane, mimo to kryją one niejedną jeszcze formę nieznaną w miocenie Polski. Nieliczną faunę zebrano z margli okolic Trzcinowa, gdyż jest ona tam rzadka i możliwa do zebrania tylko przy pracach w kamieniołomach. Również ubogą i niezróżnicowaną faunę zawierają piaski heterosteginowe i nadległe „w. baranowskie". Przy zbieraniu w piaskach korzystnym okazało się stosowanie w odkrywkach sita, w celu uzyskania rzadkich skorup mięczaków.

Już na podstawie samego charakteru osadów można wnioskować o warunkach życia zachowanej fauny; dalszymi przesłankami w tym kierunku będą: charakter zespołów, ilość i jakość gatunków, grubość skorup, szczegóły budowy itp. właściwości, które można nawiązywać do stosunków w morzach dzisiejszych. Ze względu na przeważnie bentoniczny sposób życia mięczaków i nieznaczny transport skorup po śmierci, w naszych osadach, prawdopodobieństwo wniosków o paleoekologii mięczaków jest dość znaczne, chociaż niewyczerpujące. Poniżej przedstawiam krótką analizę ekologiczną faun miechowskich, przy czym opierałem się zasadniczo na dziełach: J. Walthera: „Einleitung in die Geologie....." Jena 1893, C. Dienera: „Grundzüge der Biostratigraphie". 1925, H. Schmidta: „Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden" (Fortschritte d. Geol. u. Paleont., Bd. 12., H. 38. Berlin 1935).

A. Basen podlitotamniowy

1. Piaski ochrowe Małoszowa

Drobnoziarnistość piasków, brak zanieczyszczeń ilastych i zespół fauny świadczą o płytkim morzu w strefie przybrzeżnej, zdala od dopływów wód brzeżnych. Fauna jest silnie zróżnicowana, w zespole przeważają ślimaki jakoś-

ciowo i ilościowo (52 gatunki) w stosunku do małżów, które są nieliczne (17 gatunków) i drobne. Niektóre gatunki w odniesieniu do dziś żyjących mają zasięg batymetryczny następujący: *Circe minima* 3—18 *m*, *Bulla hydatis* 18—182 *m*, *Fissurella graeca* 1—173 *m*, *Odontostomia plicata* 27—128 *m*, *Ringicula auriculata* 7—109 *m*, *Manzonia zetlandica* 27—54 *m*. Biorąc przeciętną z tych danych otrzymamy głębokość maksymalną zbiornika 110 *m*. Przypuszczalnie średnia z tej cyfry, a więc 60 *m* odpowiadałaby przeciętnej głębokości basenu.

Znaczna grubość skorup i wielkość niektórych form (zachowanych we fragmentach), niespotykana w innych osadach Polski, świadczy o znacznej ciepłocie i zasoleniu wód w klimacie subtropikalnym. Znaczne zniszczenie skorup pozwala wnioskować o ruchu falowym wód, względnie o istnieniu prądów. Podłoże piaszczyste nie obfitowało w roślinność, stąd też mały udział w zespole małżów i ślimaków roślinożernych, które mogły tylko korzystać z pływających gąszczów wodorostów; wyraźna jest tu przewaga form mięsożernych z rodzaju *Turritella, Conus, Nassa, Triton, Bulla, Natica*. Szereg drobnych ślimaków, a wśród nich pospolity rodzaj *Bittium*, żył pseudoplanktonicznie na roślinności pływającej.

2. Piaski białe i iły Małoszowa

Jest to utwór różniący się znacznie od poprzednio opisanych piasków. Piaski białe są również drobnoziarniste, lecz już nieco zanieczyszczone iłem, w który przechodzą one w stropie. Zespół mięczaków zawiera znaczny procent innych form, a stosunek ilościowy małżów do ślimaków dąży do wyrównania (29 gat. małżów, 34 ślimaków), zwłaszcza w stropie ilastym. Mimo to ślimaki przeważają ilością osobników. Znaczny udział małżów w zespole świadczy o większej obfitości pożywienia roślinnego, chociaż pospolite są również mięsożerne ślimaki z rodzaju *Natica, Turritella, Nassa*. Z roślinożernych ślimaków masowo występuje rodzaj *Potamides*, co świadczy o dopływie wód słodkich z lądu. Na bliskość lądu, względnie istnienie podwodnej rafy wskazują też pokruszone szczątki gruboskorupowych ostryg, przegrzebków i korali kolonialnych (*Orbicella*). Zasięg batymetryczny kilku gatunków żyjących i dziś nie daje podstaw do oznaczenia głębokości basenu. W zespole przeważają formy o szerokiej rozpiętości batymetrycznej; ograniczony zasięg wśród nich mają: *Myrtea spinifera* 18—128 *m*, *Cerithium vulgatum* 1—218 *m* i *Natica millepunctata* 3—91 *m*. Te trzy dane wyznaczają maksymalną głębokość basenu na 163 *m*, a przeciętną na 80 *m*, co jest cyfrą prawdopodobną. Możliwe, że była to

pogłębiająca się zatoka morska o wodach mało ruchliwych, heterohalicznych, z powodu domieszki wody słodkiej w górnych warstwach.

B. Basen litotamniowy

Przestrzennie basen ten obejmuje trzy strefy różnej głębokości odznaczające się odmiennymi facjami: 1. strefa najgłębsza margli „kredowatych" (Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice), 2. płytsza — margli piaszczystych heterosteginowych (okol. Trzcinowa), wraz z wapieniami litotamniowymi w stropie i 3. najpłytsza — piasków heterosteginowych (obszar południowy). Powyższe facje należą do typu osadów przybrzeżnych; w całej masie nie są to osady jednorodne, w marglach kilkakrotnie zaznaczają się spłycenia (piaski), w piaskach pogłębienia (iły) na skutek oscylacji dna.

1. Margle „kredowate"

Margle kredowate odznaczają się bogatą fauną mięczaków cienkoskorupowych z przewagą małżów zagrzebujących się w mule (58 gat. małżów, 37 ślimaków). Większość ślimaków pochodzi z piaszczystych partii i należy do gatunków drobnych, roślinożernych; z mięsożernych obficiej występuje rodzaj *Turritella*, inne zaopatrzone w syfon oddechowy należą do rzadkości. Już z tych danych wynika, że nie był to basen zbyt głęboki, niewątpliwie płytszy, niż basen Korytnicy, którego głębokość Różkowska[1]) określiła na podstawie korali na około 200 *m*. Wynika to również z zasięgu batymetrycznego niektórych mięczaków jak: *Pectunculus pilosus* 1—82 *m*, *Pecten similis* 36—337 *m*, *Solen antiquus* 27—36 *m*, *Solen tenuis* 12—73 *m*, *Anomia striata* 18—91 *m*, *Meretrix chione* 9—73 *m*, *Lucina transversa* 18 *m*, *Lutraria oblonga*— płytko, *Scaphander lignorius* 1—91 *m*, *Tellina compressa* 109—328 *m*, *Lucina spinifera* 18—182 *m*. Na podstawie tych danych średnia maksymalna głębokość basenu sięgała do 170 *m*, przeciętna zaś głębokość wynosiła ok. 80 *m*. Spłycenia zaznaczone partiami piaszczystymi wyraźnie odbijają się na składzie fauny — zamiast przegrzebków gładkich, częstsze stają się urzeźbione np. *Ch. scabrella*, *P. fuchsi;* zanikają też małże oddychające przy pomocy syfonów. Oprócz mięczaków zmiana dotyczy też innych organizmów, mianowicie pospo-

[1]) Dembińska-Różkowska: Korale mioceńskie Polski. Rocznik Pol. Tow. Geolog. t. 8. Kraków 1932.

lite stają się tu otwornice *Heterostegina costata* i *Amphistegina haueri*, dalej mszywioły, robaki i jeżowce (kolce).

2. Margle heterosteginowe

Właściwe margle heterosteginowe okolic Trzonowa są więcej piaszczyste niż poprzednie, lecz faunistycznie zbliżone, chociaż znacznie uboższe. Złożone zostały w płytszych wodach, bliżej wybrzeży. Zgodność stratygraficzną z marglami kredowatymi podkreślają jeszcze piaszczyste partie z podobnymi elementami fauny. W samych wapieniach litotamniowych leżących w stropie margli fauna staje się bogatsza, lecz trudna do analizy ze względu na zły stan zachowania, jednakowoż można było zauważyć zupełny brak ślimaków. Według dzisiejszych danych litotamnia rosną na płytkich wodach przybrzeżnych w granicach od kilku do 100 *m* [1]). Obfitość pożywienia w tej strefie i margliste dno sprzyjało życiu licznych gruboskorupowych małżów, łącznie z największą formą *Pecten latissimus*, którego wymienia stąd M i c h a l s k i (*20*).

3. Piaski heterosteginowe

Ciekawym utworem są p i a s k i h e t e r o s t e g i n o w e południowego obszaru zaliczone do poziomu litotamniowego. Poza ogromną ilością dużych otwornic *Heterostegina costata* i mniej licznej *Amphistegina haueri* odznaczają się one monotonnym zespołem cienkoskorupowych małżów, zresztą niezbyt częstych i prawie zupełnym brakiem ślimaków; na 15 gatunków małżów, wśród których przeważają przegrzebki gładkie i urzeźbione, znalazł się tylko jeden ślimak mięsożerny z rodzaju *Scala*. Wszystkie małże należą do grupy *Monomyaria*. Inne organizmy uzupełniające zespół należą do mszywiołów, robaków, jeżowców i brachiopodów. Określenie głębokości zbiornika jest trudne, gdyż brak danych o zasięgu batymetrycznym gatunków. Prawdopodobnie zbiornik nie był bardzo płytki, jak można wnosić z drobnoziarnistości piasku i charakteru fauny, natomiast dość rozległy. Spotykamy się tu ze zjawiskiem szybkiego zasypywania dna przez piaski, a także przez iły. Przewarstwienia piasków iłami świadczyłyby o ruchach dna, względnie o prądach nanoszących muł, w każdym razie powstawały niepomyślne warunki dla egzystencji mięczaków dennych; w większości giną one nie mając oparcia o podłoże i z braku odpowiedniej ilości pokarmu roślinnego. Przystosować zdołały się tylko cienkościenne przegrzebki, mające zdolność poruszania się w wodzie przez nagłe zwieranie klap, i drobne ostrygi. Nie jest wykluczone, że na zubożenie fauny miał także wpływ jakiś inny czynnik np. zmiana koncentracji soli w wodzie, co niewątpliwie daje się stwierdzić w młodszych warstwach.

[1]) Rzadziej sięgają do 200 *m* (W a l t h e r, l. c.)

C. Facje „warstw baranowskich" i erwiliowych

W ostatniej fazie istnienia basenu litotamniowego zachodzą pewne zmiany warunków bionomicznych odzwierciedlających się w facjach „w. baranowskich" i ich faunie. W strefie głębszej margli kredowatych zmiany te nie są znaczne, gdyż przechodzą one zwolna w margle nie wiele różniące się od niższych. Pewne pogłębienie zaznacza się w składzie fauny, gdyż pospolite stają się tu gładkie przegrzebki z rodzaju *Amussium* i gatunki *Ostrea cochlear, Nucula placentina* i *Corbula gibba,* formy lubiące wody głębsze. Ze ślimaków mięsożernych pospolity jest tu gatunek *Turritella subangulata,* a z łódkonogich *Entalis badense.* Bliżej Trzonowa warstwy te zawierają wyłącznie *O. cochlear* i *Terebratula perforata;* w Sancygniowie dołączają się nadto rzadkie przegrzebki *Amussium denudatum* i korale. Podobnie monotonną i ubogą fauną odznaczają się iły „w. baranowskich" obszaru południowego. Często makrofauny w ogóle brak; wówczas jest ona zastąpiona przez mikrofaunę. Jak wskazują przemyte próbki, otwornice rozmieszczone są w iłach bardzo nierównomiernie, są mianowicie próbki z nieliczną mikrofauną, inne zaś przepełnione są otwornicami. W konkretnym przypadku można wspomnieć o próbce z Przemęczan, w której stosunek procentowy otwornic do reszty pozostałości próbki wynosi ok. 70%. Iły wskazują na zbiornik głębszy, uboga fauna — na zmiany, może stanu zasolenia wody, co zaznacza się już w piaskach heterosteginowych. Iły poprzedzają młodszą fację gipsową, powstałą w szczególnych warunkach, których działanie niewątpliwie zaczęło się wcześniej. Zbiornik kurczył się, wysychał, w strefie klimatu pustyniowego (22), co zapewne było przyczyną najpierw zubożenia, a wreszcie wymarcia makrofauny. W obrębie wysychającego zbiornika miały jednak miejsce zjawiska przewagi dopływu wód słodkich nad koncentracją soli, o czym świadczą tak zwane warstwy erwiliowe. Wysłodzenie to nie zaznaczyło się w strefie wód głębszych (obszar południowy), a tylko bliżej brzegu. Już w piaszczystych „w. baranowskich" ok. Trzonowa i Boczkowic widać pojawienie się nowej fauny złożonej wyłącznie z wielkiej ilości skorup *Chlamys lilli,* które przy zmianie facji na marglistą występują wprost masowo, skałotwórczo, z dołączeniem się innych form lubiących wody słodkie, jak *Modiola hoernesi* i *Ervilia pusilla.* Pojawienie się warstw erwiliowych nie jest zjawiskiem odosobnionym, gdyż znane są również z innych okolic Świętokrzyskiego i z Podola. Fakt ten dowodzi stałego połączenia peryferycznych obszarów morskich z głównym basenem, z którego napływała tak znamienna fauna; w konsekwencji należy przyjąć istnienie prądów i „importów" rzecznych w tworzeniu się tych warstw, jak przypuszczał Nowak (22).

II. ZESTAWIENIE FAUNY.

	Poz. podlitotam.		Poz. litotamniowy			W. „baranowskie"		
	Piaski ochrowe — Małoszów.	Piaski białe, iły — Małoszów.	Margle kredowate — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Margle heterosteginowe i litotamniowe — Boczkowice W, Trzonów, Sancygniów.	Piaski heterosteginowe — liczne miejscowości południowego obszaru.	Margle ilasto-piaszczyste — Częstoszowice.	Piaski, iły, margle — Boczkowice W, Trzonów, Sancygniów.	Iły szare margliste — Liczne miejscowości południowego obszaru.
1. *Nucula nucleus* L.	+		+					
2. „ *placentina* Lam.[1]			?			+		
3. *Leda fragilis* Chemn.		+	+					
4. „ cf. *hoernesi* Ell.[2]			+					
5. *Arca diluvii* Lam.		+	+			+		
6. „ *lactaea* L.	+	+						
7. „ *barbata* L.			+					
8. „ *turoniensis* Duj.		+		?				
9. *Pectunculus glycymeris* L. var. *pilosa* L.			+	+				
10. *Limopsis anomala* Eichw.			+					
11. *Modiola hoernesi* Reuss.	+		+				+	
12. „ *sericea* Bronn.			+				+	
13. *Modiolaria biformis* Reuss.		+						
14. *Lima subauriculata* Mont.			+					
15. „ *percostulata* Hilb.			+	+	+		+	
16. *Pecten besseri* Andrz.			?	?	?			
17. „ *solarium* Lam.?			+		?			
18. „ *latissimus* Brocc.		+						
19. „ *revolutus* Micht.			+	+				
20. *Chlamys multistriata* Poli.[3]		+	+		+			
21. *Chlamys scabrella* Lam.[4] var. *tomnickii* Hilb.			+	+	+	?		
22. *Chlamys koheni* Fuchs.					+	+		
23. „ *cf. incomparabilis* Risso.			+		+			
24. *Chlamys Wolfi* Hilb.							+	
25. „ *lilli* Pusch.							+	
26. „ *silimilis* Lask.[5]			+				+	
27. „ *cf. fuchsi* Font.			+				+	

[1]) Dawniejsze oznaczenia: *Nucula nucleus* L. *(15)*; dwa krzyżyki oznaczają częste występowanie.

[2]) *Leda* cf. *clavata* Calc. *(15)*.

[3]) *Chlamys gloria maris* Dub.

[4]) *Chlamys seniensis* Lam.

[5]) *Chlamys exilis* Eichw.

	Poz. podlitotam.		Poz. litotamniowy			W. „baranowskie"		
	Piaski ochrowe — Małoszów.	Piaski białe, iły — Małoszów.	Margle kredowate — Częstoszowice. Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Margle heterosteginowe i litotamniowe — Boczkowice W. Trzonów, Sancygniów.	Piaski heterosteginowe — liczne miejscowości południowego obszaru	Margle ilasto-piaszczyste — Częstoszowice.	Piaski, iły, margle — Boczkowice W., Trzonów Sancygniów.	Iły szare, margliste — liczne miejscowości południowego obszaru.
28. *Amussium cristatum* Bronn. mut. *badensis* Font.			+ +	+	+ +	+ +		
29. *Amussium denudatum* Reuss.			+ +		+ +	+ +	+	+
30. *Anomia cf. striata* Brocc			+	+	+			
31. *Ostrea digitalina* Dub.					+			
32. „ *lamellosa* Brocc.		+						
33. „ *cochlear* Poli var. *navicularis* Brocc.		?	+	+	+	+		+ +
34. *Ostrea leopolitana* Niedź.				+	+			
35. „ *gryphoides* Schloth.		+						
36. *Teredo norvegica* Sprengl?			+					
37. *Clavagella bacillum* Brocc.			+					
38. *Aspidopholas rugosa* Brocc.		+						
39. *Jouannetia semicaudata* des Moul.		+						
40. *Cultellus tenuis* Phil.			+					
41. *Solenocurtus antiquatus* Pult.			+ +					
42. *Thracia ventricosa* Phil.				+				
43. *Corbula carinata* Duj.[1])		+						
44. „ aff. *theodisca* Hilb.		+						
45. *Corbula gibba* Olivi.	+ +	+	+ +			+ +		
46. „ *peyrechorodensis* C. et P.			+					
47. *Saxicava arctica* L.	+	+	+					
48. *Glycimeris menardi* Desh. var. *rudolphi* Eichw.			+					
49. *Lutraria* cf. *oblonga* Chemn.			+	+	+			
50. *Ervilia pusilia* Phil.	+		+				+ +	
51. *Syndesmya* sp.			+					
52. *Tellina donacina* L.			+					
53. „ *planata* L.			+					

[1]) *Corbula basteroti* Hoern. *(15).*

	Poz. podlitotam.		Poz. litotamniowy			W. „baranowskie"		
	Piaski ochrowe — Małoszów.	Piaski białe, iły — Małoszów.	Margle kredowate — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Margle heterosteginowe i litotamniowe — Boczkowice W, Trzonów, Sancygniów.	Piaski heterosteginowe — liczne miejscowości południowego obszaru	Margle ilasto-piaszczyste — Częstoszowice.	Piaski, iły, margle — Boczkowice W., Trzonów Sancygniów.	Iły szare, margliste — liczne miejscowości południowego obszaru.
54. *Tellina* sp.			++					
55. *Oudaria compressa* Brocc.[1])			+					
56. *Circe minima* Mont.	+							
57. *Venus multilamella* Lam. var. *marginalis* Eichw.		+	++	+			+	
58. *Venus subplicata* d'Orb.	++		+					
59. „ *clathrata* Duj.			+					
60. *Meretrix islandicoides* Lam.			++					
61. *Meretrix chione* L.			+					
62. „ *gigas* Lam.	+		?					
63. *Cardita subrudista* Friedb.	?	?	+	+				
64. *Cardita partschi* Münst.[2])	+		+					
65. „ *scalaris* Sow.								
66. *Coralliophaga* cf. *deshayesi* May.		+						
67. *Diplodonta holubicensis* Friedb.		+						
68. *Phacoides borealis* L.			+					
69. „ *submichelotti* Sacco?			+					
70. *Phacoides* sp.	+							
71. *Miltha incrassata* Dub.		+						
72. „ *transversa Bronn.*		+	+					
73. *Myrtea spinifera* Mont.		+	+					
74. *Loripes dujardini* Desh	+							
75. „ *dentatus* Defr. var. *nivea* Eichw.	++	+	+					
76. *Lucina sinuosa* Don.			++					
77. *Codokia exigua* Eichw.	+		+					
78. *Montacuta truncata* Wood.	+							
79. „ *ferruginosa* Mont.		+						
80. *Spaniorinus austriacus* Hoern.	+							
81. *Lutetia nitida* Reuss.		+						
82. *Chama gryphoides* L.		+						

[1]) *Tellina compressa.*
[2]) *Venericardia partschi.*

	Poz. podlitotam.		Poz. litotamniowy			W. „baranowskie"		
	Piaski ochrowe — Małoszów.	Piaski białe, iły — Małoszów.	Margle kredowate — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Margle heterosteginowe i litotamniowe — Boczkowice W. Trzonów, Sancygniów.	Piaski heterosteginowe — liczne miejscowości południowego obszaru	Margle ilasto-piaszczyste — Częstoszowice,	Piaski, iły, margle — Boczkowice W., Trzonów Sancygniów,	Iły szare, margliste — liczne miejscowości południowego obszaru.
83. *Cardium paucicostatum* Sow.		+	+					
84. *Cardium hians*. Brocc. v. *danubiana* May.			+					
85. *Cardium papillosum* Poli		+	+					
86. „ sp.			+					
87. *Dentalium fossile* Schröt. var. *raricostata* Sacco.	+	+	+	+				
88. *Dentalium novemcostatum* var. *mutabilis* Dod.			+					
89. *Entalis badense* Partsch.[1])		?				++		
90. *Scissurella transilvanica* Reuss.	+							
91. *Fissurella graeca* L.	+	?	?					
92. *Fissurellidea clypeata* Grat. var. *tapina* de Greg.	+							
93. *Gibbula affinis* Eichw.	+		+					
94. *Turbo (operculum)*		+	+					
95. *Phasianella globosa* Friedb.	++		+					
96. *Eulima subbrevis* d'Orb.	+							
97. *Odontostomia plicata* Mont.	+							
98. *Odontostomia conoidea* Brocc.	+	+						
99. *Turbonilla turricula* Eichw.	++							
100. *Turbonilla spiculum* Eichw.	+							
101. *Turbonilla alpina* Sacco?	+							
102. *Eulimella conulus* Eichw.		+						
103. *Neritina picta* Fer.		+						
104. *Natica millepunctata* Lam.		+	?			+		
105. „ *pseudoredempta* Friedb.		++						
106. *Natica Josephina* Risso	++	++						
107. „ *helicina* Brocc.[2])	+	+						

[1]) ***Dentalum badense.***

[2]) ***Natica cetena*** da Costa v. ***helicina*** Brocc.

		Poz. podlitotam.		Poz. litotamniowy			W. „baranowskie"		
		Piaski ochrowe — Małoszów.	Piaski białe, iły — Małoszów.	Margle kredowate — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Margle heterosteginowe i litotamniowe — Boczkowice W. Trzonów, Sancygniów.	Piaski heterosteginowe — liczne miejscowości południowego obszaru	Margle ilasto-piaszczyste — Częstoszowice.	Piaski, iły, margle — Boczkowice W., Trzonów Sancygniów.	Iły szare, margliste — liczne miejscowości południowego obszaru.
108.	*Sigaretus striatus* de Serres			+					
109.	*Calyptraea chinensis* L.			+					
110.	*Hydrobia ventrosa* Mont.[1])	+							
111.	„ *immutata* Frf.	+		+					
112.	*Turbella acuticosta* Sacco.	+		+					
113.	*Turbella* sp.	+							
114.	*Alvania curta* Duj.	+							
115.	„ *montagui* Payr. var. *ampulla* Eichw.	+		+					
116.	*Alvania oceani* d'Orb.	+	+						
117.	„ *venus* d'Orb. var. *danubiensis* C. et P.	+							
118.	*Manzonia zetlandica* Mont. var. *miocrassicosta* Sacco.	+		+					
119.	*Manzonia scalaris* Dub.	+		+					
120.	*Rissoina loueli* Desh.		+						
121.	*Alaba zboroviensis* Friedb.			+					
122.	*Scala duboisi* Friedb.					+			
123.	*Solarium simplex* Bron	+							
124.	*Fossarus costatus* Brocc.	+							
125.	*Vermetus intortus* Lam.	+	+	+					
126.	*Turritella badensis* Sacco.[2])		+	+					
127.	*Turritella erronea* Cossm.	+		+					
128.	*Turritella erronea* Cossm. var. *subpythagoraica* Hilb.[3])	+	+						
129.	*Turritella dertonensis* May?[4])	+							
130.	*Turritella subangulata* Brocc. var. *spirata* Brocc.[5])			?			+		

[1]) *Hydrobia stagnalis* Bast.
[2]) *Turritela turris* Bast.
[3]) „ *pythagoraica* Hilb.
[4]) „ *erronea* Cossm. (partim).
[5]) „ *subangulata* Brocc.

	Poz. podlitotam.		Poz. litotamniowy			W. „baranowskie"		
	Piaski ochrowe — Małoszów.	Piaski białe, iły — Małoszów.	Margle kredowate — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Margle heterosteginowe i litotamniowe — Boczkowice W, Trzonów, Sancygniów.	Piaski heterosteginowe — liczne miejscowości południowego obszaru.	Margle ilasto-piaszczyste — Częstoszowice.	Piaski, iły, margle — Boczkowice W, Trzonów, Sancygniów.	Iły szare margliste — Liczne miejscowości południowego obszaru.
131. *Turritella bicarinata* Eichw.	+	+ +	+					
132. *Cerithium vulgatum* Brug.		+						
133. *Cerithium* cf. *exdoliolum* Sacco.		+						
134. *Potamides melanopsiformis* Auing.		+ +						
135. *Potamides variabilis* Friedb.		+ +						
136. *Terabralia bidentata* Defr.		+						
137. *Bittium reticulatum* da Costa.	+ +		+					
138. *Cerithiopsis vignali* C. et P.	+							
139. *Cerithiopsis bilineata* Hoern.	+							
140. *Seila schwartzi* Hoern.	+							
141. „ *multilirata* Brusina.		+	+					
142. *Trifora adversa* Mont. mut. *miocaenica* C. et P.	+	+	+					
143. *Sandbergeria perpusilla* Grat.	+	+						
144. *Sandbergeria striatula* Eichw.		+						
145. *Cheropus alatus* Eichw.			+ +					
146. „ *uttingerianus* Risso.			+					
147. *Erato laevis* Don.	+ +	+						
148. *Trivia affinis* Duj.	+							
149. *Cassis m*[1]*olaevigata* Sacco.[2])	+		+					
150. *Tritonium* sp.			+					
151. *Murex friedbergi* C. et P.			+					
152. *Pirula geometra* Bors.								
153. *Nassa toulai* Auing.		+						
154. „ *schönni* R. Hoern. et Auing.	+	+ +						

[1]) *Trifois perversa* L.
[2]) *Cassis saburon* Lam.

		Poz. podlitotam.		Poz. litotamniowy			W. „baranowskie"		
		Piaski ochrowe — Małoszów.	Piaski białe, iły — Małoszów.	Margle kredowate — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Margle heterosteginowe i litotamniowe — Boczkowice W. Trzonów, Sancygniów.	Piaski heterosteginowe — liczne miejscowości południowego obszaru	Margle ilasto-piaszczyste — Częstoszowice.	Piaski, iły, margle — Boczkowice W., Trzonów Sancygniów.	Iły szare, margliste — liczne miejscowości południowego obszaru.
155.	*Nassa limata* Chemn.		+						
156.	„ *restitutiana* Font.		+						
157.	„ *styriaca* Auing.		+						
158.	*Mitra friedbergi* Cossm.	+							
159.	*Bivetia subcancellata* d'Orb.	+							
160.	*Ancilla glandiformis* Lam.			+					
161.	*Tudicla rusticula* Bast.			+					
162.	*Fusus lamellosus* Bors.			+					
163.	*Drillia allioni* Bell?			+					
164.	*Asthenotoma pannus* Bell.	+							
165.	*Daphnella* cf. *harpula* Brocc.			+					
166.	*Conus dujardini* Desh.	+	+						
167.	*Conus conoponderosus* Brocc. var. *steinabrunnensis* Sacco.[1])	+							
168.	*Conus* cf. *laeviponderosus* Sacco.	+							
169.	*Actaeon pinquis* d'Orb.			+					
170.	*Ringicula auriculata* Men.	+		?					
171.	„ *costata* Eichw.	+							
172.	*Tornatina truncatula* Brug.	+	+						
173.	*Bulla hydatis* L.	+							
174.	*Bullinella convoluta* Brug.	+		+					
175.	„ *elongata* Eichw.			+					
176.	*Scaphander lignarius* L.			+					
177.	*Vaginella austriaca* Kittl.			+					
178.	*Heterostegina costata* d'Orb.			+	+	+			
179.	*Amphistegina haueri* d'Orb.			+	+	+			
180.	*Porites vindobonorum prima* Kühn.		+						
181.	*Orbicella reussiana* E. H.		+						
182.	„ conoidea Reuss.		+						

[1]) *Conus ponderosus* Brocc.

	Poz. podlitotam.		Poz. litotamniowy			W. „baranowskie"		
	Piaski ochrowe — Małoszów.	Piaski białe, iły — Małoszów.	Margle kredowate — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Margle heterosteginowe i litotamniowe — Boczkowice W. Trzonów, Sancygniów.	Piaski heterosteginowe — liczne miejscowości południowego obszaru	Margle ilasto-piaszczyste — Częstoszowice.	Piaski, iły, margle — Boczkowice W., Trzonów Sancygniów.	Iły szare, margliste — liczne miejscowości południowego obszaru.
183 *Balanophyllia?*		+	+					
184. *Discotrochus duncani* Reuss.			+					
185. *Serpula gregalis* Eichw.	+							
186. *Cypris* sp.		+						
187. *Balanus* sp.								
188. *Terebratula perforata* Font			+	+	+	+	+	
189. *Mülfeldtia* Font.			+					
Otholites		+						
Pelmatozoa — łodyżki		+	+		+			
Echinozoa—osobn. i kolce		+	+	+	+			
Bryozoa			+	+			+	
Vermes	+		+	+				
Pisces — zęby, łuski			+				+	
Foraminifera — ogólnie	+	+	+	+	+	+	+	+

III. OPIS NIEKTÓRYCH GATUNKÓW

Nucula placentina Lam.

1875 *Nucula placentina* Lam. — R. Hoernes: Fauna d. Schlier v. Ottnang, s. 378, tab. 14, fig. 9.

1898 „ „ — Sacco: I molluschi . . . . cz. 26, s. 46, tab. 10 fig. 35—40.

1907 „ „ — Cerulli — Irelli: Fauna malac. mariana. s. 59, tab. 9, fig. 19—21.

1934-36 „ „ — W. Friedberg: Mięczaki mioceńskie, II, s. 161, tab. 27, fig. 7—9.

Jest to gatunek zbliżony do *N. nucleus* L., toteż napotyka się na trudności w oznaczaniu, zwłaszcza rozpatrując okazy duże o kącie szczytowym, zbliżonym do prostego. Nasze okazy pochodzą z margli i tylko niektóre zachowały skorupę pozwalającą stwierdzić obecność promienistych prążków, które,

poza rozwartym kątem szczytowym, znamienne są dla tego gatunku. Znany jest od helwetu do pliocenu. F r i e d b e r g (l. c.) podaje go z Korytnicy i Gliwic. W okolicach Miechowa występuje w marglach (poz. litotamniowy) Częstoszowic (4 okazy), Giebułtowa (10 okazów), częsty jest w Częstoszowicach w stropie margli („w. baranowskie").

Wymiary [1]): w—13,0 *mm*, d—16,4 *mm*, k. sz. 106°
13,4 „ 19,0 „ 110°
14,3 „ 17,0 „ 94°

Leda cf. *hoernesi* B e l l.
Tab. II, fig. 2

1867 ***Leda clavata*** M. H o e r n: Die fossilen Mollusken, II, s. 310, tab. 38, fig. 10.
1898 „ ***hoernesi*** B e l l. S a c c o: I molluschi . . . cz. 26, s. 51, tab. 11, fig. 27—30.

1 okaz — ośródka z Częstoszowic, który dawniej oznaczyłem jako *L. clavata*. Postać wydłużona, nieco szablowato wygięta, z tyłu zwężona, z przodu zaokrąglona, szczyt niewydatny, położony w 1/4 długości, od niego biegnie do tyłu krawędź oddzielona od brzegu i reszty powierzchni rowkiem; rowek odpowiada zgrubieniu skorupy od strony wewnętrznej, o czym nadmienia H o e r n e s. B e l l a r d i i S a c c o wydzielili wiedeńskie okazy H o e r n e s a od właściwych włoskich *L. clavata*, które odznaczają się silniejszym szablowatym wygięciem postaci. H o e r n e s wymienia go z Baden i Ruditz jako rzadki, według S a c c a jest częsty w pliocenie dolnym, a rzadki w — górnym Włoch. Z Polski nie był podawany.
Wymiary: d—6 *mm*, w—2,7 *mm*.

Modiolaria sericea B r o n.
Tab. II, fig. 3, 4

1834-40 ***Mytilus sericeus*** G o l d f u s s — Petrefacta Germaniae II, s. 179, tab. 131, fig. 12.
1867 ***Modiola sericea*** M. H o e r n e s — Die fossilen Mollusken II, s. 346, tab. 45, fig. 1.
1907 ***Modiolaria sericea*** Br. C e r u l l i-I r e l l i: Fauna malac. mariana, s. 44, tab. 5, fig. 21 — 26.

Postać skośnie owalna, brzeg zamkowy b. krótki, przechodzi w zaokrąglony przedni. Szczyt wystający, ostry, zakrzywiony do przodu, od niego biegnie skośnie do tyłu zaokrąglona krawędź. Z rzeźby zachowały się ślady współ-

[1]) w = wysokość, d = długość, k. sz. = kąt szczytowy, g = grubość.

środkowych linii przyrostowych i zastoje wzrostu. Prążki promieniste wyraźnie przedstawione u okazów Goldfussa nie są zaznaczone. Inny mały okaz wprawdzie ma te prążki widoczne, lecz zapewne tu nie należy, gdyż jest znacznie szerszy. Cerulli-Irelli podkreśla wielką zmienność tego gatunku, wydzielając w miocenie Włoch, gdzie jest dość częsty, kilka odmian. Hoernes wymienia go, jako rzadki, z Neudorf. Z Polski nie był znany. Częstoszowice 2 okazy. Wymiary: w — 17(?) *mm*, d — 10 *mm*, g — 5 *mm*.

Pecten revolutus Micht.
Tab. I, fig. 5

1897 *Pecten revolutus* Micht. Sacco: I molluschi . . . cz. 24, s. 63, tab. 20, fig. 10—15.
1902 „ „ Depéret i Roman: Monogr. d. *Pectinides* neog., s. 46, tab. 5, fig. 8—10.
1934-36 „ „ Friedberg: Mięczaki mioceńskie, II, s. 211, tab. 32, fig. 5, tab. 33, fig. 3.
1939 „ „ Roger: Le genre *Chlamys* . . . Mem. Soc. Géol. France. N. ser. T. 17, Nr 40, Feuille 7, str. 245.

W uzupełnieniu opisu Friedberga rzadkiego w Polsce gatunku podaję krótki opis okazów miechowskich. Skorupa prawa silnie wypukła, szczyt silnie zakrzywiony. Powierzchnia pozornie gładka, lecz są tu słabo zaznaczone szerokie żebra (ok. 13) u dołu zanikające; na ośródkach pozostawiają ślady w postaci podwójnych rowków. Uszka prawie równe, trójkątne. Lewa skorupa wklęsła, żebra promieniste wyraźne, lecz węższe niż odstępy i przypłaszczone. Dołek wiązadłowy trójkątny, głęboki, przy brzegu zamkowym listewka zawiasowa. *P. revolutus* występuje od burdygału do piętra sachelskiego. Roger podaje go z windobonu Syrii. Okazy opisane przez Friedberga pochodzą z Pińczowa. Miejscowość: Częstoszowice 3 okazy, Giebułtów 1 okaz, Trzonów 2 okazy i fragmenty (wszystkie z poz. litotamniowego).
Wymiary: w — 43 *mm*, d — 47 *mm*, g — 15 *mm* (prawa śk.)
18,5 „ 20 „ 5 „ „ „
24 „ 24 „ — „ (lewa „)

Pecten cf. fuchsi Font.
Tab. I, fig. 9, 10.

1875 *Pecten styriacus* Hilb. Neue Conchylien a. d. mittelsteier. Mediterransch, s. 40, tab. 6, fig. 13 — 15.
1902 „ *fuchsi* Font, Depéret i Roman: Monogr. d. *Pectinides* neog., s. 12, tabl., fig. 5 — 10.
1939 „ „ Roger: Le genre *Chlamys* (l. c.) s. 238.

Skorupa prawa silnie wypukła, szczyt pośrodkowy, silnie zakrzywiony, zachowane tylne uszko — duże, trójkątne. Promieniste żebra wysokie, zaokrą-

glone, węższe niż odstępy między nimi. Współśrodkowe prążki na żebrach i w odstępach wydatne, powodują karbowanie żeber. Fragmenty lewych skorup wskazują na postać płaską, pod szczytem wklęsłą, żeberka na nich silne, węższe niż odstępy. Gatunek ten zbliżony jest do *P. besseri* i tak pierwotnie Hilber oznaczył swoje okazy; różnice polegają na większej wypukłości prawych skorup, zaokrąglonym profilu żeber, a nie prostokątnym, jak u *P. besseri*, i mniejszej szerokości żeber u *P. fuchsi*. Lewe skorupy *P. besseri* nie są wklęsłe, lecz słabo wypukłe. Nasze okazy mają nieco więcej żeber niż przedstawione u Hilbera. Deperét i Roman wskazują na odrębność form pochodzących z Styrii i francuskich oraz włoskich z drugiej strony, które mogą przedstawiać odmianę regionalną. P. fuchsi znany jest głównie z helwetu, mniej z tortonu (Hiszpania). Roger podaje jego występowanie od burdygału.

Miejscowość: Małoszów: 1 okaz i liczne fragmenty w piaszczystych marglach (poz. litotamn.).

Wymiary: w — 20 *mm*, d — 24 *mm*, g — 10 *mm*.

Chlamys cf. *incomparabilis* Risso

Tab. I, fig. 3, 4

1889 *Pecten (Palliolum) incomparabilis* Risso Bucquoy, Dautzenberg, Dollfuss: Les mollusques marins du Roussillon II, s. 109, tab. 16, fig. 18, 19.

1907 *Chlamys* „ „ Cerulli-Irelli: Fauna malac. mariana s. 97, tab. 6, fig. 9.

1939 „ „ „ Roger: Le genre Chlamys (l. c.) s. 204; tab. 20, fig. 7, tab. 21, fig. 2.

Okazy małe, okrągłe, prawe skorupki słabo wypukłe, kąt szczytowy prawie prosty. Uszko przednie długie z wycięciem na bisior, tylne małe, ścięte skośnie. Na powierzchni są delikatne gęste prążki przyrostowe przerwane zastojami wzrostu i drobne promieniste, odginające się łukowato ku brzegom bocznym skorupy. Jest to typ rzeźby znamienny dla rodzaju *Camptonectes*. Uszko przednie ma kilka prążków promienistych, tylne jest gładkie. Skorupka lewa mniej wypukła, prawie płaska, o uszkach małych prawie równych, powierzchnia gładka.

Pierwsze zebrane okazy oznaczyłem niepewnie jako *Ch. galiciana*, lecz Friedberg, któremu wówczas przesłałem je do rewizji wykazał ich odrębność. Obecnie przybyły mi okazy, na których zauważyłem rzeźbę zgodną z gatunkiem Rissa; różnice polegają na delikatniejszej rzeźbie i mniejszych rozmiarach naszych okazów. Biorąc jeszcze pod uwagę występowanie geologiczne *Ch. incomparabilis* (pliocen-czwartorzęd) należy oznaczenie naszych oka-

zów uważać za tymczasowe. Z innych przegrzebków najwięcej zbliżone są *Ch. striata i Ch. tigrina* (Roger l. c. tab. 20, fig. 5, 6, tab. 21, fig. 11 — 21), lecz mają one rzeźbę grubszą i nie typu *Camptonectes*.

Miejscowość: Częstoszowice 6 okazów, Giebułtów 1 okaz, Pałecznica 3 okazy (?); z ostatniej miejscowości lewe skorupy z piasków mają promieniste prążki (rowki) b. drobne i słabiej wygięte na bokach niż poprzednie. Uszko przednie większe niż tylne, które jest skośnie ścięte, na nich 4 — 5 prążków promienistych zanikających ku górze w stronę szczytu. Możliwe, że te okazy należą już do innego gatunku. Opisany gatunek nie był znany w miocenie Polski.

Wymiary: w — 10 *mm*, d — 10 *mm*, k. sz. 96° (prawa sk. Giebułtów)
„ 10,8 „ 10,4 „ „ 85° („ „ Częstoszowice)

Chlamys lilli Pusch

1934 *Chlamys (Flexopecten) lilli* Pusch, Friedberg: Mięczaki mioceńskie II, s. 241, tab. 40, fig. 7 — 13 (cum synon.).
1939 *Chlamys lilli* Pusch. Roger: Le genre *Chlamys* (l. c.) s. 189, tab. 19, fig. 17—20.

Tą nazwą objąłem masowo występujące przegrzebki w piaszczystych partiach stropowych margli („w. baranowskie") i w nadległych marglach (w. erwilicowe). Okazy z piasków są większe niż z margli. Zauważyć można wielką zmienność rzeźby, co podkreśla też Friedberg w opisie tego gatunku; prawdopodobnie przy lepszym zachowaniu okazów możnaby spośród nich wydzielić inne formy pokrewne. Według Friedberga jest to gatunek częsty w iłach i marglach, rzadszy w piaskach wielu miejscowości Polski, z Świętokrzyskiego podają ten gatunek z „w. baranowskich" Czarnocki (*2*) i Kowalewski (*11*). Roger podaje go z windobonu doliny Eufratu, gdzie występuje wraz z *Ch. scissa*.

Miejscowość: Trzonów, Boczkowice W., Sancygniów, Łabędź?

Chlamys wolfi Hilb.
Tabl. I, fig. 1, 2

1882 *Pecten (Chlamys) wolfi* Hilb: Neue Conchyl. a. d. ostgal. Miocän. s. 28, tab. 3, fig. 14 — 15.
1934-36 *Chlamys (Flexopecten) wolfi* Hilb. Friedberg: Mięczaki mioceńskie II, s. 246, tab. 41, fig. 5 — 8, tab. 42; fig. 1.
1939 „ „ „ Roger: Le genre *Chlamys* s. 139; tab. 19, fig. 21, 22.

Do tego gatunku zaliczyłem kilka okazów pochodzących z piasków Trzonowa („w. baranowskie") po porównaniu ich z okazami znajdującymi się w zbio-

rze Friedberga[1]). Rozważając kwestię zmienności całej grupy *Ch. scissa*, do której zalicza się też *Ch. wolfi* odnoszę wrażenie, że systematyka tej grupy musi ulec zmianie po nowym opracowaniu z zastosowaniem biometrii. Według Friedberga *Ch. wolfi* jest pospolity w górnych warstwach piasków Karaczynowa. Poza Polską występuje w miocenie doliny Eufratu (Roger l. c. s. 192), wraz z *Ch. scissa*, od którego jest tam trudny do oddzielenia.

Chlamys scabrella Lam. var. *lomnickii* Hilb.

1934-36. *Chlamys seniensis* Lam. var. *lomnickii* Hilb. Friedberg: Mięczaki mioceńskie II, s. 223, tab. 37, fig. 5—8 (cum synon.).
1939. *Chlamys scabrella* Lam., Roger: Le genre *Chlamys*... s. 104, tabl. 12, fig. 8—1 tab. 13, fig. 3—12.

W poziomie litotamniowym tortonu okolic Miechowa jest to gatunek pospolity. Okazy z piasków heterosteginowych, również częste, są mniejsze niż w marglach i mają cieńszą skorupę, nadto mają żebra ostre, tylko u nielicznych rozszepione u dołu. Większość okazów należy do skorup młodych; u niektórych zaznacza się asymetria skorup. Roger na podstawie porównania oryginałów Lamarcka, stwierdza identyczność *Ch. seniensis* i *Ch. scabrella*.

Miejscowości: Małoszów, Giebułtów, Boczkowice, Trzonów, Pałecznica, Klonów, Muniakowice, Dziewięcioły, Lelowice, Racławice, Przemęczany.

Pycnodonta leopolitana Niedźw.
Tab. I, fig. 11, 12.

1934-36. *Pycnodonta leopolitana* Niedźw. Friedberg: Mięczaki mioceńskie. II. s. 261, tab. 45, fig. 1—3, tab. 48, fig. 2 (cum synon.).

Spośród licznych okazów należących do *O. cochlear* wydzieliłem tu drobne formy pochodzące z piasków. Odznaczają się one mniejszą wypukłością lewych skorup, długim szczytem, wąskim i długim rowkiem wiązadłowym. Prawej skorupki nie podobna odróżnić od *O. cochlear*.

Miejscowości: Muniakowice 6 ok., Trzonów 1 ok., Racławice 1 ok., Nasiechowice 4 ok.

Anomia striata Brocc.
Tab. I, fig. 8.

1834-40. *Anomia striata* Goldfuss: Petrefacta Germanie II, s. 39, tab. 88, fig. 4.
1867. Reuss u Hoernesa: Die fossilen Mollusken..., II, s. 465, tab. 85, fig. 8—11.
1897. Sacco: I molluschi cz. 23, s. 40, tab. 11, fig. 28—34.
1907. Cerulli - Irelli: Fauna malac. mariana s. 16, tab. 2, fig. 20.

[1]) W Muzeum Przyrodniczym P. Akad. Umiejętności, dział geologiczny.

Skorupki cienkościenne, owalne, jedne z nich wypukłe, inne prawie płaskie. U ostatnich największa wypukłość przypada pod szczytem, który jest ledwie zaznaczony i nieco odsunięty od prostolinijnego brzegu zamkowego. Od wewnątrz zaznacza się tylko jeden owalny wcisk mięśniowy. Rzeźbę stanowią gęste, pod lupą widoczne, prążki promieniste, przecięte zastojami wzrostu. Prążkowanie współśrodkowe znamienne dla tego gatunku jest słabo zaznaczone. Wypukłe okazy zapewne należą do lewych skorup, płaskie do prawych, chociaż Hoernes opisuje formy wiedeńskie płaskie i wypukłe jako górne. Według Cerulli-Irelli okazy Sacca różnią się od typowych, co trudno stwierdzić na podstawie rycin. Nasze płaskie okazy najlepiej odpowiadają odmianie v. *planata* Sacco (s. 41, tab. 11, fig. 38, 39). Sacco podaje występowanie *Ch. striata* od helwetu do pliocenu. W miocenie Polski gatunek ten nie był znany.

Miejscowości: Pałecznica 3 okazy, Muniakowice 2 okazy, Małoszów 1 okaz, Trzonów 1 (?) okaz.

Wymiary: w — 12,5 *mm*, d — 15 *mm*, g — 4 *mm* (lewa sk. Pałecznica)
16,5 „ 16 „ 2,5 „ (prawa sk. „)

Clavagella bacillum Brocc.

1938. *Clavagella bacillum* Brocc. Friedberg: Katalog meiner Sammlung [1]), s. 16, ryc. 1 w tekście (cum synon.).

Jeden okaz mego zbioru z Częstoszowic został opisany przez Friedberga i znajduje się w jego zbiorze w muzeum Ak. Umiejętności. Przypuszczalnie należą tu również inne gorzej zachowane okazy i rurki syfonalne z tej miejscowości.

Teredo cf. *norvegica* Sprengl.

1867. *Teredo norvegica* Hoern: Die fossilen Mollusken II, s. 8, tab. 1, fig. 5—7.
1901. *Teredo* cf. *norvegica* Sacco: I molluschi... cz. 29, s. 57, tab. 14, fig. 1—27
1934-36. „ „ Friedberg: Mięczaki mioceńskie II, s. 9, ryc. 2 w tekście.

Z margli Małoszowa mam rurki wapienne, które poprzednio uważałem za robaki *Protula*. Obecnie przybyły okazy z tkwiącymi ośródkami osobników wyjaśniające przynależność ich do rodzaju *Teredo*. Zgodność rur z rysunkami u Hoernesa pozwala sądzić, że należą one do gatunku *norvegica*; rzeźba na

[1]) Mémoires de l'Académie Polonaise Sc. Lettr., Cl. Sc. Math.-Nat. Sér. B. Cracovie 1938.

okazach niestety nie zachowała się. W Giebułtowie w marglach znalazłem duży splot ośródków po rurach podobnego typu. Z układu splotów należy sądzić, że małże wykorzystały prawie zupełnie obiekt, w którym drążyły; równoległe smugi zachowane na skale wskazywałyby, że był nim kawałek drzewa pływający w wodzie.

Friedberg opisał ośródki rur tego gatunku z piaskowców Lwowa i Podhorzec. Według Sacca *T. norvegica* znany jest od akwitanu do pliocenu, a dziś żyje w Atlantyku i morzu Śródziemnym.

Cultellus cf. *tenuis* Phil.

Tab. I, fig. 13; Tab. II, fig. 6.

1907. *Cultellus (Phaxas) tenuis* Phil., Cerulli - Irelli: Fauna malac. mariana..., s. 151, tab. 23, fig. 43.

Okazy z marglu zachowane w odciskach i ośródkach mają kształt wydłużony, o brzegach górnym i dolnym prawie równoległych, chociaż dolny jest nieco łukowato wygięty. W tylnej części skorupa rozszerza się nieznacznie. Szczyt ledwie zaznaczony leży w $^1/_6$ długości, od niego skośnie w tył biegnie słaba wypukłość. Powierzchnia jest gładka, słabo widoczne są na niej nieliczne linie przyrostowe. Tylko na jednym okazie odcisnęły się ślady drobnych zębów. Okazy włoskie różnią się nieco, gdyż mają górny i dolny brzeg zupełnie prosty i słabszą krawędź; *C. pellucida* Sacco (1. c. cz. 29, tab. 4, fig. 20) jest formą bardzo zbliżoną, lecz ma szczyt położony bliżej brzegu przedniego i inne brzegi zupełnie proste. Opisany gatunek nie był znany w miocenie Polski.

Miejscowość: Boczkowice 1 ok., Częstoszowice 4 ok.

Wymiary: a — 13 *mm*, w — 5,3 *mm*, g — 1,5 *mm* (Częstoszowice)
18 „ 6,5 „ 2 „ „
19 „ 7.5 „ 1.5 „ (Boczkowice).

Corbula peyrechorodensis C. i P.

Tab. II, fig. 1.

1909. *Corbula peyrechorodensis* Cossman et Peyrot — Conchol. néog. de l'Aquitaine, I, s. 103, tab. 2 fig. 86 — 89.

Nasze okazy są zupełnie zgodne z przedstawionymi u Cossmana i Peyrota z helwetu Francji. Zarys skorup trapezoidalny, brzeg przedni zaokrąglony, tylny skośnie ścięty. Szczyt wydatny leży w $^1/_3$ długości skorupy. Brzeg górny opada od szczytu pod rozwartym kątem, dolny prosty, w środku

nieco zaklęsły, ku tyłowi wygina się łukowato i łączy pod ostrym kątem z tylnym. Od szczytu skośnie do tyłu biegnie ostra krawędź lekko wklęsła w tyle; dzieli ona słabo wklęsłą część górną od reszty skorupy. Linie przyrostowe gęste i regularne zanikają pod szczytem. Na krawędzi pozostawiają one zadzierzyste kolce, szczegół nie występujący u okazów francuskich, poza tym nasze okazy mają zaklęsłość na środku skorupy silniejszą.

Miejscowość: Boczkowice 1 okaz, Częstoszowice 4 okazy.

Wymiary: w — 6,5 *mm*, d — 11 *mm*, g — 2 *mm* (Częstoszowice)
5 „ 11 „ 2 „ (Boczkowice).

? *Tellina* sp.
Tab. II, fig. 7.

W piaszczystych partiach margli w Małoszowie masowo występują małże zachowane w ośrodkach, które zapewne należą do tego rodzaju (u jednego okazu zachował się ślad zamku). Mają one postać owalną, szczyt pośrodkowy, pod którym brzeg zamkowy załamuje się pod rozwartym kątem. Od szczytu skośnie w tył biegnie zaokrąglona krawędź. Trudno określić czy wszystkie okazy należą do jednego gatunku, w każdym razie zmienność kształtu jest znaczna, gdyż są okazy wydłużone i krótkie, silniej i słabiej wypukłe, szczyt częściej przesunięty jest do tyłu. W ogólnym zarysie okazy nasze przypominają *Tellina nitida* Poli. (Cossman et Peyrot l. c., tab. 9, fig. 6, 7).

Coralliophaga deshayesi May?
Tab. I, fig. 6, 7.

1912. *Coralliophaga deshayesi* Cossman et Peyrot: Conchol. néog. de l'Aquitaine, I, s. 465, tab. 20, fig. 1—5, 9—10, 14—16, 27.
1934. „ cf. „ Friedberg: Mięczaki mioceńskie II, s. 100 tab. 17. fig. 16—21.

Oznaczenie prowizoryczne ze względu na znaczne różnice naszych okazów i francuskich. Mają one zarys owalny, a nie trapezoidalny, z tyłu są słabo rozszerzone i zaokrąglone, a nie ścięte, brzeg górny i dolny łagodnie wygięte. Sama skorupka dość regularna, cienkościenna o powierzchni gładkiej, błyszczącej. W prawej są równoległe do siebie zęby z zaklęsłością w środku, w lewej przedni ząb mały, odgięty, tylny listewkowaty. Od wewnątrz nie zaznaczają się wciski mięśniowe, które u tego rodzaju są zawsze wydatne.

Okazy Friedberga, które porównywałem z naszymi, różnią się znacznie, możliwe, że moje należało by zaliczyć do innego gatunku, podobnego jednak w literaturze nie znalazłem.

Miejscowość: Małoszów 2 okazy.

Wymiary: w — 4,3 *mm*, d — 6,5 *mm*, g — 2,2 *mm*.

Lucina sinuosa Don.
Tab. II, fig. 5.

1851. *Cryptodon sinuosum* Wood: Crag Mollusca. II, s. 134, tab. 12, fig. 20.
1867. *Lucina sinuosa* M. Hoernes: Die fossilen Molusken, II, s. 244, tab. 34, fig. 1.

Z margli Częstoszowic mam dwie ośrodki lewej i prawej skorupy. Są one silnie wypukłe, kształtu nieregularnego trapezu, tylna część jest rozszerzona i skrzywiona. U prawej skorupy jest szczyt ostry, przegięty w przód, pod nim obszerna lunula niewyraźnie odgraniczona. Area długa, wąska oddzielona wąską krawędzią. Na lewej skorupie, niżej tej krawędzi, jest podłużna zaklęsłość oddzielona od reszty skorupy wydatnym żebrem. Dwa podobne żebra leżą na środku skorupy; współśrodkowo przecinają je linie przyrostowe pozostawiające na nich zmarszczki. Żebra lewej skorupy są słabsze niż na prawej.

Okazy opisane u Hoernesa różnią się obecnością dwóch listewek oddzielających lunulę i silniejszymi żebrami, nadto są większe. Okazy angielskie są więcej zgodne z naszymi pod względem wielkości i siły żeber. Okazy Hoernesa pochodzą z helwetu z Grund, nadto przytacza Hoernes występowanie tego gatunku z Turynu, Sycylii, Siedmiogrodu (Lapugy). *L. sinuosa* żyje dziś w Atlantyku i koło wysp Kanaryjskich. Opisany gatunek nie był znany z miocenu Polski.
Wymiary: w — 6 *mm*, d — 5,5 *mm*, g — 1,7 *mm*.

Montacuta truncata Wood.
Tab. II, fig. 8, 9.

1867. *Erycina truncata* Wood, Hoernes: Die fossilen Mollusken, II, s. 254, tab. 34, fig. 9.
1909. *Montacuta truncata* Wood, Dolfuss et Dautzenberg: Conchyl. d. miocène da la Loire, s. 272, tab. 18, fig. 38—45.

Skorupka prawa słabo wypukła, trójkątna. Przód dłuższy (Hoernes podaje przeciwnie), prosty, tył krótki, zaokrąglony, brzeg zamkowy pod szczytem tworzy kąt prosty. Na powierzchni są tylko nieregularne linie przyrostowe. W zamku są dwa zęby boczne z pośrodkowym zagłębieniem, z nich tylny, listewkowaty, zlewa się z brzegiem tylnym, który jest lekko wgięty. Wciski i linia nie są zaznaczone.

Jest to rzadki gatunek w miocenie Austrii, w helwecie nad Loirą, w Touraine, pliocenie Anglii, Belgii, plejstocenie Irlandii. Z miocenu Polski nie był znany.

Miejscowość: Małoszów 1 okaz, piasek ochrowy.
Wymiary: w — 1,2 *mm*, d — 1,8 *mm*.

Turritella erronea Cossm. var.
Tab. I. fig. 15, 16.

1911-28. *Turritella erronea* Cossm. Friedberg: Mięczaki mioceńskie, I, tab. 19, fig. 23 (cum synon.).
„ „ *dertonensis* May, Friedberg: l. c. s. 338, tab. 19, fig. 25(?).

Liczne okazy, które mam z piasków ochrowych Małoszowa nie są typowymi *T. erronea*, gdyż odznaczają się zwojami zaokrąglonymi a nie przypłaszczonymi przy górnym szwie i słabszymi obrączkami na środku zwojów. Pośród prążków pokrywających część górną uwydatnia się silniej jeden, który u pewnych okazów jest tylko nieco słabszy niż główne obrączki. Okazy takie przypominają odmianę Sacca var. *dertornatior* (l. c., cz. 19, tab. 1, fig. 38), chociaż u tej odmiany górne prążki są słabsze i brak wybijającej się obrączki trzeciej. Więcej zgodne są nasze okazy z *T. dertonensis* May (Sacco l. c., cz. 19, tab. 1, fig. 39), co wynikałoby z opisu, lecz jak zauważył Friedberg na tablicy przedstawione są okazy bez trzeciej obrączki. Może słusznym byłoby użycie nazwy Mayera, dla naszych okazów, lecz na razie z powodu braku okazów porównawczych pozostawiam nazwę Cossmanna, z podkreśleniem różnic.

Turritella erronea Cossm. var. *subpythagoraica* Friedb.
Tab. I, fig. 14.

1911-28 *Turritella erronea* Cossm. var. *subpythagoraica* Friedberg: Mięczaki mioceńskie, I, s. 337, tab. 19, fig. 24.

Część okazów z piasków ochrowych Małoszowa odznacza się słabymi obrączkami głównymi i przypłaszczeniem górnej części zwojów, na której prążki są drobne i prawie równosilne. Tego typu rzeźba stawia nasze okazy na pograniczu pomiędzy *T. erronea* a *T. pythagoraica;* zgodność ich z odmianą Friedberga stwierdzona została po porównaniu z oryginałami jego zbioru.

Nassa styriaca Auing.
Tab. I, fig. 18; Tab. II, fig. 11.

1879. *Buccinum styriacum* Auing. Hilber: Neue Conchylien a. d. mittelsteier Mediterransch, s. 12, tab. 2, fig. 1.
1882. *Nassa styriaca* R. Hoernes u. Auinger: Die Gasteropoden... s. 139, tab. 13, fig. 34, 35.
1911-28. „ „ Friedberg: Mięczaki mioceńskie, s. 90, rys. 24 (w tekście).
1939. „ „ „ : Katalog meiner Sammlung. s. 126, rys. 38.

Zaliczam tu kilka małych, zapewne młodych okazów, odznaczających się gładkimi żebrami i poziomymi rowkami, zaznaczonymi tylko w odstępach; jedyny rowek, przy górnym szwie biegnący i po żebrach odcina wąską część jako pasek. Jeden z okazów różni się od innych i od przedstawionych u Hilbera smukłością i większą ilością żeber, podobnie jak okazy opisane przez Friedberga z Korytnicy. Miejscowość: Małoszów, ił (poz. podlitotam.), 5 okazów.

Fusus lamellosus Bors.
Tab. I, fig. 19.

1853. *Fusus lamellosus* M. Hoernes: Die fossilen Mollusken. I, s. 289, tab. 31, fig. 16
1873. „ „ Bellardi: I molluschi... cz. I, s. 142, tab. 9, fig. 17.
1890. „ „ R. Hoernes u. Auinger: Die Gasteropoden... s. 255.

Forma mała, smukła, złozona z ośmiu zwojów opatrzonych wydatnymi żebrami, które na młodszych zwojach stają się coraz silniejsze. W szerokich odstępach, a także i na żebrach biegną wydatne poziome listewki, a pomiędzy nimi pojedyncze słabsze. Ujście owalne, uszkodzone, kanał wyraźnie oddzielony od zwoju ostatniego. Nie zaznacza się skrzywienie kanału widoczne u okazów Hoernesa, poza tym zgodność naszego okazu z opisanym u tego autora jest zupełna. *F. lamellosus* jest gatunkiem częstym w tortonie Wiednia, występuje nadto w miocenie Włoch i w Siedmiogrodzie, gdzie odznacza się większymi wymiarami. Jak zauważyli R. Hoernes i Auigner, F. *pulchellus* Phil, którego M. Hoernes uważał za synonim, jest gatunkiem innym. W miocenie Polski nie był znany.
Miejscowość: Częstoszowice 1 okaz z margli (poz. litotamn), Giebułtów (1 okaz?).

Actaeon pinguis d'Orb.
Tab. I, fig. 17; Tab. II, fig. 10.

1856. *Actaeon pinguis* M. Hoernes: Die fossilen Mollusken I, s. 506, tab. 46, fig. 21.
1897. „ „ Sacco: I molluschi... cz. 22, s. 35, tab. 3, fig. 36—38.

Jeden okaz zupełnie zgodny z przedstawionym u Hoernesa. Ma on postać wydłużonej elipsy, zaostrzonej na końcach; skrętka krótka, złożona z pięciu zwojów, zajmuje 1/3 część całości. Zwoje górne są przypłaszczone, niewyraźnie oddzielone szwami. Największy zwój ostatni ma ujście owalne zwężone u góry, a rozszerzone u dołu; wargi uszkodzone, według Hoernesa zewnętrzna ma być ostra, wewnętrzna wyłożona na wrzecionie ze skośnym fałdem poniżej środka. Powierzchnia jest ozdobiona gęstymi rowkami, w których widać pod lupą szereg dołków utworzonych na przecięciu poziomych i pionowych rowków. Sacco uważa *A. pinguis* opisany u Hoernesa za sy-

nonim *A. pustulatus* (s. 32, tab. 3, fig. 12—13), lecz ten gatunek nie jest zgodny z naszym, gdyż jest szerszy i ma skrętkę niższą, tępą, natomiast jego *A. pinguis* odpowiada naszemu. Z braku okazów porównawczych oznaczenie opieram na H o e r n e s i e. Jest to gatunek rzadki w helwecie Austrii i Włoch, z Polski nie był znany.

Miejscowość: Częstoszowice, 1 okaz, margle (poz. litotamn.).

Wymiary: w — 7 *mm*, d — 3 *mm*.

LITERATURA

1. B o l e w s k i A. — Sprawozdanie z badań złoża siarki w Posądzy wykonanych w r. 1934 (C.-R. des recherches sur le gisement de soufre à Posądza, exécutées en 1934). Pos. Nauk. P. Inst. Geol. (C. R. Séanc. Serv. Géol. Pologne) Nr 42, Warszawa, 1934.
2. C z a r n o c k i J. — O ważniejszych zagadnieniach stratygrafii i paleogeografii polskiego tortonu (Die wichtigsten u. paläogeographischen Probleme des polnischen Tortons). Spraw. P. Inst. Geol. T. VIII. z. 2 (Bull. Serv. Géol. Pologne, V. 8, liv. 2) Warszawa, 1935.
3. „ Przewodnie rysy stratygrafii i paleogeografii miocenu w południowej Polsce (Traits fondamentaux de la stratygraphie et de la paléogéographie du Miocène de la Pologne méridionale). Pos. Nauk. P. Inst. Geol. (C. R. Séanc. Serv. Géol. Pologne). Nr 36, Warszawa, 1933.
4. „ Badania geologiczne w okolicy Proszowic (Recherches géologiques dans la region de Proszowice) Pos. Nauk. P. Inst. Geol. (C. R. Séanc. Serv. Géol. Pologne) Nr 32, Warszawa, 1932.
5. „ Helwet w okolicach Krakowa (Helvetien des environs de Cracovie) Pos. Nauk. P. Inst. Geol. (C. R. Séanc. Serv. Géol. Pologne) Nr 35. Warszawa, 1933.
6. F r i e d b e r g W. — Utwory mioceńskie w Europie i próby podziału tych utworów Polski. Cz. II (Miocän in Europa und die jetzigen Versuche der Einteilung des Miocäns von Polen, Teil. II) Kosmos, zesz. 4—6, Lwów, 1912.
7. „ Uwagi nad nowszymi próbami podziału naszego miocenu (Bemerkungen über neue Versuche der Stratigraphie des Miocäns von Polen). Roczn. P. Tow. Geol. T. 7, Kraków 1931 (7 Jhrg. d. Pol. Geol. Ges.).
8. „ Przyczynki do znajomości miocenu Polski. Cz. I i II (Beiträge zur Kenntnis des Miocäns von Polen) Ibid. T. 9. 1933.
9. „ Część III (Teil III), Ibid. T. 12, 1936.
10. „ Przyczynki do znajomości miocenu Polski (Beiträge zur Kenntnis des Miocäns von Polen). Cz. IV (IV Teil) osob. odb. Ibid. T. 15, 1939.
11. K o w a l e w s k i K. — Stratygrafia miocenu okolic Korytnicy w porównaniu z trzeciorzędem pozostałych obszarów gór Świętokrzyskich (Stratigraphie du Miocène des environs de Korytnica en comparaison avec le Tertiaire des autres territoires du Massif de S-te Croix.). Spraw. P. Inst. Geol. T. VI. (Bull. Serv. Géol. Pologne) V. 6. Warszawa, 1931.

12. Kowalewski K. — Stratygrafia utworów trzeciorzędowych części południowej arkusza Pińczów. (Sur la stratigraphie de dépôts tertiaires dans la partie sud de la feuille Pinczów). Pos. Nauk. P. Inst. Géol. Nr 15, Warszawa (C. R. Séanc. Serv. Géol. Pologne).

13. „ Wyniki badań nad utworami trzeciorzędowymi pdn.-wschodniej części arkusza Pinczów (Résultats des recharches sur les sédiments tertiaires de la partie SE de la feuille Pinczów) Ibid. Nr 17, 1927.

14. Kozłowska A. — Stosunki geobotaniczne ziemi Miechowskiej. Spraw. Kom. Fizj. P. Ak. Um. T. 57, Kraków, 1923.

15. Krach W. — Miocen z okolic Książa Wielkiego (Das Miocän der Umgebung von Książ Wielki). Rocz. P. Tow. Geol. (12 Jahrg. d. Poln. Geol. Gesel. 1939). T. 12. Kraków, 1936.

16. „ Badania nad miocenem Śląsko-krakowskim (Etudes sur le miocène Silésien et Cracovien). Prace geol. śląskie, Nr 7. Kraków, 1939.

17. Kosiński W. — O badaniach geologicznych dokonanych w guberni kieleckiej i radomskiej w ciągu lata roku 1880 (z rękopisu podał Trejdosiewicz J.). Pamiętnik Fizjograficzny, T. 4. Warszawa, 1884.

18. Liszka S., Panow E. — Nowe stanowisko wapieni ostrygowych w Tyńcu k. Krakowa (Sur un nouvel affleurement des calcaires à hûitre à Tyniec près de Cracovie). Rocz. Tow. Geol. (Annal. Soc. Géol. Pologne). T. 11. Kraków, 1935.

19. Macovei G. H., Atanasiu J. — Geologische Beobachtungen über das Miocän zwischen den Siret und dem Nistru in der Bucowina und im nördlichen Bessarabien. Annuarul Inst. Geol. al Romaniei, Vol. 14, Bukarest, 1941.

20. Michalski A. — Zarys geologiczny strony południowo-zachodniej gubernii Kieleckiej. Pamiętnik Fizjograficzny, T. 4, Warszawa, 1884.

21. „ Krótki zarys geologiczny południowo-wschodniej części Guberni Kieleckiej. Ibid. T. 7, 1887.

22. Nowak J. — Dniestr a gipsy tortońskie. (Der Dniestr-Fluss und die tortonen Gipse). Roczn. P. Tow. Geol. (Annal. Soc. Géol. Pologne). T. 14, Kraków, 1938.

23. Pusch G. — Geognostische Beschreibung von Polen so wie der übrigen Nord-Karpathen-Länder. Teil. II. Stuttgart u. Tübingen, 1836.

24. Reuss — Die fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka, in Galizien. Sitzungsb. d. Wiener Akad. d. Wiss. Wien, 1867.

25. Römer F. — Geologie von Oberschlesien, 1870.

26. Siemiradzki J. — Geologia ziem polskich, T. II. Muz. im. Dzieduszyckich Lwów, 1909.

27. Suess E. — Untersuchungen über den Charakter der oesterreichischen Tertiärablagerungen. Sitzungsb. d. Wiener Akad. d. Wiss. Wien, 1866.

28. Zaręczny St. — Tekst do zesz. II. Atlasu Geol. Galicji. Kom. Fizjogr. P. Ak. Um. Kraków, 1894.

29. Zejszner L. — O miocenicznych gipsach i marglach w południowo-zachodnich stronach Królestwa Polskiego. Biblioteka Warszawska T. IV. 1862.

30. „ O miocenicznych gipsach i pokładach soli kuchennej w górnej części Wisły przy Krakowie. Ibid. T. I. 1861.

U w a g i d o fig. 1.

Załączona mapa odkryta w skali 1 : 100 000 obejmuje cały obszar miocenu na arkuszu Miechów i część zachodnią ark. Działoszyce. Ze względu na brak pośrednich punktów występowania utworów granice ich niejednokrotnie uzupełniono według poziomic; odnosi się to zwłaszcza do obszarów gipsowych, w znacznej mierze zakrytych przez utwory czwartorzędowe. Prawdopodobieństwo granic jest znaczne, gdyż ułożenie warstw jest przeważnie poziome. Najmniejszą dokładnością objęte są tereny południowowschodnie, gdyż miocen jest tu zakryty i na podstawie tylko profilów studni (informacje) trudny do odróżnienia od zbliżonych petrograficznie utworów dyluwialnych. Prawdopodobnie należałoby tu przewiększyć zarys poziomu gipsowego. Ze względu na zakrycie nie zostały też wykreślone mniejsze wyspy kredowe wśród pól gipsowych; z powodu małych miąższości nie zostały też wykreślone w. erwiliowe.

SUMMARY

PART I. STRATIGRAPHY

I. CHARACTER OF THE LANDSCAPE AND SUBSTRATUM

Miocene deposits are found in the east part of the sheet Miechów reaching in the North the line Książ—Sancygniów, in the West Książ Wielki and Muniakowice (see map). The Miocene substratum is formed by Senonian marls outcroping in many places in valleys and ravines. Larger Cretaceous inliers are limiting the Miocene area from the North and West. The landscape is richly carved with river valleys and ravines which have a direction NW — SE, nearly consequent to the slope of the Cretaceous plateau. Numerous ravines descending to the valleys are greatly disturbing the relief of the surface.

The Miocene area forms a part of the so called Działoszyce basin (4) which is meeting the Cracow Miocene in the South. This area is divided into two smaller outliers of which the northern one is found in the ravines descending to the valley of the Nidzica River S from Książ Wielki, where from the Miocene deposits are extending as a disconnected belt through Boczkowice, Trzonów, Sancygniów, up to Działoszyce. The south Miocene outlier lies South from Nidzica. Its N—W border runs from Działoszyce through Słupów, Kościejów, Klonów and its Western border through Klonów Prandocin.

II. MIOCENE STRATIGRAPHY OF THE NORTHERN AREA

It is possible to divide this area into several zones differing in the facial development and the number of divisions in the sections. Older beds begin from the West in the I zone and new beds gradually follow further on to the East. According to F r i e d b e r g's division these deposits wholly belong to the Lower Tortonian. Typical, somewhat generalized, sections of particular zones are grouped in the following way:

Zone I. a) 3. *Turritella badensis* marls — Lithotamnium bed
2. ochra sands with fauna — Sub-Lithotamnium bed
1. Senonian marls

b) 3. sandy marls — Lithotamnium bed
2. marly clays and
1. white sands with fauna — Sub-Lithotamnium bed

Zone II. Małoszów E, Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice
6. marly clays with fauna
5. marls with *A. denudatum A. cristatum* — „Baranów beds"
4. calcaleorus sandstone with *Ch. seniensis, Heterostegina*
3. *Turritella badensis* marls — Lithotamnium bed
2. sandy basal marls
1. Senonian marls

Zone III. Boczkowice W.
6. yellow clays — Gypsum formation
5. marls with *Chlamys lilli, Ervilia, Modiola* — Ervilia bed
4. sands with *Ch. lilli* — „Baranów beds"
3. Bryozoa and Lithotamnium
2. Heterostegina sandy marls — Lithotamnium bed
1. Senonian marls

Trzonów W.
3. marly clays with *Ostrea cochlear, Terabratula* — „Baranów beds"
2. marly Lithotamnium limestone
1. sandy Heterostegina marls — Lithotamnium bed

Trzonów E.
c) 4. yellow clays — Gypsum bed
3. clays and marls with *Ch. lilli, Ervilia, Modiola* — Ervilia and Baranów beds
2. sandy Heterostegina marls — Lithotamnium bed
1. Senonian marls

Zone IV. Sancygniów
a) 5. gypsum, marls, clays Łabędź Niewiatrowice — Gypsum formation

4. marls with *Chl. lilli, Ervilla, Modiola* — Ervilia beds
3. clays with *A. denudatum* — Baranów beds
2. sandy Heterostegina marls — Lithotamnium beds
1. Senonian marls

b) 5. gypsum marls — Gypsum beds
4. grey clays, clay marls with *O. cochlear, Terebratula* — Baranów beds
3. Heterostegina marls — Lithotamnium beds
2. Pecten marls — Lithotamnium beds
1. Senonian marls

As results from the given sections, the variability of the Tortonian facies, and at the same time of the fauna, is rather considerable.

1. The sub-Lithotamnium bed

Among this group are reckoned: ochra and white sands, marly clays with rich fauna (p. I, sctions a and b), which have been formerly described (*15*). These are relics of litoral sediments saved from destruction by the following transgression in the depression of Cretaceous substratum. There is a lack of their equivalents in other parts of the sheet Miechów. As concern age they may correspond to Pleurotoma marls in Korytnica, though the last ones greatly differ as to the fauna and facies; they are less conformable to the sub-Lithotamnium sands of other districts, e. g. Rybnica (*11*).

2. Lithotamnium beds

In the I zone over sub-Lithotamnium beds, and in the zones II — IV in Cretaceous deposits appear, which are variable with regard to petrography, including marls, limestones and sandstones, which have to be reckoned among these beds rather because of the conformity of the fauna and succession of beds than the presence of Lithotamnia. This last one appears sporadically only in the III zone. That kind of deposits has been partly described previously (*15*) viz. from Małoszów and Częstoszowice; the opinion was then expressed that they belong to the sub-Lithotamnium bed and partly to the Lithotamnium one. As to the fauna they are related to the „Baranów" beds in the meaning of Friedberg; it was already proved by Friedberg (*6*) and Kowalewski (*11*). At present they are reckoned among the Litho-

tamnium beds, but there is a possibility that basal marls belong to the sub-Lithotamnium beds; in such a case, however, a certain discretion has been caused by lack of support, as fauna is insufficient. It can be said generally about the marls of the I and II zones that: 1. they are lying in transgression on older sands and clays and on Cretaceous (blocks of Cretaceous rocks with holes after Pholas in the pholases). 2. At the bottom they are more compact, bedded, with a scanty fauna *(Cardium paucicostatum);* higher up brittle sandstones are lying containing *Chlamys seniensis, Ch. fuchsi* (Zone I, Małoszów E), and at last chalky marls with a rich fauna in the II zone. 3. Cretaceous marls are divided in the top by a layer of sandstones with *Heterostegina:* they possess a homogenous and uninterrupted character (Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice). The comparison of the fauna of the marls in all zones proves a considerable conformity (especially the Pectens), but some richer faunistic associations in the II zone must be explained by a more clayey facies of deeper parts of the gulf. Bryozoa, sea-urchins and worms and at last large Foraminifera are grouped in sandy parts. A frequent appearance of *Heterostegina* caused that Zejszner *(29)* has applied the name of Heterostegina marls. The above name should be applied to the whole of beds in the Lithotamnium horizon. *Heterostegina* is especially frequent in top sandstones of the II zone and in the sandy parts of the III and IV zones. It can be added that both kinds of large Foraminifera never appear in a proportionally equal amount; the often met *Amphistegina* is as if reducing the amount of *Heterostegina* — and reversely.

To marls of the II zone partly correspond the so called subgypsum marls of Kowalewski *(11)* from the environs of Korytnica and Nadole. The author reckons in this group Małoszów and Giebułtów marls as well. Kowalewski is not quite sure about the stratigraphical situation of these deposits, but he lays stress on their analogy with the „Baranów" beds of Podolia. In the sections given by Czarnocki (2) from the environs of Pińczów (as Krzyżanowice, Wola Zagolska) Heterostegina marls possessing a fauna identical with that of our marls are connected with Leitha limestones by a lateral passage.

Marls of the IV zone are corresponding to marls of the II zone; they have a similar facies and comformable ensemble of Pectens, which according to Michalski are very often met in lower layers. They are bound in extension through Sancygniów with the III zone in which Lithotamnium is already appearing.

3. „Baranów" and „Ervilia" beds

Under the name of „Baranów" beds glauconiticsandy facies in Podolia are understood with Pectens: *A. cristatum, A. denudatum* and *Ch. scissa* (Friedberg 7, 9). In a polemic with Friedberg, Czarnocki considers beds of this kind found under the Lithotamnium layer as „*Pectens*" beds and the higher ones with common Pectens from the group *Ch. scissa* as proper „Baranów" beds. Leaving aside the matter of such a term being right or not, we must agree with the fact stated by Czarnocki and Kowalewski concerning the existence in the Święty Krzyż mountains of an indpendent link in which Pectens from the group *Ch. scissa* appear in large quantities. Because of the analogies in sections of the Miechów deposits with other regions of Kielce, it would be advisable to apply the name of „Baranów" beds in the meaning of Czarnocki for the Miechów Tortonian. „Baranów" beds in the northern gulf of the Tortonian are formed in the sandy and clay-marly facies. In the III zone in Boczkowice W sandstones and sand with *Ch. lilli* (group *Ch. scissa)* are found. The Ervilia bed is formed by overlying hard marls with *Pectens* and with *Modiola hoernesi* and *Ervilia pusilla.* In Kielce and Podolia the Ervilia bed is always found in the top of „Baranów" beds on and under the gypsum bed.

The „Baranów" beds in the main quarry of Trzonów are reduced to a thin clayey bed. In the near quarry the top of Lithotamnium beds is represented by marly clays with *O. cochlear* and *Terebratula perforata;* this composition is probably corresponding to „Baranów" beds in spite of the lack of Pectens. The thickness of „Baranów" beds increases eastward up to 2 *m* (Sancygniów). The change of the facies is distinguished clays in which there is a lack of other representatives of the fauna besides *A. denudata, Terebratula perforata* and corals; Ervilia beds have been in proportion highly developed reaching here the thickness of 3 *m.* In Łabędź and Niewiatrowice the „Baranów" beds consist of marls with *O. cochlear* and *Terebratula;* the Ervilia bed is not stated but the observations of Michalski concerning Pectens layers with *Ch. lilli* would give evidence of its existence under gypsum.

In the II zone chalky marls pass in the top into clayey ones with a rich fauna of Pectens, but excluding *Ch. lilli.* This passage is not clear and probably slow and it causes some difficulties in drawing a boundary. Chronologically the to layers probably correspond to „Baranów" ones, though a palaeontological basis is lacking in this case. Such a contour line, rather from a practical point of view, may be placed on a deposit of sandstones lying in the top of chalky marls. In the establishment of the stratigraphical situation of chalky marls of the II zone (including Heterostegina and Baranów)

there is some difficulty in connection with a rather higher hypsometric situation in proportion to the deposits of the III zone. It is particularly clear in Boczkowice. Two alternatives may occur in this case, viz. 1) that they are younger than the Lithotamnium beds and belong in the whole to the „Baranów" beds, as presumed by Kowalewski and 2) that they are synchronic and in this case a later uplift must be accepted. The second alternative is supported by the petrographical and faunistic conformity of Heterostegina marls and the bottom part of chalky marls and a small distance of the appearance of deposits of the two zones. When in the III zone in the final phase of the deposition there came a shallowing, revealing itself in the sanding of the top beds and possibility of a development of Lithotamnia, in the deeper waters of the II zone chalky marls were formed with a rich fauna, interrupted by a still stronger shallowing and sedimentation of detritic sandstones (it is possible they were deposed because of strong sea currents or may be a detritic deposit). Further on marly sediments are formed here, but they are somewhat altered in the top („Baranów beds") as in the III zone, besides a similar clayey type with *O. cochlear* there are „Baranów" beds represented by sands with *Ch. lilli*, covered by a characteristic deposit of Ervilia marls.

In connexion with the likeness of Heterostegina marls with „Baranów" beds in Podolia (in the meaning of Friedberg, i. e. lying under the Lithotamnium beds) there arise some doubts whether the faunistic associations and Pectens are suitable for a closer separation in the Tortonian. The opinion resulting from the works of Friedberg seems to be right, viz. that in small intervals of time, in which Baranów — and Lithotamnium beds were formed, the fauna can be only regarded as a secondary index concerning the age of these horizons, which do not differ greatly as to the fauna if the facies is similar.

The Ervilia beds appearing in the top of „Baranów" beds in the III and IV zones are showing besides a variable thickness a homogenous character only in the environs of Działoszyce; they are reduced only to Pecten layers under gypsum layers. Michalski *(21)* long ago ascribed a greater stratigraphical importance to glauconitic beds with *P. lilli* and *M. hoernesi* in the environs of Busk; he rightly presumed their extension in the direction of Staszów, and connected it with changes occuring in the basin and preceding the sedimentation of gypsum; this fact was used by Czarnocki as starting point in the division of the Tortonian into the upper and lower one (see stratigraphical table). As Ervilia beds in Podolia do not appear everywhere, or resp. appear on different levels, they cannot form a dividing horizon (Friedberg 7) and constitute only an evidence of fresh waters activity in

the time of drying up of basins (N o w a k 22). Anyway the importance of this bed in regional stratigraphy in the region of Kielce or in Podolia, is very great.

4. G y p s u m b e d s

The presence of this formation in the III zone is not quite sure. Yellowish clays with calcareous concretions, lying in the top of „Baranów" beds are possible here. In the IV zone gypsum beds are very distinct in Sancygniów, where they form the frame of hills built up of marls and Lithotamnium beds lying mostly on them, not always separated from them by „Baranów" beds. In this case one must admit a considerable sliding of crystalline gypsum layers of which large clods are inserted in the yellow clay. Gypsum layers are found in a more compact mass near Niewiarów close to the high-road and in the ravine near Łabędź.

III. MIOCENE STRATIGRAPHY OF THE SOUTHERN AREA

The upper horizons of the Tortonian are the most developed in this area, viz. gypsum clays and marls with gypsum. Older Heterostegina sands and marly clays of „Baranów" have, it is true, a larger extension, but they appear only in a fragmentary way as destructed outliers. The following is a full section which can be taken down for the southern area:

5. shaly clays = upper-gypsum beds
4. Clays, marls, gypsum = gypsum beds
3. Clays with *O. cochlear* = „Baranów" beds
2. Sands with *Heterostegina costata* = Lithotamnium bed
1. Senonian marls.

Particular horizons may appear independently from each other or in connection with others; they are easily discerned thanks to the homogenous character of the sediments and fauna. The fragmentarity of the horizons which can be observed most often causes that in the southern area zones with common sequence cannot be assigned.

1. L i t h o t a m n i u m f o r m a t i o n

The lowest parts — Heterostegina sands — are most extensively spread in proportion to higher horizons, but from the original homogenous cover only remains are found on the slopes of valleys and ravines; they seldom

appear in larger outliers. As results from comparisons of their hypsometric reach, they did not cover higher Cretaceous elevations. In the contact with Cretaceous they do not demonstrate special signs of transgression (there is a lack of coarse clastic material), but a discordant overlap on the Cretaceous proves its presence, as well as the glauconitization of the surface of Cretaceous and the blocks of Cretaceous in the basal sands. The transgression had a quiet run; there probably existed cretaceous islands built of Cretaceous from the shores of which blocks, often bored by rock-burrowing Lamellibranches, were falling into the basin. In a stratigraphical way sands are behaving as a peculiar horizon, as their lateral passage into other deposits of the northern area could not be observed. The sands are probably forming a shallow-water facies of the horizon Lithotamnium marls, as it was already supposed by Michalski *(20)*. The Pectens fauna does not contradict such a point of view; this kind of fauna is also characteristic for the Lithotamnium beds (see faunistic table), and the relation of sands to upper beds.

2. „Baranów" beds

In the sections of the northern area Heterostegina marls are covered concordantly by „Baranów" beds, which in the zones III and IV are covered by gypsum. In the south their equivalents may be found only in marly clays with *O. cochlear,* which separate sands from gypsum layers. Remarks made by Michalski *(20)* concerning the similarity of the Racławice clays with the „loams" from Częstoszowice, which occupy there the top of the section, are in accordance with the above. The environs of Niewiatrowice and Łabędź form a binding point; clays of a similar type from *O. cochlear* are found in the top of Heterostegina marls. A stratigraphical peculiarity of clays is proved by: 1) the change of facies, 2) repartition independent from sands, 3) a discordant overlap on the sands and, 4) the impoverishment and alternation of the Pectens fauna (scarce *A. denudatum, Ch. seniensis* lacking, *O. cochlear* frequent). The lacune of sedimentation is not everywhere distinct, as for instance in Wrocimowice and Kościejowice. It is possible that a concordant overlap is only apparent in this case, anyway there is no slow transfer of sands into clays. The intersection of sands by clays in Wrocimowice, and the observations of Michalski in Racławice, where sands are supposed to lie over the Pecten clays, could make us suppose that they are formations of the same epoch; anyway the clayey deposits (excluding fauna) can be better explained by means of oscillations of the bottom in the time of the deposition of sands and the observations of Michalski may be subject to some mistake, as in Racławice, and also in some other localities,

clays with *O. cochlear* are really constantly lying in the top of sands. „Baranów" beds are behaving here in the same way as in other localities of the Kielce region *(2)* where they are lying concordantly, or not concordantly on the older beds. In connection with the fauna of „Baranów" beds it must be noticed that in our clays *Pectens* from the group of *Ch. scissa* are lacking and the top Ervilia bed has not been formed.

The above can be explained by bathymetric differentiation of the basin in a shallow litoral and a deeper zone. The sandy zone lying near the edge of the „Baranów" beds in the northern basin was favourable to the development of *Ch. lilli,* which literally overfill the rock, especially in the upper Ervilia beds; the flow of fresh waters was unquestionably of a great importance in this case. In deeper water, further to the South, could only live animals with thin shells, like *A. cristatum* and *denudatum,* and the clayey facies were favourable to an extreme development of oysters — *O. cochlear.*

3. Gypsum beds

Gypsiferous beds in the stratigraphical southern area are forming the most constant horizon and corrspond to similar beds in the environs of Busk, Pińczów and Wiślica; they are the nearest to gypsum beds of the environs of Działoszyce, Skalbmierz and Proszowice. In proportion to lower beds they show a smaller extension, different facies, lack of fauna and an independance often marked by a direct position on the Cretaceous. Clays of this horizon, which are often reduced, differ from „Baranów" clays by a yellow colour and a lack of sandy deposit. Marls appear in several varieties as hard, compact ones or laminated alternatively with gypsum. Gypsum themselve are fine crystalline, laminated or with long crystalls. They often appear in block agglomerations among clays; it may be explained by the activity of erosive factors in the period of the emergence of the gypsum plateau. Numerous localities with gypsiferous beds have been described by Zejszner *(29, 30)*. The age of Miechów gypsum is bound with the appearance of gypsi-and saliferous beds of other parts of Poland. Römer, Zejszner and others already supposed that they are contemporary formations and are connected with Leitha limestones. The lower-Tortonian age of the gypsi-and saliferous beds of Wieliczka have been decided by the faunistic elaborations of Friedberg and Kowalewski. The gypsi-and saliferous beds, according to Nowak *(22)* would belong to a uniform chemical cycle which is ending the lower-Tortonian inundation. Such an idea is probable if we understand this cycle as a rather long interval of time, we must remember, however, about the conditions in Wieliczka, where the gypsi-and saliferous beds are folded

and in Swoszowice where the gypsi-sulphuriferous beds are lying higher and in discordance to the Wieliczka beds. It is necessary then to differ older Wieliczka gypsum from the younger ones in Swoszowice with which Miechów gypsum can also be compared. One more question is to be decided, viz. whether the gypsum beds are contemporary to the Lithotamnium ones. Michalski is supporting this view; he says that the position of the gypsum beds over the Lithotamnium does not deny this fact, as the last ones are wedging out toward the basin. Lately Nowak does not also exclude the possibility of a simultaneous formation of the gypsum and Lithotamnium beds. Stratigraphical conditions in Miechów region would confirm this supposition if we speak about a part of the Lithotamnium horizon, i. e. only Lithotamnium beds; in the litoral zone, where they are more developed, the gypsum bed is really lacking — they are found futher on in the direction E and S. If, however, we are going to take into consideration the Lithotamnium bed, i. e. Heterostegina-Lithotamnium marls and Heterostegina sands, we must confirm the chronological succession of the Lithotamnium and „Baranów" beds and gypsum. Each one of the links appears independently and is not replaced by others.

IV. PRINCIPLE OF THE DIVISION

As results from the comparison of Miechów's sections with other parts of the Kielce region, the Miechów Miocene shows great analogies with the Miocene of that region in the succession of beds and in the likeness of the fauna; a common section may be applied. The included table gives an opinion as to the stratigraphy of the Miechów Miocene with reference to other parts of the Kielce region (according to the work of Kowalewski *11*). The names of the beds serve as a common language for the general section. The application of the terms of the formations is rather fluid. It is possible, for instance, to agree with the Lithotamnium and sub-Lithotamnium horizon of Kowalewski, but it is more difficult to accept his Krakowiec beds including „Baranów" and gypsum beds. Friedberg *(7)* is against the Kowalewski's division and also that of Czarnocki and he proves that their detailed section with new names is not appliable to the whole of the Miocene in Poland, as it characterizes litoral sediments and not the pelagic ones. In the matter of a more general division into Upper and Lower Tortonian, it must be noticed that each one of the above mentioned authors localizes this boundary in different way. We accept Friedberg's principle, namely we put the boundary of the Lower Tortonian on the gypsum beds, as it is based on the regression (gypsum) and transgression with the beginning of the Upper Tortonian, and also on the difference of Pectens fauna. The weak point

of this division lies in the lack of more numerous transgression points on the gypsum. Lately Nowak tries to find an intermediate way based on Friedberg's *(22)* conclusions. His division takes into account 5 inundations of which the second one — lower Tortonian — is ended with gypsum. The changes concern over — gypsum beds of the Subcarpathian, zone (Bogucice, Grabowiec ond other) possessing a sub-Tortonian fauna. He calls this inundation (the third one) Grabowiec — Bogucice after which came the Buhlow and Sarmatian transgression. If we accept for the Lower Tortonian the name of Opolian, proposed by Friedberg, the upper formation of Nowak, which is lacking in the region of Miechów, must be equal to the Middle Tortonian; that is also approved by Friedberg *(10)*.

V. TECTONICS

The tectonics of the Cretaceous substratum are difficult to decipher as the points where dips can be observed are very scarce. Dips are slight and often disguised by an irregular jointing of beds. We can speak, however, about undulation movements, which were probably connected with the Carpathian mountains and about a tectonical predisposition of the substratum for Tortonian basin; that is more clearly marked by southern dips of Cretaceous near Książ Wielki and the SW ones near Małoszów.

In the northern gulf two sectors differing by the way of the dispositions of their beds can be distinguished: the western on closed between Książ Wielki and Boczkowice, possessing a depression axis being undecided as to its direction (SW — NE), and the eastern one of which the synclinal axis lies on the line Książ Wielki, Trzonów — Sancygniów. The southern limb of this narrow syncline is marking by the N — E dips which can be seen in the Tortonian in Boczkowice, Piaseczno (Łomża) and Kopanin: in consequence the axis takes the direction SE. The northern limb dies away on the slopes of the Cretaceous plate. It is possible to observe on several places an opposed inclination (Boczkowice, Trzonów, Sancygniów) in the S direction, but probably they do not belong to the northern limb and are rather proving the irregularity of the movements of the southern limb. The axis probably runs parallely to the anticline, lowered to the W and E through the hill 337,9 in Boczkowice where the layers are dipping on two sides: to the North and South. The tectonical movements were stronger after the sedimentation of Lithotamnium, „Baranów" and Ervilia sediments, as all these beds have a common dip. The gypsum beds have a slighter dip; it is conformable, anyway, as in the southern area. In the southern gulf not only gypsum beds, but also older ones, are generally lying horizontally. We can find in the works of previous authors,

indeed, some references concerning the dips of gypsum beds and really in some cases they can be noticed, but logically they cannot be bound, as they are proving local displacements caused, first of all, by a sliding on a soft substratum.

VI. THE COURSE OF SEDIMENTATION

After the emergence of Senonian sediments of the Nida basin, in a long continental period which includes the Lower Tertiary period, the future bottom of the Miocene basin is formed by tectonical movements and of erosive agents carving the principal valleys and ravines. The first Lower Tortonian sediments filling these lowerings are the litoral remains of the large Subcarpathian sea-basin, which enters by means of numerous gulfs on the territory of the Cracow and Kielce regions from the SE. At first they present greenish fossilless sands, and then ochre sands with a rich fauna in Małoszów and somewhat younger white sands and clays. The coastal character of the sediments is visibly changed here into a deep maritime or resp. gulf one, as the clays contain some elements of brackish fauna *(Potamides)*. These formations are preceding the deposition of the following, more extensive horizon of Lithotamnium beds. There was a short interruption between these sediments, what explains the relict preservation of sands and clays. At those times the southern area represented a continent. In the following period, the lowering of the substratum of the basin waters possess the largest extension (Lithotamnium formation); in the northern arm the basin is deeper than in the southern one; what is proved by the sediments. Besides the litoral Lithotamnium beds on the N, we find sandy marls and somewhat southward — chalky ones. In the southern gulf fine Heterostegina sands of shallow seas. On northern coasts at the end of the Lithotamnium period a shallowing is marked (sandy facies of „Baranów" beds in the III zone), but in the SE direction a deepening is visible („Baranów" beds in the II — IV zones). Somewhat to the S from the coasts (II zone) the basin is not subject in principle to a shallowing; the appearance of a sand-bank of sandstones in the bottom of „Baranów" beds (resp. in the top of Lithotamnium beds) is an echo of the shallowing of the coastal zone, where from the currents were transporting coarser materials. In the southern gulf the sandy facies changes into a clayey one of a deeper sea; the beginning of deepening is marked here in the erosive activity of currents. A short interruption of the sedimentation is possible to be accepted in this case. The next stage of sedimentation is very characteristic through the deposition of the Ervilia bed, which fauna proves some fresh water influx. This layer is lacking in the zone of deeper waters in the northern and southern basins; the influence of fresh waters from the

mainland is not reaching this place. The Ervilia bed announces a new phase of changes to which the basin was subject at the end of the Lower Tortonian. In an arid climate the drying up of the basin took place with a simultaneous concentration of salt and sedimentation of clays, marls and gypsum according to physico-chemical laws, postulated by N o w a k *(22)*. Not only the climate, but tectonical factors (especially in the northern gulf) as well, have an influence on the shrinking of the basin and shortening of its coasts; it is why the elements of the gypsum bed are noticed in full only in Sancygniów, where they are connected with the southern gulf through Działoszyce. The gypsum did not cover higher summits of Cretaceous hills, but they surrounded them leaving often uncovered even the older horizon of the Tortonian. In the regions of Miechów the marine sedimentation is often ended with gypsum layers, as it is not proved whether the clays in Słupów which have been accumulated on the eroded surface of gypsum belong still to the Miocene or to Quarternary. After the regression of the sea in the NE direction the region became a continent subject to influences of factors forming it in the younger Tortonian, Pliocene and Quarternary.

VII. THE CONNECTION OF THE MIECHÓW AND CRACOVIAN MIOCENE

Former geologists tried many a time to connect some elements of the Kielce Miocene and the Miocene of the former Galicia. It was usually the gypsum and Lithotamnium beds which were taken into consideration. C z a r n o c k i undertook in the last years another attempt of comparing all stratigraphical horizons of the Kielce region with those of the Cracow region. The following is a comparative abraviated stratigraphical table according to C z a r n o c k i (*2*, s. 125):

Cracow region	Region of Święty Krzyż Mountains
7. Bogucice sands	
6. Gypsum and clays	Gypsum
5. Sands, clays, *O. cochlear*	Glauconit marls (Posądza, Działoszyce)
4. Lacune, fresh-water marls	Lithotamnium limestone
3. Heterostegina sands	Sands and Heterostegina marls
2. Lacune	Lower beds, Lower Tortonian
1. Ostrea beds, Helvet	

The above comparison is probable with certain changes which we are going to argument further on. Beginning from the upper elements it must be noticed that Bogucice sands according to Nowak ( ) constitute a facial equivalent of Grabowiec beds on the one hand and on the other of a part of gypsiferous clays with Foraminifera from the regions of Cracow. In the nearest region of Książ Wielki and Działoszyce this horizon is not noticed. The gypsiferous clays from the Cracow region (lower part of gypsiferous clays with Foraminifera) shows some connection with gypsiferous beds of the Racławice region through Tonie (Zaręczny, *28*, Friedberg, *8*), where from clays with gypsum are known, Posądza with sulphuriferous marls (Bolewski, *1*), not mentioning other localities (Zaręczny). As to the application of the term the „upper" and „lower" parts of gypsiferous clays it must be considered that the present research did not take such a division into account. The assertion of Nowak referring to the bipartition of gypsiferous clays (transgression on gypsum in Łagiewniki) compels us to a new revision of the Cracow Miocene in order of carry a boundary between proper gypsum beds (of the Swoszowice type) and the upper Grabowiec ones; it is not an easy thing to be done in the field. On the other hand the introduction of „Baranów" beds in the table by Czarnocki causes a separation of the bottom parts of gypsum beds. In this way the presence of three horizons in the gypsiferous clay must be considered, viz.: 1. beds with *O. cochlear*, 2. gypsiferous beds and 3. Grabowiec beds. The independence of all these beds is probable, but it requires evidences which are lacking at present. Owing to these difficulties further analogies between the Cracow and Kielce Miocene will remain presumptive. Further on the matter concerns the beds lying in the bottom of gypsiferous clays with *O. cochlear* from the Cracow region; it reminds the Pecten and Ostrea clays from the Racławice region which are equivalent of „Baranów" beds lying further on northward and covered there by Ervilia beds. The difference consists in the lack of Pectens and of the Ervilia bed in Cracow clays. Intermediate points would be localized in Wielka Wieś *(8)*, where the shaly clays with *O. cochlear* and Foramifera are lying on Heterostegina sands, like in the the region of Racławice. The second point would be Posądza with glauconitic clays and with Pectens in the bottom of sulphuriferous marls *(2)*.

Lithotamnium beds represented in the southern gulf of the Miechów Miocene by Heterostegina sands have been known in the nearest environs of Cracow in Wielka Wieś *(8)*. The sandy limestone with the described fauna from Tonie *(8)* belongs here probably too. Ostrea marls from the environs of Cracow may be considered as a facial variety of this bed arising in the coastal maritime parts. It cannot be considered as a new opinion, as this beds have been formerly considered as Leitha limestone *(28)*. Although Czarnocki reckons them

among Helvetian *(5)* but F r i e d b e r g, P a n o w and L i s z k a *(18)* proved that these marls are lacking older faunistic elements than the Lower Tortonian ones. P a n o w is stating further on that there exists a close bound of these marls with the fresh-water beds; it would prove about a simultaneousness of the horizons, or rather of their top part, resp. corresponding to the lacune between Leitha and „Baranów" beds. Such a supposition is made surer when considering further points of the fresh-water marls, for instance from Posądza, where they are found in the bottom of glauconit and sulphuriferous marls, in Libiąż where they lie greatly developed (100 *m*) under the Foraminifera clays of the Cracow type ( ). In the region of Racławice the discussed lacune in the marine sedimentation is marked by an erosive surface of Heterostegina sands. The following is the comparative table of the sections:

Cracow regions	Racławice regions		
Bogucice sands	lacking		Middle Tortonian
Clays with gypsum	Gypsum	gypsum b.	
Sands, clays with *O. cochlear*	Clays with *O. cochlear*	„Baranów" b.	
Lacune, fresh-water marls			Lower Tortonian
	Lacune		
Ostrea marls and Heterostegina sands	Heterostegina sands	Lithot. beds	

PART II. PALAEONTOLOGY OF THE MIECHÓW MIOCENE

I. FACIES AND ECOLOGICAL CONDITIONS [1])

The statement of the fauna given below proves that the richest as to the amount of species are the Sublithotamnium sands, next come marls of the Lithotamnium bed; other sediments possess a scanty and little differentiated fauna of Mollusca. The cause lies first of all in the facial and ecological differences of the environment in which this fauna lived. On a further place one must put the factor of an irregular collecting of the fauna depending from the

[1]) The following are the works I chiefly made use of:

J. W a l t h e r: Einleitung in die Geologie — Jena 1893.

C. D i e n e r: Grundzüge der Biostratigraphie — 1925.

H. S c h m i d t: Die bionomische Einteilung der fossilen Meeresböden — 1935.

time, the access to outcrops or the state in which the fossils have been preserved. The stated lists must not be considered as complete because of the above reasons.

Sublithotamnium basin

1. Małoszów ochre sands.

Fine grained sands, the lack of clayey impurities and the whole of the fauna are indicating the shallow sea in the coastal region, far from the afflux of coastal waters. The fauna is greatly differenciated; in the total amount are prevailing in quality and quantity (52 species) Gastropods in proportion to Lamellibranches, which are rather scanty (17 species) and small. Some species with reference to those living at present. have a bathymetric reach defining the average depth of the basin up to 60 *m*.

A considerable thickness of the shells and the size of some forms (preserved in fragments), not found in other sediments in Poland, indicate a considerable temperature and normal salinity of the waters in the subtropical climate. A considerable destruction of the shells lets us suppose about a wave motion of the waters, resp. about the existence of currents. The sandy substratum was not abounding in plants and it explains the small amount of Lamellibranches and herbivore Gastropods, which could only avail themselves of floating thickets of seaweeds; there is a distinct preponderance of carnivore forms of the species of *Turritella, Conus, Nassa, Triton, Bulla* and *Natica*. A number of small Gastropods, and among them the species Bittium lived in a pseudoplanctonic way on the floating vegetation.

2. White sands and Małoszów clays

This formation greatly differs from the formerly described sands. White sands are also fine grained, but they are partly contaminated by clay which is found on the top. The whole of the Mollusca contains a considerable percentage of other forms and the quantitative proportion of the Lamellibranches to the Gastropods has the tendency of equalization (29 Lamellibranches, 34 Gastropods), especially in the clayey top. In spite of it, Gastropods are prevailing as to the number of individuals. A considerable numbre of Lamellibranches in the ensemble indicates a greater amount of vegetable food, though carnivore Gastropods of the genus of *Natica, Turitella* and *Nassa* are also very common. Out of herbivore Gastropods the genus *Potamides* appears in large quantities; it indicates the afflux of fresh-waters from the mainland. Crushed remains of thick-shelled *Ostrea, Pectens* and colonial corals *(Orbicella)* are proving the proximity of the mainland or resp. the existence of a submarin reef.

The bathymetric reach of several species living at present cannot be used to find out the depth of the basin. In the whole forms of a wide bathymetric spread are prevailing, some among them possess a limited reach, viz.: *Myrtea spinifera* 18—128 *m*, *Cerithium vulgatum* 1—218, *Natica millepunctata* 3—91 *m*. These three data fix the average depth of the basin as 80 *m* which is a very probable figure. It is possible that this was a deepening marine gulf with not vry quick, heterohalic waters because of some mixture of fresh-water in the upper layers.

B. Lithotamnium basin

This basin includes in expanse three zones of a different depth. They possess different facies: 1) the zone of the deepest chalky marls (Częstoszowice, Glebultów, Boczkowice, 2) a shallower zone of sandy Heterostegina marls (near Trzonów) with Lithotamnium limestone in the top and 3) the most shallow of Heterostegina sands (the southern area). The above facies belong to the type of coastal sediments; in the total mass these are not homogenous sediments, in the marls shallowings (sands) are found, and in the sands some deepenings (clays) because of the oscillation of the bottom.

1. „Chalky" marls

Chalky marls are remarkable by a rich fauna of thin-shelled Mollusca with a surplus of mud-burrowing Lamellibranches (58 Lamellibranches, 37 Gastropods). Most of Gastropods descend from the sandy parts and belong to the herbivore, small species; out of carnivores the species *Turritella* appears more numerous; other species possessing a siphon are rarely found. Judging from the above we see that this basin was not very deep and unquestionably shallower than the basin of Korytnica which was defined by Różkowska[1]) on the base of corals, up to about 200 *m*. It also results from the bathymetric reach of some Mollusca. The average depth amounted to about 80 *m*. Shallowings marked in sandy parts are distinctly marked in the composition of the fauna: instead of smooth Pectens the carved ones e. g. *Ch. scabrella* and *P. fuchsi* are more often found; Lamellibranches breathing by means of siphons are also disappearing. Beside Mollusca th echange also concerns other organisms, viz. Foraminifera: *Heterostegina costata* and *Amphistegina hauerina*, Bryozoa, worms and sea-urchins (spines) become quite common here.

---

[1]) Dembińska — Różkowska: Polnische Miocänkorallen. — Jahrg. VII Polnisch. Geol. Ges. 1932, Kraków.

2. Heterostegina marls

Proper Heterostegina marls from the environs of Trzonów are more sandy than the previous ones, but as to the fauna they are close to them, though much poorer. They have been deposed in much shallower waters, nearer to the coasts. The stratigraphical conformity with chalky marls is still more reaffirmed by the sandy parts with like components of fauna. In the Lithotamnium limestones themselves, which are lying in the top of marls, the fauna becomes richer, but much more difficult for analysis because of a very bad state of preservation; however, it is possible to notice a complete lack of Gastropods. According to data we possess at present, Lithotamnium were growing in shallow coastal waters in the limits from several up to 100 *m* [1]). The abundance of food in this zone and the marly bottom were favourable to the life of numerous thick-shelled Lamellibranches, including the largest form *Pecten latissimus*, which is mentioned here by Michalski (*20*).

3. Heterostegina sands

The Heterostegina sands of southern area are an interesting formation reckoned in the Lithotamnium beds. Besides a very great amount of Foraminifera: *Heterostegina costata* and less numerous *Amphistegina hauerina*, they are remarkable by a monotonous set of thin-shelled Lamellibranches, which are not often found and by complete lack of Gastropods; on 15 species of Lamellibranches, among which smooth and carved Pectens are prevailing, only one Gastropod of the *Scala* genus was found. All Lamellibranches belong to the group of *Monomyaria*. Other organizms which are completing the set belong to Bryozoa, worms, sea-urchins and Brachiopods .The definition of the depth of this basin is a difficult matter as there is a lack of data concerning the bathymetric reach of species. The basin was probably not very shallow, as it can be seen from the fine sands and from the character of the fauna; it was anyway very extensive. We find here the phenomenon of a rapid filling of the bottom with sands and also with clays. The interlaying of sands with marls would indicate bottom movements, resp. about currents carrying mud; in any case there were unfavourable conditions for the life of benthonic Mollusca which mostly perish founding no substratum and not enough vegetable food. Only thin-shelled Pectens, possessing the possibility of moving in the water by the way of a quick closing of valves and also small *Ostrea* could adapt themselves. It is not out of question that the impoverishment of the fauna is due to some other factor, like the change of the salt concentration in the water; it is undoubtfully proved in younger layers.

[1]) They reach more seldom 200 *m* (Walther: Bionomie des Meeres).

C. Facies of „Baranów" beds

In the last period of the existence of the Lithotamnium basin there occured some changes of bionomic conditions which are reflected in the facies of „Baranów" bds and their fauna. In the zone of the deepest chalky marls these changes are not so considerable, as they are slowly transfered into marls which do not greatly differ from the lower ones. Some deepening is marked in the composition of fauna and as common smooth Pectens from genus *Amussium* and *Ostrea cochlear, Nucula pacentina* and *Corbula gibba,* i. e. forms preferring deeper waters, are found. Out of carnivore Gastropods *Turritella subangulata* occurs and out of the Scaphopoda *Entalis badense.* These layers contain near er to Trzonów exclusively. *O. cochlear* and *Terebratula perforata;* in Sancygniów rare Pectens: *Amussium denudatum* and coralschave also been found. Clays of the „Baranów" beds of the southern area also possess such a monotous and poor fauna; very often macrofauna is also lacking there and it is then replaced by microfauna. As can be seen in washed out samples, the Foraminifera are dislocated very unequaly in the clays; some samples possess a very poor microfauna, others are full of Foraminifera. In a definite case it can be said about a sample from Przemęczany in which the percentage proportion of Foraminifera to the remaining part of the sample amounts to about 70%. The clays indicate a deeper basin, poor in fauna and some changes (perhaps the salinity of water), what is already marked in Heterostegina sands. The clays are preceding the younger gypsum facies which originated in special conditions the operation of which began earlier. The basin was shrinking and drying up in the zone of a desert climate; this was probably the reason of first impoverishment and then of extinction of the microfauna. Within the drying up basin there proceded, however, some phenomena of the preponderance of fresh water influx over the concentration of salt; this may be proved by the so called Ervilia beds. This change into fresh water was not marked in the zone of deeper waters (southern zone) but only nearer to the coast. In the sandy „Baranów" beds near Trzonów and Boczkowice it is already possible to see the appearance of a new fauna composed exclusively of a great amount of *Chlamys lilli* shells which appear at the change of facies into the marly one, in rock building masses, with the addition of some other forms loving fresh waters, like *Modiola hoernesi* and *Ervilia pusilla.* The appearance of Ervilia beds is not an isolated phenomenon, as they are also known in other parts of the Kielce and Podolia regions. This proves a permanent connection of peripheric maritime areas with the main basin from of which such a characteristic fauna did flow in. Consequently the existence of currents and river „imports" in the origin of these layers, as presumed by N o w a k (*22*), must be agreed upon.

II. INDEX OF FOSSILS.

	Sub-Litho-tamnium bed		Lithotamnium bed			„Baranów" beds		
	Ochre sands — Małoszów.	White sands, clays — Małoszów.	Chalky marls — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E. Małoszów E.	Heterostegina and Lithotamnium marls—Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Heterostegina sands — numerous localities of southern area.	Clayey and sandy marls — Częstoszowice.	Sands, clays, marls — Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Marly grey sands — numerous localities of southern area.
1. *Nucula nucleus* L.	+		+					
2. „ *placentina* Lam.[1]			?			+		
3. *Leda fragilis* Chemn.		+	+					
4. „ cf. *hoernesi* Fell.[2]			+					
5. *Arca diluvii* Lam.		+				+		
6. „ *lactaea* L.	+	+						
7. „ *barbata* L.			+					
8. „ *turoniensis* Duj.		+		?				
9. *Pectunculus glycymeris* L. var. *pilosa* L.			+	+				
10. *Limopsis anomala* Eichw.			+					
11. *Modiola hoernesi* Reuss.	+		+				+	
12. „ *sericea* Bronn.			+				+	
13. *Modiolaria biformis* Reuss.		+						
14. *Lima subauriculata* Mont.			+					
15. „ *percostulata* Hilb.			+	+	+		+	
16. *Pecten besseri* Andrz.			?	?	?			
17. „ *solarium* Lam.?			+		?			
18. „ *latissimus* Brocc.		+						
19. „ *revolutus* Micht.			+	+				
20. *Chlamys multistriata* Poli.[3]		+	+		+			
21. *Chlamys scabrella* Lam.[4] var. *tomnickii* Hilb.			+	+	+	?		
22. *Chlamys koheni* Fuchs.					+	+		
23. „ cf. *incomparabilis* Risso			+		+			
24. *Chlamys wolfi* Hilb.							+	
25. „ *lilli* Pusch.							+	
26. „ *silimilis* Lask.[5]			+				+	
27. „ cf. *fuchsi* Font.			+				+	

[1]) Old determinations: *Nucula nucleus* L. *(15);* + + frequent fossils.

[2]) *Leda* cf. *clavata* Calc. *(15).*

[3]) *Chlamys gloria maris* Dub.

[4]) *Chlamys seniensis* Lam.

[5]) *Chlamys exilis* Eichw.

		Sub-Litho-tamnium bed		Lithotamnium bed			beds „Baranów"		
		Małoszów. Ochre sands —	White sands, clays — Małoszów.	Chalky marls — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E. Małoszów E.	Heterostegina and Lithotamnium marls—Łoczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Heterostegina sands — numerous localities of southern area.	Clayey and sandy marls — Częstoszowice.	Sands, clays, marls — Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Marly grey sands — numerous localities of southern area.
28.	*Amussium cristatum* Bronn. mut. *badensis* Font.			++	+	++	++		
29.	*Amussium denudatum* Reuss.			++		++	++	+	+
30.	*Ancmia* cf. *striata* Brocc			+	+	+			
31.	*Ostrea digitalina* Dub.					+			
32.	„ *lamellosa* Brocc.		+						
33.	„ *cochlear* Poli var. *navicularis* Brocc.		?	+	+	+	+		++
34.	*Ostrea leopolitana* Niedź.				+	+			
35.	„ *gryphoides* Schloth.		+						
36.	*Teredo norvegica* Sprengl?			+					
37.	*Clavagella bacillum* Brocc.			+					
38.	*Aspidopholas rugosa* Brocc.		+						
39.	*Jouannetia semicaudata* des Moul.		+						
40.	*Cultellus tenuis* Phil.			+					
41.	*Solenocurtus antiquatus* Pult.			+					
42.	*Thracia ventricosa* Phil.			+	+				
43.	*Corbula carinata* Duj.[1])		+						
44.	„ aff. *theodisca* Hilb.		+						
45.	*Corbula gibba* Olivi.	++	+	++			++		
46.	„ *peyrechorodensis* C. et P.			+					
47.	*Saxicava arctica* L.	+	+	+					
48.	*Glycimeris menardi* Desh. var. *rudolphi* Eichw.			+					
49.	*Lutraria* cf. *oblonga* Chemn.			+	+	+			
50.	*Ervilia pusilia* Phil.	+		+				++	
51.	*Syndesmya* sp.			+					
52.	*Tellina donacina* L.			+					
53.	„ *planata* L.			+					

[1]) *Corbula basteroti* Hoern. *(15).*

	Sub-Litho-tamnium bed		Lithotamnium bed			"Baranów" beds		
	Ochre sands — Małoszów.	White sands, clays — Małoszów.	Chalky marls — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E	Heterostegina and Lithotamnium marls—Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Heterostegina sands — numerous localities of southern area.	Clayey and sandy marls — Częstoszowice.	Sands, clays, marls — Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Marly grey sands — numerous localities of southern area.
54. *Tellina* sp.			+ +					
55. *Oudaria compressa* Brocc.[1])			+					
56. *Circe minima* Mont.	+							
57. *Venus multilamella* Lam. var. *marginalis* Eichw.		+	+ +	+			+	
58. *Venus subplicata* d'Orb.	+ +							
59. „ *clathrata* Duj.			+					
60. *Meretrix islandicoides* Lam.			+ +					
61. *Meretrix chione* L.			+					
62. „ *gigas* Lam.	+		?					
63. *Cardita subrudista* Friedb.	?	?	+	+				
64. *Cardita partschi* Münst.[2])	+							
65. „ *scalaris* Sow.			+					
66. *Coralliophaga* cf. *deshayesi* May.		+						
67. *Diplodonta holubicensis* Friedb.		+						
68. *Phacoides borealis* L.			+					
69. „ *submichelotti* Sacco?			+					
70. *Phacoides* sp.	+							
71. *Miltha incrassata* Dub.		+						
72. „ *transversa Bronn.*		+	+					
73. *Myrtea spinifera* Mont.		+	+					
74. *Loripes dujardini* Desh	+							
75. „ *denatus* Defr. var *nivea* Eichw.	+ +	+	+					
76. *Lucina sinuosa* Don.			+ +					
77. *Codokia exigua* Eichw.	+							
78. *Montacuta truncata* Wood.	+							
79. „ *ferruginosa* Mont.		+						
80. *Spaniorinus austriacus* Hoern.	+							
81. *Lutetia nitida* Reuss.		+						
82. *Chama gryphoides* L.		+						

[1]) *Tellina compressa.*
[2]) *Venericardia partschi.*

		Sub-Lithotamnium bed		Lithotamnium bed			„Baranów" beds		
		Ochre sands — Małoszów.	White sands, clays — Małoszów.	Chalky marls — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Heterostegina and Lithotamnium marls—Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Heterostegina sands — numerous localities of southern area.	Clayey and sandy marls — Częstoszowice.	Sands, clays, marls — Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Marly grey sands — numerous localities of southern area.
83.	*Cardium paucicostatum* Sow.		+	+					
84.	*Cardium hians.* Brocc. v. *danubiana* May.		+	+					
85.	*Cardium papillosum* Poli.			+					
86.	„ sp.			+					
87.	*Dentalium fossile* Schröt. var. *raricostata* Sacco.	+		+	+				
88.	*Dentalium novemcostatum* var. *mutabilis* Dod.		+	+					
89.	*Entalis badense* Partsch.[1])		?				+		
90.	*Scissurella transilvanica* Reuss.	+							
91.	*Fissurella graeca* L.	+		?					
92.	*Fissurellidea clypeata* Grat. var. *tapina* de Greg.	+	?						
93.	*Gibbula affinis* Eichw.			+					
94.	*Turbo (operculum)*	+	+	+					
95.	*Phasianella globosa* Friedb.	+		+					
96.	*Eulima subbrevis* d'Orb.	+							
97.	*Odontostomia plicata* Mont.	+							
98.	*Odontostomia conoidea* Brocc.	+	+						
99.	*Turbonilla turricula* Eichw.	+							
100.	*Turbonilla spiculum* Eichw.	+							
101.	*Turbonilla alpina* Sacco?	+							
102.	*Eulimella conulus* Eichw.		+						
103.	*Neritina picta* Fer.		+				+		
104.	*Natica millepunctata* Lam.		+	?					
105.	„ *pseudoredempta* Friedb.		+						
106.	*Natica Josephina* Risso	+	+						
107.	„ *helicina* Brocc.[2])	+	+						

[1]) *Dentalum badense.*
[2]) *Natica cetena* da Costa v. *helicina* Brocc.

		tamnium bed Sub-Litho-		Lithotamnium bed			„Baranów" beds		
		Ochre sands — Małoszów.	White sands, clays — Małoszów.	Chalky marls — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Heterostegina and Lithotamnium marls—Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Heterostegina sands — numerous localities of southern area.	Clayey and sandy marls — Częstoszowice.	Sands, clays, marls — Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Marly grey sands — numerous localities of southern area.
108.	*Sigaretus striatus* de Serres			+					
109.	*Calyptraea chinensis* L.			+					
110.	*Hydrobia ventrosa* Mont.[1]	+							
111.	„ *immutata* Frf.	+		+					
112.	*Turbella acuticosta* Sacco	+		+					
113.	*Turbella* sp.	+							
114.	*Alvania curta* Duj.	+							
115.	„ *montagui* Payr. var. *ampulla* Eichw.	+		+					
116.	*Alvania oceani* d'Orb.	+	+						
117.	„ *venus* d'Orb. var. *danubiensis* C. et P.	+							
118.	*Manzonia zetlandica* Mont. var. *miocrassicosta* Sacco.	+		+					
119.	*Manzonia scalaris* Dub.	+		+					
120.	*Rissoina loueli* Desh.		+						
121.	*Alaba zboroviensis* Friedb.			+					
122.	*Scala duboisi* Friedb.					+			
123.	*Solarium simplex* Bron	+							
124.	*Fossarus costatus* Brocc.	+							
125.	*Vermetus intortus* Lam.	+	+	+					
126.	*Turritella badensis* Sacco.[2]		+	+					
127.	*Turritella erronea* Cossm.	+		+					
128.	*Turritella erronea* Cossm. var. *subpythagoraica* Hilb.[3]	+	+						
129.	*Turritella dertonensis* May?[4]	+							
130.	*Turritella subangulata* Brocc. var. *spirata* Brocc.[5]			?			+		

[1]) *Hydrobia stagnalis* Bast.
[2]) *Turritela turris* Bast.
[3]) „ *pythagoraica* Hilb.
[4]) „ *erronea* Cossm. (partim).
[5]) „ *subangulata* Brocc.

	Sub-Lithotamnium bed		Lithotamnium bed			"Baranów" beds		
	Ochre sands — Małoszów.	White sands, clays — Małoszów.	Chalky marls — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Heterostegina and Lithotamnium marls—Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Heterostegina sands — numerous localities of southern area.	Clayey and sandy marls — Częstoszowice.	Sands, clays, marls — Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Marly grey sands — numerous localities of southern area.
131. *Turritella bicarinata* Eichw.	+	+ +	+					
132. *Cerithium vulgatum* Brug.		+						
133. *Cerithium* cf. *exdoliolum* Sacco.		+						
134. *Potamides melanopsiformis* Auing.		+ +						
135. *Potamides variabilis* Friedb.		+ +						
136. *Terabralia bidentata* Defr.		+						
137. *Bittium reticulatum* da Costa.	+ +	·	+					
138. *Cerithiopsis vignali* C. et P.	+							
139. *Cerithiopsis bilineata* Hoern.	+							
140. *Seila schwartzi* Hoern.	+							
141. „ *multilirata* Brusina.		+	+					
142. *Trifora adversa* Mont. mut. *miocaenica* C. et P.	+	+	+					
143. *Sandbergeria perpusilla* Grat.	+	+						
144. *Sandbergeria striatula* Eichw.		+						
145. *Chenopus alatus* Eichw.			+ +					
146. „ *uttingerianus* Risso.			+					
147. *Erato laevis* Don.	+ +	+						
148. *Trivia affinis* Duj.	+							
149. *Cassis miolaevigata* Sacco.[2])			+					
150. *Tritonium* sp.	+							
151. *Murex friedbergi* C. et P.			+					
152. *Pirula geometra* Bors.			+					
153. *Nassa toulai* Auing.		+						
154. „ *schönni* R. Hoern. et Auing.	+	+ +						

[1]) *Trifois perversa* L.
[2]) *Cassis saburon* Lam.

	Sub-Lithotamnium bed		Lithotamnium bed			„Baranów" beds		
	Ochre sands — Małoszów.	White sands, clays — Małoszów.	Chalky marls — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Heterostegina and Lithothamnium marls—Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Heterostegina sands — numerous localities of southern area.	Clayey and sandy marls — Częstoszowice.	Sands, clays, marls — Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Marly grey sands — numerous localities of southern area.
155. *Nassa limata* Chemn.		+						
156. „ *restitutiana* Font.		+						
157. „ *styriaca* Auing.		+						
158. *Mitra friedbergi* Cossm.	+							
159. *Bivetia subcancellata* d'Orb.	+							
160. *Ancilla glandiformis* Lam.			+					
161. *Tudicla rusticula* Bast.			+					
162. *Fusus lamellosus* Bors.			+					
163. *Drillia allioni* Bell?			+					
164. *Asthenotoma pannus* Bell.	+							
165. *Daphnella* cf. *harpula* Brocc.			+					
166. *Conus dujardini* Desh.	+	+						
167. *Conus conoponderosus* Brocc. var. *steinabrunnensis* Sacco.[1])	+							
168. *Conus* cf. *laeviponderosus* Sacco.	+							
169. *Actaeon pinquis* d'Orb.			+					
170. *Ringicula auriculata* Men.	+		?					
171. „ *costata* Eichw.	+							
172. *Tornatina truncatula* Brug.	+	+						
173. *Bulla hydatis* L.	+							
174. *Bullinella convoluta* Brug.			+					
175. „ *elongata* Eichw.	+		+					
176. *Scaphander lignarius* L.			+					
177. *Vaginella austriaca* Kittl.								
178. *Heterostegina costata* d'Orb.			+	+	+			
179. *Amphistegina haueri* d'Orb.			+	+	+			
180. *Porites vindobonorum prima* Kühn.		+						
181. *Orbicella reussiana* E. H.		+						
182. „ *conoidea* Reuss.		+						

[1]) *Conus ponderosus* Brocc.

	Sub-Lithotamnium bed		Lithotamnium bed			„Baranów" beds		
	Ochre sands — Małoszów.	White sands, clays — Małoszów.	Chalky marls — Częstoszowice, Giebułtów, Boczkowice E, Małoszów E.	Heterostegina and Lithotamnium marls—Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Heterostegina sands — numerous localities of southern area.	Clayey and sandy marls — Częstoszowice.	Sands, clays, marls — Boczkowice W., Trzonów, Sancygniów.	Marly grey sands — numerous localities of southern area.
183. *Balanophyllia?*		+	+					
184. *Discotrochus duncani* Reuss.			+					
185. *Serpula gregalis* Eichw.	+							
186. *Cypris* sp.		+						
187. *Balanus* sp.					+		+	
188. *Terebratula perforata* Font			+	+	+	+	+	
189. *Mülfeldtia* Font.			+					
Otholites		+						
Pelmatozoa — łodyżki		+						
Echinozoa—osobn. i kolce		+	+		+			
Bryozoa		+	+	+	+			
Vermes	+		+	+	+			
Pisces — zęby, łuski			+				+	
Foraminifera — ogólnie	+	+	+	+	+	+	+	+

III. DESCRIPTION OF SOME SPECIES

The description concerns only forms unknown until the present time or rare in Poland.

Nucula placentina Lam.

Among large specimens belonging to *N. nucleus*, often found in Częstoszowice and Giebułtów marls, there were determined as *N. placentina* specimens possessing an obtuse top angle and radiated striae on the surface of the shell.

Leda cf. *hoernesi* Bell. (Plate II, fig. 2)

One mould from Częstoszowice belongs here. The specimen is conformable to the description of *Leda clavata* Hoernes (Die fossilen Mollusken, II, p. 310, table 38, fig. 10). Bellardo and Sacco have excluded this species from considerably bent Italian forms (I molluschi, part 26, p. 51, plate 11, fig. 27 — 30).

Modiolaria sericea Bron. (Plate II, fig. 3, 4)

The mould from Częstoszowice marls on figure 4 is corresponding in the best way to the figure of Goldfuss (Petref. Germaniae. II, p. 179, plate 131, fig. 12). Radiated striae on the surface have not been preserved. The sample shown on picture 3 may belong to another species.

Pecten revolutus Micht. (Plate I, fig. 5)

A rare species found in the marls of the Litothamnium beds.

Pecten cf. *fuchsi* Font. (Plate I, fig. 9, 10)

Fragments of this species come from the sandy parts in the chalky marls of Małoszów. They differ from species described by Hilber by a larger amount of costae (Neue conch. a. d. mittelsteier. Mediter. p. 40, plate 6, fig. 13 — 15).

Chlamys cf. *incomparabilis* Risso (Plate I, fig. 3, 4)

In Giebułtów and Częstochowice marls small seemingly smooth Pectens are often found which, only after being observed through a magnifying glass, reveal a delicate carving of arch-bent striae, reminding about the *Camptonectes* species. The determination is not quite sure as the specimens differ from those presented by Roger (Le genre *Chlamys* Mem. Soc. Géol. Fr. n. sér. T. 17, p. 243), which possess a finer carving, a smaller size and besides the species of Risso is known at present from the Pliocen up to now.

Chlamys lilli Pusch

A common species in „Baranów" and Ervilia beds.

Chlamys wolfi Hilb. (Plate I, fig. 1, 2)

Is found together with the previous one. A great mutability suggests the necessity of a biometric working out of the whole group of *Ch. scissa*.

Chlamys scabrella Lam. var. *łomnickii* Hilb.

A common species in Lithotamnium beds. Specimens from Heterostegina sand are smaller and have a thinner shell. Roger (l. c., p. 104) got convinced on Lamarck original sample about the identity of species called *Ch. seniensis* and *Ch. scabrella*.

Pycnodonta lecpolitana Niedź. (Plate I, fig. 11, 12)

Specimens from the Heterostegina sands from the environs of Miechów are smaller than those from other parts of Poland.

Anomia striata Brocc. (Plate I, fig. 8)

In Heterostegina sands are found flat and convex specimens, in the carving of the surface concentric striae are faintly distinguished. Flat forms correspond to the variety var. *planata* Sacco (l. c. part 23, p. 41, plate 11, fig. 38, 39).

Clavegella bacillum Brocc.

Rare species in Małoszów marls.

Teredo cf. *norvegica* Sprengl.

In Małoszów sandy marls have been found calcareous tubes with involved specimens. A great lot of moulds with siphon comes from Giebułtów. Oblong streaks (tree rings) are proving that the Lamellibranches have wormed some passages in a piece of wood floating in the water.

Cultellus cf. *tenuis* Phil. (Plate I, fig. 13, plate II, fig. 6)

Our specimens from Lithotamnium beds differ from Italian forms by a slightly curved shape, which bring them closer to *C. pellucida* Sacco and besides they, are conformable to the pictures of Cerulli-Irelli (Fauna malac. mariana. p. 151, plate 23, fig. 43).

Corbula peyrehorodensis C. and P. (Plate II, fig. 1)

A rare species in the Częstoszowice and Boczkowice marls. Specimens of a complete likeness with the helv. species of Cossmann and Peyrot (Conch. néog. de l'Aquitaine I, p. 103, plate 2, fig. 86 — 89).

Tellina sp. (Plate II, fig. 7)

Sandy parts of Małoszów marls are full of moulds of specimens probably belonging to this genus.

Coralliophaga deshayesi May (Plate I, fig. 6, 7)

The definition is not quite sure as our specimens differ from the French ones by a regular oval and not trapezodical outline, with a shiny, thin-shelled

crust and a lack of distinct scars of muscles. It is possible that it is a different or new species.

Lucina sinuosa Don. (Plate II, fig. 5)

Two moulds from Częstoszowice marls are in greater conformity with the English (Wood) than with the Vienna ones (Hoernes) with regard to the strength of costae and size.

Montacuta truncata Wood. (Plate II, fig. 8, 9)

One specimen is from ochre sands of Małoszów.

Turritella erronea Cossm. var. (Plate I, fig. 5, 16)

In ochre sands of Małoszów one may often find specimens differing from the typical form by rounded whorls, weaker principal annulets and by the presence of a third upper stria which is often as strong as the main one. This variety is in conformity with the description of var. *dertonensis* May by Sacco (l. c., part 19, plate I, fig. 39), but not with pictures on which the third stria is lacking.

Turritella erronea Cossm. var. *subpythagoraica* Friedb. (Plate I, fig. 14)

Friedberg's variety is often met in ochre Małoszów sands.

Nassa styriaca Auing. (Plate I, fig. 18; plate II, fig. 11)

This species is very rarely found in Poland. In Małoszów sub-Lithotamnium clays several young specimens have been found; one of them possess more numerous costae.

Fusus lamellous (Plate I, fig. 19)

Specimens from Częstoszowice marls are in conformity with the Vienna ones, which are smaller than the Italian and those from Transylvania.

Acteon pinguis d'Orb. (Plate I, fig. 17; plate II, fig. 10)

A specimen from Częstoszowice marls is in conformity with the one described by Hoernes (l. c., p. 506, plate 46, fig. 1); Sacco is reconing it among *A. pustulatus* (l. c., plate 3, fig. 12 — 13). The last species is different from ours as it is wider and possess a lower coil, but *A. pinguis*, described by the same author, corresponds to our sample.

OBJAŚNIENIE TABLICY I — EXPLANATION OF THE PLATE I.

Fig. 1. *Chlamys wolfi* Hilb. Trzonów. Skorupa prawa × 0.85.
Right valve.

„ 2. „ „ „ Skorupa lewa × 0.85.
Left valve.

„ 3. *Chlamys* cf. *incomparabilis* Risso. Giebułtów. Odcisk prawej skorupy × 3,1.
Print of the right valve.

„ 4. „ „ „ „ Częstoszowice. Skorupa prawa × 3,1.
Right valve.

„ 5. *Pecten revolutus* Micht. Częstoszowice. Ośródka. × 1.7.
Mould.

„ 6. *Coralliophaga deshayesi* May. Małoszów. Skorupa lewa × 3,4.
Left valve.

„ 7. „ „ „ Skorupa prawa × 3 4.
Right valve.

„ 8. *Anomia striata* Bron. Pałecznica. × 2,7.

„ 9. *Pecten* cf. *fuchsi* Font. Małoszów. Skorupa prawa. × 1.7.
Right valve.

„ 10. „ „ „ „ „ Fragment skorupy lewej. × 1,7.
Fragment of the left valve.

„ 11. *Pycnodonta leopolitana* Niedźw. Muniakowice. Skorupa prawa. × 2,5.
Right valve.

„ 12. „ „ „ Skorupa prawa. × 2,5.
Right valve.

Print in plasticine of the left valve.

„ 13. *Cultellus tenuis* Phil. Boczkowice. Odcisk plastelinowy skorupy lewej. × 1,7.

„ 14. *Turritella erronea* Cosm. var. (*pseudopythagoraica* friedb.). Małoszów.

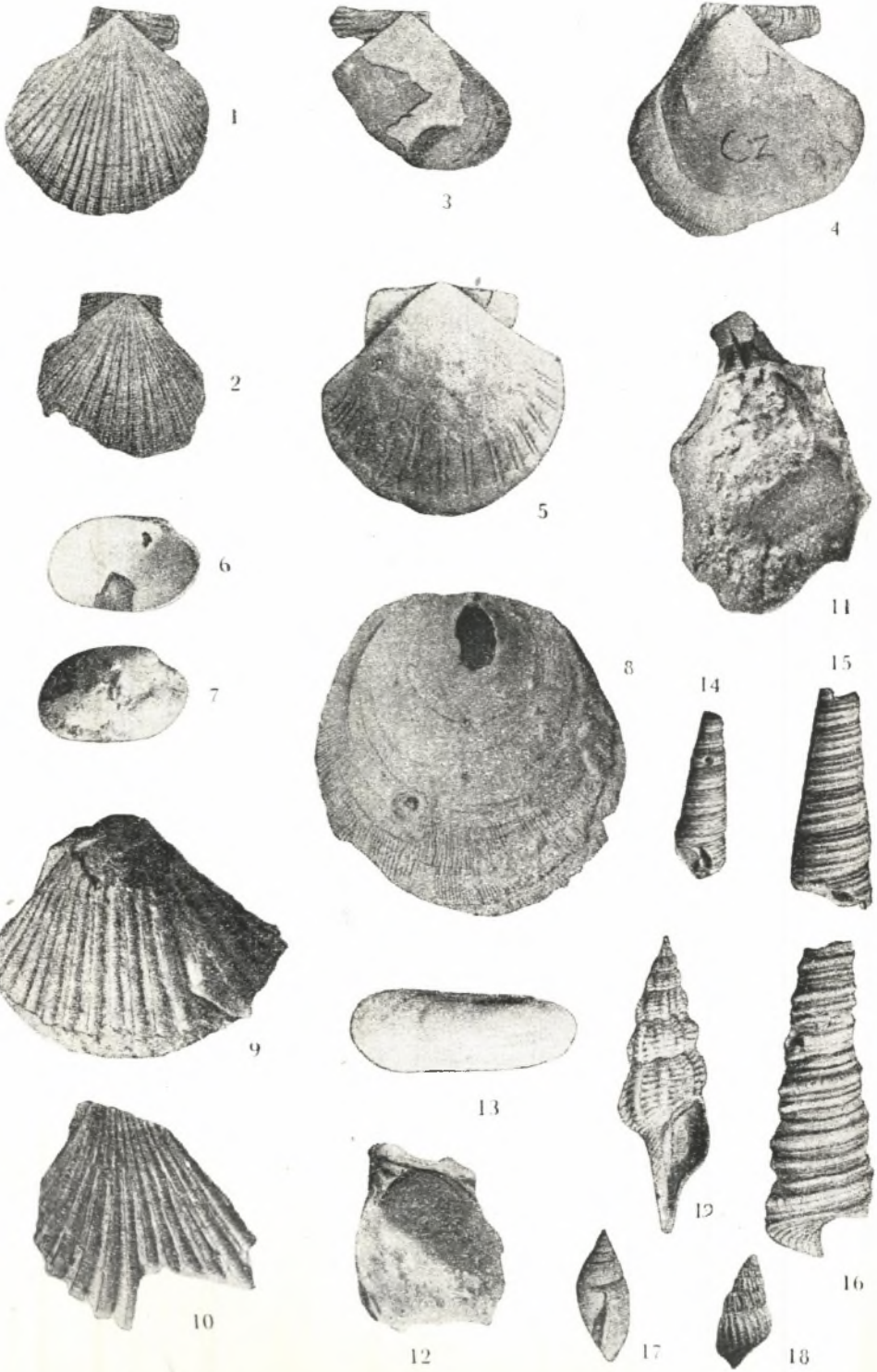
„ 15. *Turritella erronea* Cossm. var. (T. *dertonensis* May?). Małoszów. × 0,85.

„ 16. „ „ „ „ „ „ „

„ 17. *Actaeon pinguis* d'Orb. Częstoszowice. Odcisk plastelinowy. × 2,5.
Print in plasticine.

„ 18. *Nassa styriaca* Auing. Małoszów. × 3,4.

„ 19. *Fusus lamellosus* Bors. Częstoszowice. Odcisk plastelinowy. × 2,5.
Print in plasticine.



W. KRACH. Miocen okolic Miechowa.

OBJAŚNIENIE TABLICY II — EXPLANATION OF THE PLATE II.

Fig. 1. *Corbula peyrechorodensis* Cossm. et Peyr. Boczkowice. Odcisk plastelinowy.
Print in plasticine.

„ 2. *Leda* cf. *hoernesi* Bell. Częstoszowice. Ośródka.
Mould.

„ 3. *Modiolaria sericea* Bron?. Częstoszowice. Ośródka.
Mould.

„ 4. „ „ „ „ „

„ 5. *Lucina sinuosa* Don. Częstoszowice. Ośródka.
Mould.

„ 6. *Cultellus* cf. *tenuis* Phil. Częstoszowice. Ośródka.
Mould.

„ 7. *Tellina* sp. Małoszów. Lewa skorupa ośródka.
Left valve mould.

„ 8. *Montacuta truncata* Wood. Małoszów. Skorupa lewa.
Left valve.

„ 9. „ „ „ „ „

„ 10. *Actaeon pinguis* d'Orb. Częstoszowice. Odcisk plastelinowy.
Print in plasticine.

„ 11. *Nassa styriaca* Auing. Małoszów.

1

3

2

5

10

4

6

7

8

11

9

W. KRACH. Miocen okolic Miechowa.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA
Politechniki Śląskiej
P 1214/47