

○ niektórych problematykach z fliszu Karpat Polskich

CZĘŚĆ I

Podczas wieloletnich prac geologicznych we fliszu karpackim zgromadziłem obfite zbiory różnych hieroglifów pochodzenia organicznego. Ponieważ z fliszu karpackiego opisano dotychczas stosunkowo niewiele problematyków, chciałbym przeglądowo przedstawić dane dotyczące występowania rzadkich lub nawet nieznanych typów różnych problematycznych śladów organicznych, które napotkałem w czasie swych prac terenowych.

Materiał opisywany w tej pracy znajduje się w zbiorach Zakładu Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego.

1. *Hercoraphe* Fuchs (1895, S. 395, Taf. V, Fig. 3)
Tabl. I, fig. 2—3

Forma ta została opisana przez T. Fuchsa. Znajdowała się w zbiorach Z. Bośniackiego, pochodzących z fliszu okolic Florencji (Mugnone). Inne stanowiska tej formy, o ile można sądzić na podstawie dostępnej literatury, nie były podawane. Wydaje się więc, że forma ta należy do rzadkości. We fliszu Karpat polskich natrafiłem typowe okazy tej formy tylko na Orawie, gdzie występuje w gruboławicowych piaskowcach muskowitowych, tworzących na południe od Babiej Góry charakterystyczny poziom pod pstryimi łupkami dolnego eocenu. Forma *Hercoraphe* jest tu dość częsta, choć nie jest łatwo zebrać lepiej zachowane okazy.

Okaz przedstawiony u T. Fuchsa składa się z podwójnych, prawie prostych i do siebie równoległych sznurów, które łączą się parami w jeden sznur. W posiadanym materiale, oprócz takich form, występują także złączenia połączone już podwójnych sznurów. Początkowo zatem sznur rozdziela się na dwa, a każdy z tych dwóch — znowu rozdwaja się. Tak rozwidlone, a równoległe do siebie sznury występują koło siebie masowo i czasem tak blisko i regularnie równoległe, że na fragmencie okazu można je wziąć za ripplemarki.

Największa długość sznurów wynosi 10 cm, z czego na początkowy pojedynczy sznur przypada 1 do 2 cm. Na niektórych okazach początkowe (pojedyncze) części sznurów są grubsze i wyższe niż części rozwidlone.

Grubość sznurów wynosi zazwyczaj około 2 mm i wzdłuż długości sznura nie ulega większym wahaniom. Wysokość sznurów ponad powierzchnię piaskowca jest u większości okazów mniejsza od 1,5 mm. Są jednak okazy, na których sznury wystają silnie ponad powierzchnię ławicy piaskowca.

Omawiana forma tworzy sznurowe wypukłości na dolnej powierzchni ławic piaskowców. W myśl zatem używanej terminologii stanowi dodatni hyporelief (A. Seilacher, 1953). Nasuwa się pytanie czy ten hyporelief został utworzony w postaci żłobków przez organizm żerujący na powierzchni ilastego dna morskiego, następnie zasypanych i wypełnionych piaskiem, czy też jest on utworzony przez organizm żerujący na granicy łu i piasku, zgodnie z poglądem G. Götzingera i H. Beckera (1932) dotyczącym powstania wielu hieroglifów organicznych. Na posiadanych okazach obserwuje się, że sznury nieraz prawie znikają z powierzchni i wchodzą w głąb piaskowca, a nawet w wypukłości powierzchni utworzone niewątpliwie syndepozycyjnie z piaskowcem; na płycie przedstawionej na tabl. I (fig. 2) można widzieć jak sznury wchodzą w hieroglify prądowe lub uderzeniowe. Zjawiska te wskazują, że organizm żerujący na granicy łu i piasku wchodził w niektórych miejscach w piasek. Z drugiej strony na wielu okazach obserwuje się, że ilość miki w sznurach jest większa, nawet nieraz znacznie większa niż na sąsiadujących ze sznurami częściach powierzchni piaskowca. Materiał wypełniający sznury został zatem w jakiś sposób wzbogacony w muskowit. Mogłoby to wskazywać, że na ilastym dnie istniały bruzdy przed depozycją piasku, które działały jak pułapka na niesioną prądem mikę, kiedy piasek był sypany na dno. Nasuwa się jednak przypuszczenie, że piasek, z którego są utworzone sznury, jest piaskiem przerobionym przez osadożerny organizm, który nie trawiając miki, zwiększał jej ilość w swych ekskrementach wypełniających kanał żerowiskowy poza sobą. W ten sposób należałoby uznać *Hercoraphe* za kanały wypełnione ekskrementami, a nie normalnym osadem.

Według A. Seilachera (1955, Fig. 5) forma *Hercoraphe* ma być jednoznaczna z *Helminthoida appendiculata* Heer. W materiale posiadanym nie zauważyłem jednak form, które stanowiłyby przejście do formy O. Heera, to znaczy miałyby rozwidlenia także z drugiej strony.

Najlepsze okazy posiadam z Lipnicy Wielkiej (basen górnej Orawy Czarnej) z cienkoławicowych piaskowców tworzących wkładki wśród gruboławicowych piaskowców muskowitowych (mastrycht-paleocen). Ponadto forma ta występuje też w glaukonitowych piaskowcach stanowiących cienkie wkładki w dolnoeocenijskich pstrych łupkach tworzących bezpośredni nadkład piaskowców muskowitowych; eocenijskie formy mają znacznie drobniejsze sznury.

2. *Desmograpton* Fuchs (1895, S. 394, Taf. II, Fig. 1, 2, 4, 5, 6) Tabl. I, fig. 3

W typowej formie są to mniej więcej do siebie równoległe, krótkie wałeczki podobne do przecinków. Niektóre z nich są ze sobą połączone poprzecznymi wałeczkami, tworząc coś w kształcie litery H. Niezbyt dobrze wykształcone formy tego typu towarzyszą niektórym formom *Hercoraphe*. W porównaniu z rycinami T. Fuchsa, są to formy znacznie drobniejsze. Długość wałeczków nie przekracza 1 cm. Najwięcej odpowiadają one ryc. 6 T. Fuchsa. Występują na dolnych powierzchniach cienkoławicowych piaskowców.

Oprócz piaskowców muskowitzowych Orawy także warstwy lgockie zawierają formy tego typu (Kaczyna koło Wadowic).

3. *Lophoctenium* Reinh., Richter (1850, S. 199, Taf. VIII, Fig. 1-5)
Tabl. I, fig. 4

Hieroglify rozgałęziające się na kształt fukoidów na dolnych powierzchniach piaskowców nie są we fliszu karpaccim częste, chociaż fukoidy w skałach marglisto-ilastych są bardzo pospolite. Rzeźba tych hieroglifów jest niezbyt wyraźna. Żerowiska krzyżują się ze sobą, ale zazwyczaj jedna gałązka jest rozwinięta na nieco innym poziomie, co prawdopodobnie wskazuje, że organizm tworzący *Lophoctenium* żerował też pod przykryciem piasku.

Najlepiej wykształcone okazy posiadam z pstrych łupków dolnoeocennskich basenu Orawy, w których niekiedy cienkoławicowe piaskowce glaukonitowe są zasiane tymi formami. Okazy karpaccie przypominają najbardziej *L. ramosum* (Toula) (vide A. Seilacher, 1954, Taf. 8, Fig. 6, oraz C. M. Paul, 1898 i ryciny nie nazwanych hieroglifów z eocenu Lasu Wiedeńskiego, Taf. VI, Fig. 1—2).

4. *Protopalaeodictyon* (n. f.)
Fig. 1 oraz tabl. I, fig. 5

Forma ta różni się wyraźnie od form podawanych w piśmiennictwie. Na dolnej powierzchni ławic występują sznury meandrycznie wygięte. Meandry są dość regularne, nie wydłużone. Średnica 10÷12 mm jest zbliżona do wysokości meandru. Na szczytach meandrów od sznura głównego odchodzi boczny wałeczek, który w niewielkiej odległości (kilka mm do najwyżej 1 cm) kończy się, stając się wyraźnie węższy, przy czym odnosi się wrażenie, że wałeczek wchodzi w piaskowiec. Czasem bocznemu wałeczkowi towarzyszy drugi, mniejszy. Średnica głównych sznurów nie przekracza 2 mm, a wznoszą się one ponad powierzchnię piaskowca nie więcej jak 1,5 mm. Zazwyczaj meandrujące sznury biegną blisko siebie (porównaj M. Książkiewicz, 1958, tabl. II, fig. 1), wskutek czego ich boczne wałeczki zbliżają się do siebie albo nawet stykają się ze sobą, tworząc rodzaj nieregularnej i niekompletnej siatki. Główne sznury meandryczne zbliżają się do siebie na odległość nie mniejszą od 1 do 1,5 cm, zazwyczaj jednak odległości między nimi są nieco większe.

Boczne sznury są często przedłużeniem ramienia meandru, wskutek czego boczne sznury skierowane są w jedną stronę (fig. 1). Zwierzę, żerując na granicy iltu z piaskiem i posuwając się po swej drodze, wchodziło przypuszczalnie z iltu w piasek, ale zaraz cofało się do swego kanału i wykonywało skręt, omijając niekorzystne miejsce; po zarysowaniu meandru znowu próbowało wejść w piasek, cofało się i znowu meandrowało. Dzięki temu można odczytać kierunek, w którym zwierzę się posuwało.

Forma ta swym krótkim meandrem przypomina *Cosmoraphe*, ale różni się od niej obecnością bocznych odgałęzień, u *Cosmoraphe* nieobecnych. Pewne podobieństwo wykazuje też do *Beloraphe*, której zygzaki nie są jednak zaokrąglone; zwierzę posuwało się zatem nie zakreślając łagodnych łuków, ale czyniąc ostre zwroty, stąd wygląd „błyskawicowy“ (stąd pochodzi nazwa T. Fuchsa, nadana formom „zick-zack“ O. Heera). Nie-

które *Beloraphe* wykazują krótkie przedłużenia na szczytach załamania, czego jednak u karpaccich *Beloraphe* nie zauważyłem (zresztą w Karpatach *Beloraphe* zdaje się należeć do rzadkości; typowe okazy znam tylko z warstw grodziskich Liwocza); obecność tych przedłużeń przypomina w pewnej mierze opisywaną formę. Forma ta ma tendencję do tworzenia



Fig. 1. Ślad typu *Protopalaeodictyon* n. f. Strzałki pokazują przypuszczalny kierunek ruchu zwierzęcia. $0,5 \times$
Trail of *Protopalaeodictyon* n. f. type. Arrows indicate the presumed direction of animal's motion. $\times 0,5$

stwach tych częsta jest też *Cosmoraphe*, ale nie występuje na tych samych płytach. Podobnie, ale gorzej wykształcone formy występują też w warstwach hieroglifowych biegnących u podnóża pasma Policy (Beskid Wysoki).

5. *Spiroraphe* Fuchs, 1895, S. 395, Taf. VI, Fig. 3 Tabl. II, fig. 6

Wydaje się, że forma ta, znana z fliszu Lasu Wiedeńskiego, nie jest w Karpatach częsta. Najwyraźniej zachowane ślady znam z łupków istebniańskich dolnych (mastrycht) znad Jeziora Rożnowskiego (Tabaszowa). Spiralne sznury tej formy są bardzo cienkie (1 mm). Odstęp między sznurami, biegnącymi niezbyt równoległe do siebie, są dość stałe (najczęściej 2 mm, rzadziej 4 mm). Średnica całej spirali wynosi 6 do 7 cm.

6. *Ceratophycus* Schimper, 1890 (in Zittel: Handbuch der Palaeontologie, Abt. II, Palaeophytologie, S. 59; porównaj też T. Fuchs, 1895, Taf. VI, Fig. 6, oraz A. Seilacher, 1955; Fig. 5, rys. 74) Tabl. II, fig. 7

Grube sznury (1 do 1,5 cm), silnie wystające ponad powierzchnię piaskowca, są na jednym końcu spiralnie zwinięte, tak że nieraz powstaje kształt pastorału. Występuje zwykle masowo, gęsto pokrywając dolne po-

¹ Nazwy *Protopalaeodictyon* użył W. Nowak (1959) dla niezachowanych w całości lub niewytworzonych w całości normalnych ślatak palaeodictyonów. Wprowadzając nazwę *Protopalaeodictyon* miałem na myśli formy wyżej opisane, a nie niezupełne, ale normalne palaeodictyony.

form sieciowych na powierzchni, podobnie jak *Palaeodictyon*, od którego różni się meandrycznym przebiegiem sznurów. Ponieważ te formy sieciowe są prymitywne i niezupełne, nadałem temu typowi nazwę *Protopalaeodictyon* (1958). Forma ta łączy w sobie cechy *Comoraphe*, *Beloraphe* i *Palaeodictyon*¹.

Protopalaeodictyon powstawał przypuszczalnie przez żerowanie organizmu na granicy iltu z piaskiem podobnie jak *Palaeodictyon* według przypuszczenia A. Seilachera (1954).

Jedynе stanowisko tej formy, zresztą wcale liczne, znam z okolic Jordanowa z warstw belowskich (Łętownia Górna). W war-

wierzchnie piaskowca. Częsta forma w warstwach beloweskich okolic Jordanowa, na Orawie itd.

7. *Helminthoides* Heer

Tabl. II, fig. 9

We fliszu karpackim dość częste są helmintoidy różnego rodzaju, zwłaszcza zbliżone do *H. labyrinthica* Heer. Częste są również helmintoidy o nie tak blisko siebie ułożonych meandrach jak u wzmiankowanej formy. Jednak meandry, jak to jest u *Helminthoides*, są zawsze silnie wydłużone, a nie krótkie jak u innych meandrujących form. Często u helmintoidów stosunek długości meandrów do odstępów między ramionami meandru wynosi 10 : 1, gdy natomiast u *Cosmoraphe* stosunek ten wynosi zwykle 1 : 1 lub 2 : 1.

Okaz przedstawiony na tabl. II, fig. 9 wyróżnia się od innych helmintoidów grubymi i wysokimi sznurami (3 mm). Sznury złożone są z nieco grubszego ziarna niż przestrzenie między nimi, co prawdopodobnie wskazuje, że ślad pełzania jest predepozycyjny.

Ślad ten należy do meandrów „kierowanych“ (*geführte Mäander*) R. Richtera (1928), który ich powstanie przypisuje robakom, natomiast P. E. Raymond (1922) oraz O. Abel (1935) uważają, że tego rodzaju ślady mogą być wytworzone przez ślimaki.

8. Podwójny ślad meandryczny

Tabl. II, fig. 8

Podwójne meandry nie są rzadkie wśród hieroglifów organicznych fliszu karpackiego. Należy je odróżnić od podwójnych śladów typu *Phyllochorda* Heer (*Scolicia*; vide A. Seilacher, 1955), które nie są meandryczne, ale biegną prostolinijnie lub wyginają się nieregularnie, ponadto dno środkowego rowka jest wzniesione powyżej powierzchni piaskowca, gdy natomiast u podwójnych meandrów rowek środkowy leży na poziomie powierzchni piaskowca. Mimo tych różnic G. Götzinger i H. Becker (1934, S. 89) przypisują ślimakom powstanie zarówno podwójnych meandrów, jak też śladów typu *Phyllochorda*.

Wymienieni autorzy uważają (1934, S. 89), że formy meandryczne powstały wewnątrz osadu. Pewne światło na ten problem rzuca okaz podany na tabl. II, fig. 8. Jest to typowy podwójny meander, wypełniony wszakże wyraźnie grubszym ziarnem niż ziarno, z którego złożona jest najniższa część piaskowca (ławica piaskowca, na powierzchni której okaz występuje, jest warstwowana frakcjonalnie). Widocznie meandry są wypełnieniem rynienek utworzonych przed osadzeniem się piaskowca. Rynienki te w czasie transportowania piasku działały jak pułapki; grubsze ziarna, które się w nie dostawały, nie mogły się z nich wydostać. Podwójne meandry tworzyły się zatem w tym przypadku na powierzchni osadu i wypełniają predepozycyjne rynienki.

9. *Helminthoides* aff. *molassica* Heer

Tabl. IV, fig. 14

Jest rzeczą ogólnie znaną, że nieprzecinające się meandry są częste we fliszu, przecinające się natomiast należą do rzadkości. Z tego powodu na uwagę zasługuje okaz przedstawiony na tabl. IV, fig. 14. Widać na nim, że

organizm wytwarzał typowe meandry; te cienkosznurowe meandry bardzo dobrze odpowiadają przebiegiem formie opisywanej jako *H. crassa* Schafhäutl (vide A. Seilacher, 1955, Fig. 5, rys. 65), ale w odróżnieniu od tej formy sznury przecinają się bardzo często na tym samym poziomie, czym przypominają *H. molassica* Heer, która to forma jednakże nie rozwija wyraźnych form meandrowych, ponadto sznury jej są znacznie grubsze. A. Seilacher zwraca uwagę, że *H. molassica* odróżnia się od geosynklinalnych helmintoidów brakiem określonej „Parkettiermuster“. Opisywana forma mogłaby stanowić pośredni typ między typowymi helmintoidami geosynklinalnymi o wyraźnie meandrycznym sposobie żerowania a „helmintoidami“ molasowymi o bezładnym sposobie żerowania.

Okaz pochodzi z warstw krośnieńskich występujących w Skrzydłnej koło Limanowej.

10. Ślad gwiazdzisty

Tabl. III, fig. 10

Na dolnej powierzchni warstwy wznosi się wzgórek średnicy około 1 cm, wzniesiony 5 do 6 mm ponad powierzchnię warstwy. Od wzgóрка odchodzą proste żeberka; jest ich z jednej strony cztery; długość ich wynosi 10 do 15 mm. Praktycznie biorąc, są one prawie tej samej wielkości i tej samej grubości. Z drugiej strony wzgóрка żeberka są zachowane tylko w śladach, ale można rozpoznać, że było ich co najmniej trzy. W środku wzgóрка znajduje się małe zagłębienie średnicy 1 mm, przypuszczalnie też podobnej głębokości.

Forma przedstawiona różni się znacznie od licznie w literaturze opisanych śladów gwiazdzistych. Krótkie, proste i regularne żeberka odróżniają ją od śladów gwiazdzistych opisanych przez W. Nowaka (1956) z dolnej kredy Karpat, których prototypem wydaje się być ślad gwiazdzisty opisany przez H. Vettera (1910); jeszcze mniejsze podobieństwo zachodzi w stosunku do powszechnie znanych gwiazd typu *Lorenzina* (*Atollites*). Brak rozwidleń i łączenie się żeber wprost z centralnym wzgórkem jest cechą odróżniającą opisywany ślad od wielu innych śladów gwiazdzistych.

Ślady gwiazdziste przypisuje się od czasu ukazania się pracy J. M. Clarka (1924) robakom, a w pewnych przypadkach skorupiakom (przede wszystkim krabom, W. Häntzschel, 1930) lub małżom (W. Häntzschel, 1934). W opisywanym przypadku, jeśli się oprzeć na opinii M. Trusheima (1930, S. 259) i W. Häntzschla (1930, S. 271), brak rozgałęzień żeber i ich równy, nie kręty, przebieg wskazywałby, że ta forma gwiazdzista nie powstała dzięki robakom. Zagadkowe jest powstanie wyraźnego centralnego zagłębienia na środku wzgóрка. Być może, że organizm, wysuwając się z rury mieszkalnej i żerując na różne strony, utworzył zagłębienie (obecnie centralny wzgórek); jeśli rura była wypełniona ekskrementami, na dnie zagłębienia mogła wystawać mała wypukłość obecnie widoczna jako zagłębienie. Jest też możliwe, że ponad dno zagłębienia sterczał organizm w momencie zasypania żerowiska piaskiem przez prąd. Cienka ławica piaskowca, na której powierzchni dolnej występuje ślad gwiazdzisty, jest przekątnie warstwowana, a na dolnej powierzchni śladu gwiazdzistego można widzieć drobną, ale wyraźną smugowaną lineację.

Żerowisko zostało utworzone przypuszczalnie przed zasypaniem, na powierzchni dna morza. Być może również, że gorsze wykształcenie formy z jednej strony wiąże się z częściowym zniszczeniem jej przez prąd.

Opisana forma gwiazdzista pochodzi z cienkoławicowych piaskowców glaukonitowych występujących w towarzystwie pstrych margli górno-senońskich w Lipniku koło Myślenic. Przypuszczam, że piaskowce odpowiadają górnym warstwom godulskim (turon — dolny senon?). Dr J. Burtan, w której towarzystwie znalazłem okaz gwiazdzisty, uważa te warstwy za warstwy inoceramowe.

11. *Zoophycus (Spirophyton)*

Tabl. IV, fig. 15—16

Za J. Lessertisseurem (1955) stosuję ogólnie tę nazwę, jako użytą wcześniej, do śladów żerowania opisywanych pod nazwami *Spirophyton*, *Zoophycos*, *Taonurus* itd., chociaż niewątpliwie należy się spodziewać, że dokładniejsze badania porównawcze śladów tego typu pozwolą na podział ich na różne typy, które będą mogły otrzymać odrębne nazwy. Obecnie trudno jest powiedzieć, które formy należy nazywać tylko „*Zoophycus*“, a które „*Spirophyton*“ i na jakich podstawach można oprzeć takie ewentualne rozróżnienie².

O występowaniu żerowisk tego typu w piaskowcach magurskich i warstwach hieroglifowych wspomniałem poprzednio (M. Książkiewicz, 1958, str. 52, 62, też tabl. V). Podobnie jak w piaskowcu magurskim, zoofikusy występują bardzo często w warstwach godulskich (szczególnie pasma Bukowca i Barnasiówki na północny zachód od Myślenic oraz Brzączowice nad Rabą). Bardzo podobne formy występują też w warstwach inoceramowych serii magurskiej (np. Poręba Wielka koło Rabki), we wkładkach inoceramowych występujących w warstwach istebniańskich (Czchów nad Dunajcem), a przede wszystkim w piaskowcach muskowitzowych występujących w stropie warstw inoceramowych na Orawie, gdzie pojedyncze zoofikusy osiągają do $\frac{1}{2}$ m średnicy.

Wszystkie podane wyżej wystąpienia odnoszą się do górnej kredy i trzeba zaznaczyć, że zoofikusy tych warstw znacznie różnią się od zoofikusów występujących w eoceńskich warstwach. Przede wszystkim nie mają one zewnętrznego sznura, okalającego koncentrycznie ślady żerowiska. T. Fuchs (1895, S. 414) wspomina o dwóch typach spirofitonów, z których jeden jest opatrzony brzeżnym sznurem. Podobnie jak zoofikusy eoceńskie, wszystkie zoofikusy górnokredowe znajdują się na górnych powierzchniach ławic, albo częściej tuż poniżej górnej powierzchni, często występując masowo, jeden koło drugiego, w kilku poziomach nad sobą, w najwyższej części piaskowca, gdzie ziarno jest najdrobniejsze, ilość spoiwa większa i często ilość detritusu roślinnego jest znaczna. Odstepy między powierzchniami pokrytymi tymi żerowiskami wynoszą 1÷3 cm.

² Podobne formy podaje G. Göttinger (1951) z kredy i eocenu Lasu Wiedeńskiego pod nazwą *Taonurus*.

12. Ex aff. *Climactinichtes* Logan

Tabl. IV, fig. 17

Ślady pełzania prostolinijnie lub nieregularnie wyginające się (nigdy meandrujące) można podzielić za J. Lessertisseurem na trzy grupy: jedno-, dwu- i trójrzędowe. W każdej z tych grup wyróżnić można ślady gładkie lub poprzecznie pręgowane. We fliszu karpackim te ostatnie występują zwykle na górnych powierzchniach.

Przedstawicielem śladów jednorzędowych poprzecznie pręgowanych jest paleozoiczny *Climactinichtes*. Typ ten obejmuje formy duże, formy karpackie natomiast są stosunkowo małe. Odnoszę je jednak ogólnie do typu *Climactinichtes*, a dwurzędowe do *Gyrochorte*, nie chcąc przynajmniej na razie wprowadzać nowych nazw. Ślady jedno- i dwurzędowe są we fliszu karpackim stosunkowo rzadkie (mowa o śladach poprzecznie pręgowanych występujących na górnych powierzchniach), trójrzędowe są natomiast bardzo pospolite. „*Phyllochorda*“, do którego należy „*Palaeobullia*“ (G. Götzinger, H. Becker, 1939), nie jest rzadka w górnej kredzie, a pospolita w ocenie magurskim (porównaj M. Książkiewicz, 1958).

Ślady jednorzędowe poprzecznie pręgowane występują na górnych powierzchniach piaskowców w warstwach hieroglifyowych (środkowy eocen) serii magurskiej. Ślad składa się z dwóch mniej więcej równoległych grzbiecików, między którymi bieżą poprzeczne grzędy, ku górze wypukłe i w jednym kierunku lekko wygięte. Boczny grzędom towarzyszy dość głęboka bruzda; na niektórych odcinkach grzbieciki są podwójne. Okaz na tabl. IV, fig. 17 ma 5 cm długości, średnio 12 mm szerokości. Okazy karpackie są stosunkowo najbliższe formie opisanej przez Palibina w pracy N. B. Wassojewicza (1932) jako *Helminthopsis undulatus*, ma on jednak mniejsze wymiary, jest mniej wygięty i nie występuje gromadnie. N. B. Wassojewicz (1951) z zastrzeżeniem odniósł tę formę do śladów pełzania ślimaków.

13. Ex aff. *Gyrochorte* Heer

Tabl. III, fig. 11

Znacznie rzadziej występują na górnych powierzchniach ławic „warkoczowate“ ślady („*Zopfplatten*“ niemieckich autorów), które w odróżnieniu od trójczłonowych śladów fylochordów są dwuczółowe (grupa *bilobées* u J. Lessertisseura, 1955), a więc podobne do śladów gyrochordów (*Gyrochorda* auct.). Te jednakże, przynajmniej w śladach zachowanych na dolnych powierzchniach, mają wyraźną oś (bruzdę) środkową, rozdzielającą podłużnie ślad na dwie części, obie segmentowane poprzecznie (np. *Gyrochorte porrecta* de Stefani, 1885, str. 102, tabl. II, fig. 14). Opiswane ślady nie mają ciągłej osi środkowej; na powierzchni piaskowca obserwuje się natomiast poprzeczne proste zagłębienia ustawione skośnie na przemian w ten sposób, że tworzą istotnie coś jak odcisk warkoczka. Bieżą one prostolinijnie lub nieco łukowo. Nie wykazują tendencji do meandrowania, a więc zachowują się podobnie jak fylochordy. W literaturze napotkałem tylko gyrochordy jako hyporeliefy, dlatego trudno jest zdecydować czy opisywana forma do tej grupy należy.

Forma opisana występuje w warstwach belowskich (dolny i niższy środkowy eocen) serii magurskiej.

14. „*Halimeda*“ (cf. *H. saportae* Fuchs, 1894)
Tabl. III. fig. 12—13

Sądzę, że warto zaznaczyć obecność w Karpatach pewnych form, być może rzucających światło na pochodzenie tego problematyku. Opisany został on przez T. Fuchsa z Lasu Wiedeńskiego, a jest, jak wynika z relacji A. Seilachera (1954, S. 226), znany pod nazwą *Halimedites* z fliszu włoskiego. Zdaje się, że w Karpatach nie jest rzadkością. Forma ta występuje w postaci maleńkich podłużnych miseczek o ostro zaznaczonych brzegach; miseczki utworzone z krzemionkowej substancji mają dłuższą średnicę (do 5 mm), najczęściej mniej; mniejszą średnicę 1,5 do 2 mm, wyjątkowo 4 mm. Miseczki połączone są w łańcuszki, które są przylepione do dolnej powierzchni piaskowca w podobny sposób jak przyłączone są do niej batysyfony. Nieraz są pokryte osadem tworzącym walczkowate nabrzmienia. W przedłużeniu łańcuszków miseczek występują czasem małe wzgórki o wymiarach odpowiadających miseczkom. Jeśli usuniemy miseczkę, pozostaje po niej zagłębienie podobne do zagłębień opisywanych przez T. Fuchsa (1894). Przypuszczalnie są to resztki organizmów, które żyły przyłączone do dna morskiego podobnie jak batysyfony i zostały od niego oderwane. Występują zawsze na dolnych powierzchniach piaskowca, a także licznie w warstwach inoceramowych stanowiących wkładkę w warstwach istebniańskich (senon) w Czchowie nad Dunajcem (odkrywka poniżej zapory w prawym brzegu rzeki) oraz w granicznych warstwach kredy i paleocenu serii magurskiej.

Zakład Geologii UJ
1 Karpacka Stacja Terenowa I. G.
Nadesłano dnia 12 lutego 1960 r.

PIŚMIENNICTWO

- ABEL O. (1935) — Vorzeitliche Lebensspuren. Gustav Fischer. Jena.
- CLARKE J. M. (1924) — Rosetted trails of the Paleozoic. Bull. New York State Mus. nr 251, p. 128—130.
- FUCHS T. (1894) — Über eine fossile Halimeda aus dem eocänen Sandstein von Greifenstein. Sitzb. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., 103, nr 1, [I], p. 200—204.
- FUCHS T. (1895) — Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math.-Nat. Cl., 62, p. 369—448.
- GÖTZINGER G., BECKER H. (1932) — Zur geologischen Gliederung des Wienerwaldflysches. Jb. geol. Bundesanst., 82, p. 343—396.
- GÖTZINGER G., BECKER H. (1934) — Neue Fährtenstudien im ostalpinen Flysch. Senckenbergiana, 16, p. 77—94.
- GÖTZINGER G. (1951) — Neue Funde von Fossilien und Lebensspuren und die zonare Gliederung des Wienerwaldflysches. Jb. geol. Bundesanst., 94, p. 223—272.
- HÄNTZSCHEL W. (1930) — Spongia ottoei Geinitz, ein sternförmiges Problematikum aus dem Sächsischen Cenoman. Senckenbergiana, 12, p. 261—274.
- HÄNTZSCHEL W. (1934) — Sternspuren, erzeugt von einer Muschel: Scrobicularia plana (Da Costa). Senckenbergiana, 16, p. 325—330.

- KSIAŻKIEWICZ M. (1958) — Stratygrafia serii magurskiej w Beskidzie Średnim. Biul. Inst. Geol., 135, p. 43—96. Warszawa.
- LESSERTISSEUR J. (1955) — Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. Mém. Soc. Géol. France, N. S., nr 74, p. 150.
- NOWAK W. (1956) — Kilka hieroglifów gwiazdzistych z zewnętrznych Karpat fliszowych. Roczn. Pol. Tow. Geol., 26, p. 187—224.
- NOWAK W. (1959) — Palaeodictyon w Karpatach fliszowych. Kwart. geol., 3, nr 1, p. 103—125.
- PAUL C. M. (1898) — Der Wienerwald. Jb. geol. Reichsanst., 48, p. 53—178.
- RAYMOND P. E. (1922) — Seaside notes: formation of trails. Amer. J. Sc., 3, p. 108.
- RICHTER R. (1850) — Aus der Thüringischen Grauwacke. Zs. deutsch. geol. Ges., 2, p. 206.
- RICHTER R. (1928) — Die fossilen Fährten und Bauten der Würmer etc. Palaeont. Zs., 9, p. 193—235.
- SEILACHER A. (1953) — Studien zur Palichnologie. I. Über die Methoden der Palichnologie. N. Jb. Geol. Pal., Abh., 96, p. 421—452.
- SEILACHER A. (1954) — Die geologische Bedeutung fossiler Lebensspuren. Zs. deutsch. geol. Ges., 105, p. 214—227.
- SCHINDEWOLF O. H., SEILACHER A. (1955) — Beiträge zur Kenntnis des Kambrium in der Salt Range. Abh. Akad. Wiss. in Mainz, Math.-Nat. Kl., nr 10, p. 446.
- STEFANI C. De (1885) — Studi paleozoologici sulla creta superiore e media dell'Apennino settentrionale, Atti Acad. Lincei, An., 282, [Ser. 4], Mem. Cl. Sc. Fis. Mat., Nat., 1, p. 73—121.
- TRUSHEIM C. (1930) — Sternförmige Fährten von Corophium. Senckenbergiana, 12, p. 254—260.
- VETTERS H. (1910) — Über ein neues Hieroglyph aus dem Flysch von Capo d'Istria. Verh. geol. Reichsanst., p. 131—132.
- ВАССОЕВИЧ Н. В. (1932) — О некоторых признаках позволяющих отличить опрокинутое положение флишевых образований от нормального. Тр. Геол. Инст. АН СССР, 2, стр. 47—64.
- ВАССОЕВИЧ Н. В. (1951) — О условиях образования флиша.

Мариан КСЯЖКЕВИЧ

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАТИЧЕСКИХ ОСТАТКАХ ИЗ ФЛИША ПОЛЬСКИХ КАРПАТ

Резюме

Автором описываются следующие проблематические органические следы из флиша Польских Карпат: *Hercoraphe* (маастрихт — нижний эоцен), *Destograptus* (альб?, маастрихт), *Protopalaeodictyon* н. ф. (эоцен нижний и средний),

Lophoctentium (нижний эоцен), один тип звездного следа, несколько местонахождений *Zoophycos* (*Spirophyton*) из разных звеньев флиша (верхний мел, эоцен) несколько шипов *Helminthoides* (эоцен) и двойных меандр, *Ceratophycus* (эоцен), следы из группы *Gyrochorte* (эоцен), *Climactinichtes* и *Halimeda* (сенонопалеоцен).

Marian KSIĄŻKIEWICZ

ON SOME PROBLEMATIC ORGANIC TRACES FROM THE FLYSCH OF THE POLISH CARPATHIANS

Part I

Summary

A number of problematic organic traces are described from the flysch of the Polish Carpathians. The paper contains the description of forms heretofore not described, or very little known from this area.

1. *Hercoraphe* Fuchs (Plate I, Fig. 2—3). The specimens found in the uppermost part of the Inoceranian beds (Mastrichtian — Palaeocene) of the Magura series and the sandstones of the Lower Eocene variegated shales exhibit a close resemblance to the specimen figured by T. Fuchs (1895), with the difference that the pairs of trails are not separated but usually connected. In the fairly abundant material no passages toward *Helminthoida appendiculata* Heer have been found. The trails are enriched in mica, and, at the same time, they enter inside mechanical bottom-marks such as flutings or prod marks. This probably indicates that the trails present the filling of a subsurface tunnel with excrements.

2. *Desmograption* Fuchs (Plate I, Fig. 3). Not very perfect traces of this form are known from the uppermost Cretaceous (accompanying *Hercoraphe*) and from the Albian Lgota beds.

3. *Protopalaeodictyon* n. f. (Plate I, Fig. 4 and Fig. 1 in text). The described form differs from the forms previously described in the accessible literature. On the lower surface of thin sandstones there occur meander-like winding trails. The meanders are not elongated (difference in comparison with *Helminthoida*) but, similarly as at *Cosmoraphe*, their length is practically equal to their height. On the tops of the meanders, however, a lateral short trail ramifies; sometimes there are two lateral trails, one usually very indistinct and short. As a rule the meandering trails occur near one another (comp. M. Książkiewicz, 1958; Plate II, Fig. 1), and owing to this they tend to create some network pattern resembling, to a certain extent, *Palaeodictyon*, differing however from this form by the sinuous course of windings and by the absence of a sharp polygonal pattern. The short lateral trails are a prolongation of the main arm of the meander, therefore the lateral short trails tend in one direction only (Fig. 1). Grazing within the clay-sand boundary in a meander-like tunneled path the animal may have tended to follow, at the top of the meander bends, a straight-forward course, but immediately retired into the main tunnel and continued its sinuous path. The direction of the animal's motion may therefore be made out from the inclination of the lateral trails.

From *Cosmoraphe* the present form differs by the presence of lateral ramifications, from *Beloraphe* by the more sinuous and less sharp bends of the windings. The tendency toward producing networks and the presence of ramifications brings this form near to *Palaeodictyon*, but the difference lies in the sinuous course of the trails. It may be said that, to a certain extent, this form combines certain features of *Cosmoraphe*, *Beloraphe* and *Palaeodictyon*¹.

This form occurs numerous in the Beloveza beds (Lower, partly Middle Eocene) of the Magura series.

4. *Lophoctenium* Reinh., Richter (Plate I, Fig. 4). Ramifying hieroglyphs occurring on the underside of sandstones of Lower Eocene age. The branches cross each other at slightly different levels, which may indicate grazing below sand.

5. *Spiroraphe* Fuchs (Plate II, Fig. 6). This form, apparently frequent in the Wienerwald flysch, does not seem to be frequent in the Carpathian flysch. The known occurrences display very thin concentric strings.

6. *Ceratophycus* Schimper (Plate II, Fig. 7). Very thick strings (1—1.5 cm) with strong relief, are spirally wound up at one end. They occur gregariously on the lower surface of thin-bedded sandstones. Frequent in the Beloveza beds (Lower and Middle Eocene).

7. *Helminthoides* Heer (Plate II, Fig. 9). Besides fairly frequent forms of type *H. labyrinthica* Heer, there occur other helminthoid types (i.e. meandering forms with elongated meanders). Very thick strings filled with somewhat coarser grains than constituting the base of the sandstone would imply a predepositional trail.

8. Doubled meander trail (Plate II, Fig. 8). Doubled meanders are not infrequent in the Carpathian flysch. They differ from somewhat similar *Phyllochorda* trails by obliged meandering, lacking at *Phyllochorda*, and also by the presence of a deep median furrow, much shallower at *Phyllochorda*. The illustrated specimen shows a meander filled with much coarser grain than the rest of the bed. This also indicates that this type of meandering trail is predepositional: apparently the existing furrows, when filled by a water current transporting sand, acted as traps for retaining coarser grains.

9. *Helminthoides* aff. *molassica* Heer (Plate IV, Fig. 14). While obliged meanders are quite frequent in the Carpathian flysch, meanders cutting across each other are very rare. The figured specimen from the Oligocene Krosno beds exhibits very thin strings and a meander form resembling *H. crassa* Schafhäütl (comp. A. Seilacher, 1955, Fig. 5, p. 65), but the strings cut each other as is the case with *H. molassica* Heer; the last named form, however, does not display meanders as regular.

10. Rosetted trail (Plate III, Fig. 10). The figured trail differs from the described rosetted forms by its short and regular ribs, nearly equal in length and thickness, connected with the central cone; a tiny crater-like pit is situated at the top of the cone. The trail might have been formed by an organism living in a hole on the sea-floor, grazing around and thus scooping out the central crater (now the cone) and the furrows (now ribs) in all directions. The little pit on top of the cone might have been formed in such a manner that, while sand was being flushed in, the central hole was filled with excrements, or the organism was slightly protruding from the hole. The described form has been found in the upper Godula beds (Turonian — Lower Senonian).

¹ The name *Protopalaeodictyon*, introduced by the author in 1958, was used by W. Nowak (1959) for incomplete but normal *Palaeodictyon* nets.

11. *Zoophycus (Spirophyton)* (Plate IV, Fig. 15—16). Numerous occurrences of *Zoophycus* from the Eocene beds provided with a thick marginal string, were presented by the author before (1958, Plate V). Similar forms, but without marginal string, occur numerously in the Upper Cretaceous beds (Godula beds, Inoceraman beds). They occur close to each other covering the upper surface or developed just below the upper surface in several layers.

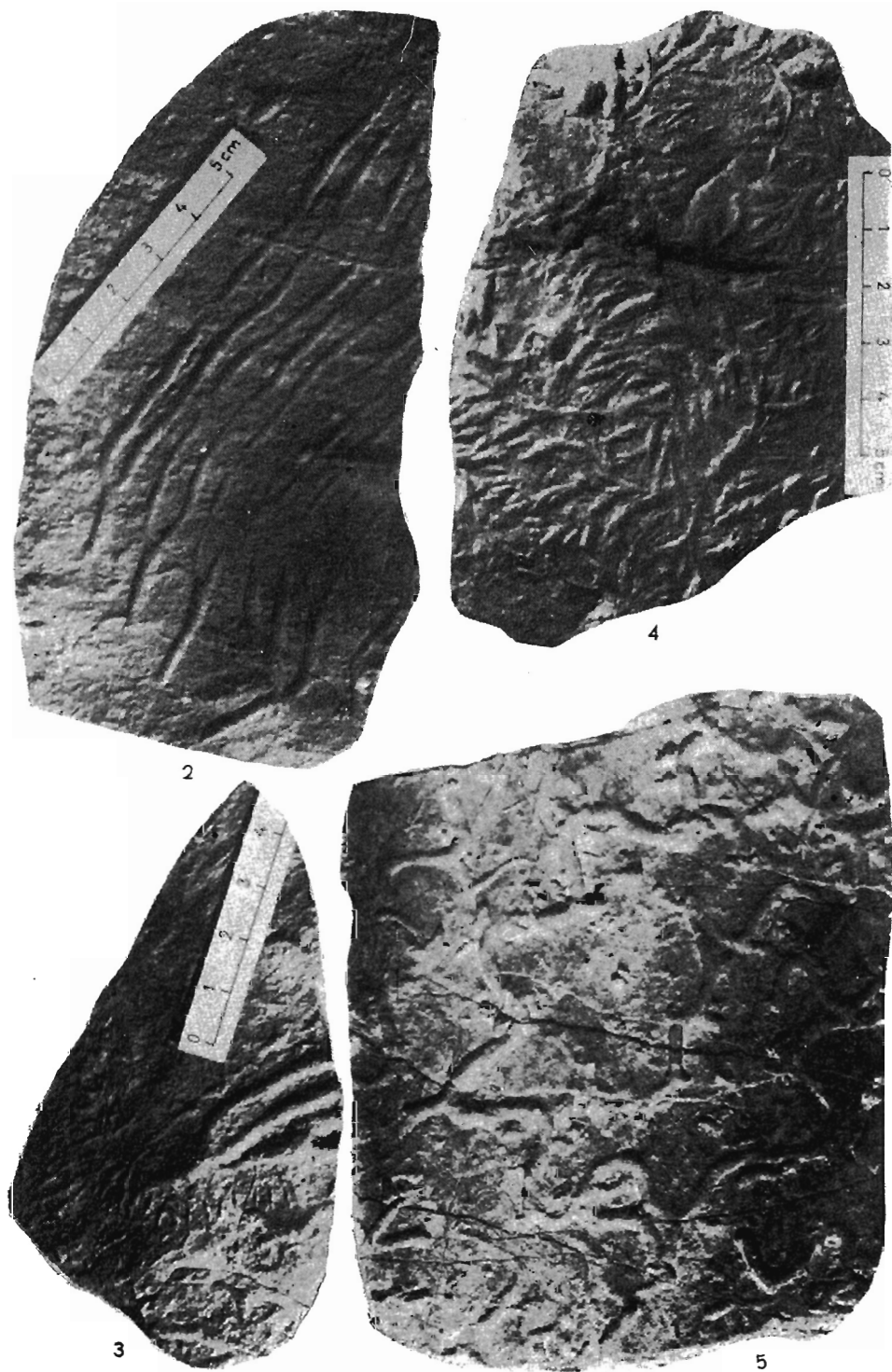
12. Exaff. *Climactinichtes* Logan (Plate IV, Fig. 17). In the Eocene Hieroglyphic beds there occur trails, straight or slightly winding, provided with two marginal narrow furrows and thin strings, while the internal track exhibits transversal delicate ribs, slightly curved in one direction. The described trail occurs on the upper surface of sandstones. It may be related, generally, to *Climactinichtes* from the Palaeozoic beds, as the representative of non-meandering, single-tracked trails with transverse riblets. There is a close resemblance to the form described in the paper of N. B. Wassoevich (1932) as *Helminthopsis undulatus* Palibin; our form is smaller and much straighter.

13. Ex aff. *Gyrochorte* Heer (Plate III, Fig. 11). Double — tracked trails may be referred to *Gyrochorte* (= *Gyrochorda*) as the representative type of the group. In the Lower Eocene there occur pigtail-like trails consisting of transversal, straight little furrows, slightly oblique to the trend of the trail. The trail is straight or slightly winding but not meandering. There is no central axis in the trail, therefore the described form does not belong strictly to *Gyrochorte*. This type of trails occurs on the upper surfaces.

14. „*Halimeda*“ (cf. *H. saportae* Fuchs, 1894); (Plate III, Fig. 12—13). T. Fuchs described more or less oval-holes on the surface of sandstones, arranged in chains. In the Carpathians, on the lower surface of sandstones there occur, sometimes fairly abundantly, little saucer-like capsules (diameter 5 mm \times 1.5—2 mm), arranged in chains, often ramifying, built of a siliceous substance. In their prolongation there occur tiny warts of the same size as the capsules. If the capsule is removed, a hole similar to those figured by T. Fuchs, is formed. Probably these are tests of some organisms, living like *Bathysiphon* on the sea-floor, and torn away from it by currents, similar as *Bathysiphon* tubes are detached from the bottom and redeposited. This form is known from the Upper Cretaceous and Palaeocene.

TABLICA I

2. *Hercoraphe* Fuchs. Lipnica Wielka. Gruboławicowe piaskowce najwyższej kredy. Dolna powierzchnia
Uppermost Cretaceous, lower surface
3. *Hercoraphe* Fuchs, *Desmograptus* Fuchs. Lipnica Wielka. Gruboławicowe piaskowce najwyższej kredy. Dolna powierzchnia
Uppermost Cretaceous. Lower surface
4. *Lophoctenium* Reinh., Richter. Lipnica Wielka. Eocen dolny, pstry łupki, dolna powierzchnia
Lower Eocene, variegated shales, lower sandstone surface
5. *Protopalaeodictyon* n.f., Łętownia k. Jordanowa, warstwy beloweskie, dolny eocen, dolna powierzchnia (w. nat.)
Lower Eocene, Beloveza beds, Lower surface. × 1



Marian KSIĄŻKIEWICZ — O niektórych problematykach z fliszu Karpat Polskich

TABLICA II

6. *Spiroraphe* Fuchs. Tabaszowa k. Roźnowa, Warstwy istebniańskie, senon.
Dolna powierzchnia
Senonian, Istebna beds. Lower surface
7. *Ceratophycus* Schimper. Lipnica Wielka, warstwy beloweskie, eocen dolny
Lower Eocene, Beloveza beds. Lower surface
8. Podwójny ślad meandryczny. Łącko, Dolna część warstw magurskich. Dolna powierzchnia (w. nat.)
Double meander. Upper Eocene, Magura beds. Lower surfaces. $\times 1$
9. *Helminthoides* Heer. Lipnica Wielka, warstwy beloweskie, eocen dolny. Dolna powierzchnia
Lower Eocene, Beloveza beds. Lower surface

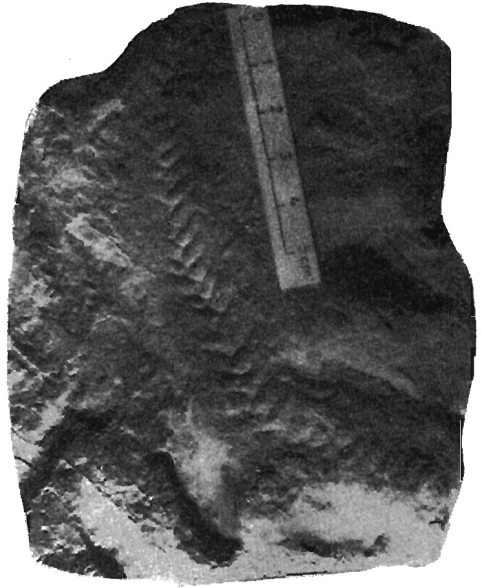


TABLICA III

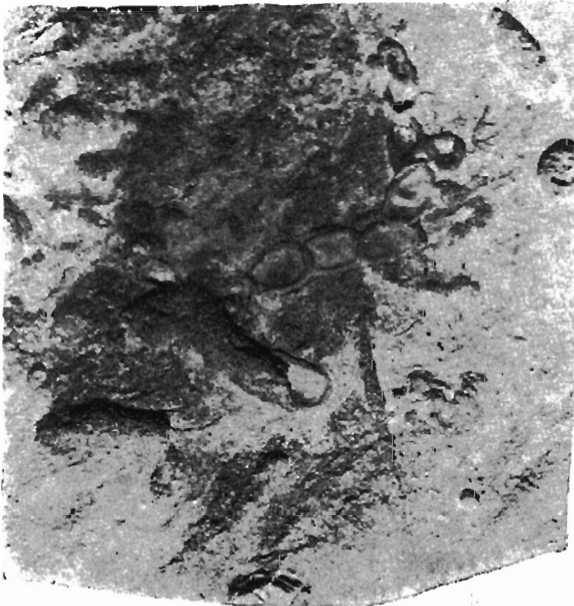
10. Ślad gwiazdzisty. Górne warstwy godulskie, senon dolny, Lipnik k. Myślenic.
Dolna powierzchnia (w. nat.)
Rosetted trail. Lower Senonian. Lower surface. $\times 1$
11. Ex aff. *Gyrochorte* Heer. Lipnica Górna, warstwy beloweskie, eocen dolny.
Górna powierzchnia
Lower Eocene, Beloveza beds. Upper surface
12. „*Halimeda*“. Czchów, wkładka warstw inoceramowych w warstwach istebniańskich, senon. Dolna powierzchnia. $2 \times$
Senonian. Lower surface. $\times 2$
13. „*Halimeda*“. Binczarowa koło Grybowa. Najwyższe warstwy inoceramowe. Dolna powierzchnia (w. nat.)
Uppermost Cretaceous. Lower surface. $\times 1$



10



11



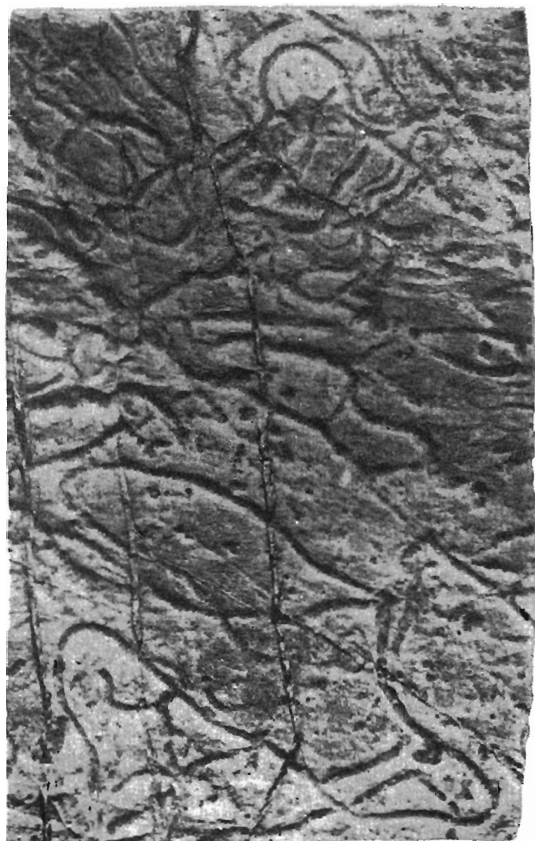
12



13

TABLICA IV

14. *Helminthoides* aff. *molassica* Heer. Skrzydlna. Warstwy krośnieńskie. Dolna powierzchnia (w. nat.)
Oligocene. Lower surface. $\times 1$
15. *Zoophycus* (*Spirophyton*). Rudnik koło Myślenic. Środkowe warstwy godulskie. Górna powierzchnia. $0,3 \times$
Turonian, upper surface. $\times 0,3$
16. *Zoophycus* (*Spirophyton*). Lipnica Wielka. Gruboławicowe piaskowce najwyższej kredy. Zerowisko przypomina inocerama. Górna powierzchnia
Uppermost Senonian
17. Ex aff. *Climactinichtes* Logan. Juszczyń koło Makowa. Warstwy hieroglifowe. Górna powierzchnia. (w. nat.)
Middle Eocene, upper surface. $\times 1$



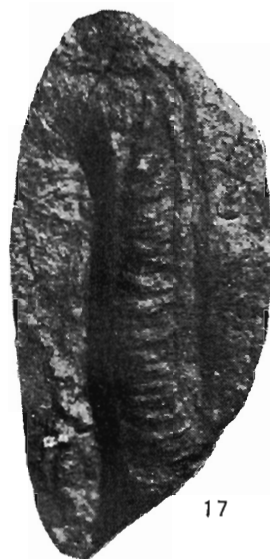
14



15



16



17