

Władysław KARASZEWSKI

Tropy gadów i ślady wleczenia na powierzchni piaskowca retu z Jarug pod Ostrowcem Świętokrzyskim

Występowanie tropów zwierząt, głównie gadów w środkowoeuropejskiej facji triasu, jest dość pospolitym zjawiskiem (W. Hoppe, 1965). W pewnych wypadkach mogą one odgrywać rolę skamieniałości przewodnich, jak to ma miejsce z odciskami stóp *Chirotherium* w warstwach nazwanych przez geologów niemieckich *Chirotheriensandstein*. Piaskowce z *Chirotherium*, jak wiadomo, przez dłuższy czas były zaliczane do stropowych warstw środkowego piaskowca pstrego, obecnie jednak przesunięto je do najniższego retu (H. Boigk, 1959; P. Puff, 1961).

W recie obrzeżenia Gór Świętokrzyskich obserwowano również ślady tropów zwierząt (J. Samsonowicz, 1929, 1934). Nie występują one tu jednak zbyt często, o czym świadczyć może okoliczność, że J. Samsonowicz wymienia je z jednej tylko miejscowości, określonej bądź to jako wychodnia w dolince Kossowic (1929), bądź też jako wychodnia na NW od Jarug, w dolinie pod Broniszowicami (1934). Z warunków topograficznych wynika, że autor ma na myśli tę samą wychodnię na zachód od doliny Kamionki, dopływu rzeki Kamiennej.

Autor ogranicza się do lakonicznej wzmianki o występowaniu we wspomnianym odsłonięciu „...tu i ówdzie czteropalczastych tropów zwierząt...”, nie zamieszczając ich zdjęcia. Prawdopodobnie stan ich zachowania uniemożliwił wykonanie fotografii, zwłaszcza że z tego samego odsłonięcia podaje autor zdjęcie płyty piaskowca ze śladami falowania.

Ostatnio H. Senkowiczowa i A. Ślęczka (1962) podają lakoniczną wzmiankę o występowaniu tropów gadów w środkowej części piaskowca pstrego (warstwy z *Labyrinthodonta*), napotkanych pod wsią Wióry, położoną w odległości około 15 km na zachód od Ostrowca.

W 1953 r. zwiedzając w towarzystwie I. Jurkiewiczowej wychodnie triasu w dolinie Kamionki, w związku z przygotowaniami do Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego (I. Jurkiewiczowa, 1953) znalazłem wśród brył piaskowca, leżących obok eksploatowanego wówczas płytkiego łomiku chłopskiego w prawym zboczach doliny Kamionki pod Jarugami, bardzo dobrze zachowany odcisk łapy zwierzęcia (tabl. I, fig. 1). Na innej płycie znalazłem podobny odcisk, ale bardziej zniszczony. Okaz reproduktowany na zdjęciu przekazałem do Muzeum Instytutu Geologicz-

nego w Warszawie, drugi okaz wzięta do swych zbiorów dr I. Jurkiewiczowa.

Na hałdzie tego samego łomiku napotkaliśmy również cienką płytę podobnego piaskowca ze śladami wleczenia (tabl. II, fig. 2b), znajdującą się również w zbiorach Instytutu.

Grubość płyty piaskowca z tropem zwierzęcia wynosi 4÷5 cm. Odcisk stopy został wgnieciony ciężarem zwierzęcia do 2÷2,2 cm. W składzie ziarna opisywanego piaskowca przeważa frakcja drobnoziarnista z nieznaczną domieszką grubszego ziarna¹.

W zabarwieniu piaskowca przeważa odcień jasnoszary z brunatnymi i fioletowymi plamami i smużkami. Dolna powierzchnia płyty ma nalot jasnobrunatny, z wyjątkiem powierzchni odcisku stopy, która odbija się od zasadniczego tła swą jasną, nie zabarwioną powierzchnią¹. Na odcisku stopy widoczne są bruzdki najczęściej wygięte łukowato, równoległe do zarysu stopy. Prawdopodobnie są to odciski fałdów skórnych stopy. Dostrzegalne są również ślady odcisków pazurów, co według O. Abela (1935) jest cechą rozpoznawczą tropów gadów.

Na powierzchni płyty widoczne są ślady fałowania w postaci grzebniaków przecinających ukośnie powierzchnię płyty oraz nieco zatarte ślady wleczenia, uszeregowane prawie równoległe do kierunku ustawienia stopy, w postaci wałeczków o szerokości do 0,5 cm. Wyraźny ślad wysychania przecina ukośnie płytę w postaci wałka o szerokości do 3 mm i wysokości do 2 mm. Miejscami widoczne są okrągłe, czopkowate wypukłości o \varnothing 0,2÷0,5 mm. Prawdopodobnie są to ślady wylotów kanałków robaków.

Odwrotna — górna — powierzchnia płyty pokryta jest cienką warstewką mułkowatego iłu o zabarwieniu jasnozielonawym. Ił tworzy laminy o grubości 1÷2 mm na przemian z niewiele grubszymi, ale mniej stałymi laminami piasku. Powierzchnia ta jest nierówna, urozmaicona nieregularnymi zagłębieniami, najczęściej owalnymi, o średnicy 1,5÷2 cm i głębokości do 0,5 cm. Zabarwienie powierzchni płyty, rdzawo-brunatne lub brzoskwińowo-fioletowe, obejmuje tylko cienką, około 2 mm warstewkę. Prawdopodobnie mamy tu do czynienia ze zjawiskiem wtórnym, wytworzonym w strefie wietrzeniowej w związku z wyługowywaniem wodorotlenków żelaza i manganu z nadległej warstewki iłu i wytrącaniem się ich w górnej części ławicy piaskowca.

Druga płyta z wyraźnymi śladami wleczenia (tabl. I, fig. 1; tabl. II, fig. 2b) ma rozmiary 40×30 cm i dość jednostajną grubość 1,50÷1,75 cm. W piaskowcu przeważa frakcja drobnoziarnista. Opis rozpoczynam również od dolnej powierzchni płyty mającej większe znaczenie (tabl. II, fig. 2b).

Ślady wleczenia pokrywają tu całą powierzchnię płyty, chociaż nie wszędzie są jednakowo wyraźne. Tworzą one wałeczki o delikatnym rysunku, których szerokość wynosi najczęściej 1÷2 mm, niekiedy dochodzi do 3 mm, a wysokość zazwyczaj nie przekracza 1 mm. Najwyraźniejsze ślady, jak to widać na zdjęciu, biegną przez środkową część płyty nie ulegając widocznym zmianom na całej obserwowanej długości. Widać

¹ Szczegółowy opis petrograficzny skał z obu reprodukowanych okazów zamieszczony jest w publikowanym równocześnie opracowaniu mgr M. Nowickiej z Zakładu Mineralogii i Petrografii IG.

tu dokładnie równoległe układanie się poszczególnych wałeczków — negatywów bruzdek — powtarzających dokładnie wszelkie, nawet drobne odchylenia od zasadniczego kierunku, co świadczy o ich równoczesnym powstawaniu w związku z przesuwaniem się tego samego przedmiotu. Po lewej stronie rysunku widać wzajemne nakładanie się dwóch różnych generacji hieroglifów, zwłaszcza w miejscu ich przecinania się pod kątem dochodzącym do 15° .

Prócz śladów wleczenia widoczne są na zdjęciu ślady łagodnego fałdowania w postaci grzbiecików o amplitudzie zazwyczaj nie przekraczającej 0,5 cm. Odstępy między grzbiecikami najczęściej wynoszą około 5 cm, przy czym można obserwować asymetrię zmarszczek.

Na słabiej nachylonej stronie każdej ze zmarszczek nagromadziło się więcej piasku mułkowego o jasnobrunatnym zabarwieniu. Tu widoczne są dobrze ślady wleczenia, które urywają się na przeciwległej, jaśniejszej stronie zmarszczki, odznaczającej się większym nachyleniem i liczniejszym nagromadzeniem czystszej piasku kwarcowego. Pozwala to na ustalenie kierunku ruchu wody, co, jak wynika z opublikowanych opisów hieroglifów wleczeniowych, niejednokrotnie napotyka na trudności. Łagodniejsza część grzbieciku ze śladami wleczenia wskazuje na kierunek płynięcia wody. Na figurze 2b kierunek ruchu wody oznaczono strzałką.

Na opisywanej powierzchni płyty widoczne są również wyraźnie ślady wysychania w postaci poligonalnej siatki cienkich walików biegnących w różnych kierunkach. Szerokość ich nie przekracza na ogół 2 mm, wysokość osiąga około 1 mm.

Miejscami na powierzchni płyty występują rozproszone, odosobnione, okrągłe otworki o \varnothing około 2 mm; są to zapewne ślady kanalików robaków.

Widoczne na zdjęciu dość liczne drobne, czarne i brunatnawe punkciki — to drobne naloty wodorotlenków manganu i żelaza, powstałe w czasie, kiedy piaskowiec znalazł się w warunkach utlenienia w strefie wietrzeniowej.

Na odwrotnej, a więc górnej powierzchni drugiej płyty (tabl. I, fig. 2a) widoczne są, podobnie jak na pierwszej płycie, laminy zielonawych iłów mułkowych na przemian z warstewkami piaskowca. Obserwować tu można również charakterystyczne wgłębienia i wypukłości związane z działalnością organizmów żerujących w mule. Ślady spękań widoczne są wyraźnie w górnej części płyty. W różnych miejscach występują rozproszone kanalikiki robaków o \varnothing 2÷3 mm.

W 1965 r. odwiedziłem ponownie kamieniołom w Jarugach. Na luźnych blokach wydobytych z łomu napotkałem ślady tropów bardzo źle zachowanych, mniejszych od przedstawionego na zdjęciu. Na jednym z okazów o grubości 2÷3 cm stwierdziłem obecność licznych i bardzo wyraźnych kanalików robaków (tabl. III, fig. 3a i 3b). Prawdopodobnie są to ślady żerowania *Planolites Nicholson* znanego z dolnego triasu Turynii (W. Hoppe, 1965).

UWAGI O SEDYMENTACJI

Ślady wleczenia (hieroglify wleczeniowe) opisywano niejednokrotnie w literaturze polskiej i obcej (P. E. Potter, F. J. Pettijohn, 1963). Na obszarze Polski poznane zostały najlepiej z fliszu karpackiego. W triasie

Gór Świętokrzyskich zanotowali ich obecność H. Senkowiczowa i A. Ślącza (1962).

M. Książkiewicz (1954) skłonny był wiązać hieroglify wleczeniowe fliszu karpackiego ze śladami wleczenia po dnie przez prąd jakichś przedmiotów — kamieni, kawałków drewna, może korzeni. Osobną monografię poświęcili temu zagadnieniu S. Dżułyński i A. Radomski (1955). Znajdujemy w niej krytyczny przegląd literatury odnoszącej się do problemu hieroglifów i nowe naświetlenie ich genezy. W szeregu okazji udało się autorom znaleźć ślady wleczenia urywające się na ostrokrawędzistych okruchach łupków, a w jednym przypadku na zwęglonym kawałku drewna. Pozwoliło to im na ustalenie genetycznego związku powstawania hieroglifów wleczeniowych we fliszu karpackim z toczaniem po dnie przez prąd tych przedmiotów. Zjawisko to autorzy ci wiążą z prądami zawieszinowymi.

Problem ten był poruszony ponadto w podobnym naświetleniu w następnej pracy A. Radomskiego, poświęconej sedymentacji fliszu Podhala (1958), oraz w opracowaniach K. Birkenmajera (1958) i M. Książkiewicza (1961). Podobne zjawiska z szarogłazowych osadów morskich opisywane były w pracach obcych, cytowanych we wspomnianych opracowaniach i w pracy W. A. Cumminsa (1958). Ostatnio wymieniony autor zwraca uwagę na możliwości występowania śladów wleczenia również w osadach powstałych w środowisku kontynentalnym. Ma to miejsce zarówno w facji węglonośnej, jak również osadach czerwonych piaskowców facji pustynnej. W. A. Cummins publikuje zdjęcie hieroglifów wleczeniowych z dolnokajprowych piaskowców angielskiego triasu, na którym obserwować można występowanie śladów wleczenia w postaci systemów równoległe uszeregowanych walików, miejscami przecinających się podobnie jak na okazie reprodukowanym na fig. 2b.

Powołując się na opis krótkotrwałej, gwałtownej powodzi po ulewnej deszczu, obserwowanej przez Mc. Gee na obszarze pustynnym, w czasie której spienione wody, obciążone masą mułu i piasku, niosły m.in. gałęzie i inne szczątki drzew, przyjmuje istnienie podobnych warunków przy powstawaniu hieroglifów wleczeniowych w osadach płytkowodnych. Mc Gee podaje m.in., że zaledwie w pół godziny wody spłynęły i tylko miejscami utworzyły się w zagłębieniach drobne jeziora. Grubość warstwy piasku naniesionej przez zalew wynosiła przeciętnie około 1 cala. H. Senkowiczowa i A. Ślącza przyjmują również podobne warunki sedymentacyjne dla osadów piaskowca pstrego z obrzeżenia Gór Świętokrzyskich w wyniku... „okresowych gwałtownych opadów powodujących powstawanie krótkotrwałych rzek i powodzi“.

Warunki sedymentacji piaskowców retu świętokrzyskiego, niewątpliwie odmienne niż fliszu karpackiego, były raczej zbliżone do panujących w zbiorniku dolnokajprowym Anglii, opisywanym przez W. A. Cumminsa. Autor ten wspomina również o licznych występowaniu tropów zwierząt w opisywanych przez niego piaskowcach kajprowych, z tym jednak zastrzeżeniem, że tam ślady wleczenia i tropy wykluczają się wzajemnie, podczas gdy w piaskowcu z Jarug występują na tej samej powierzchni.

Równoczesne występowanie śladów wleczenia, tropów i śladów wysychania dowodzi, że mamy tu niewątpliwie do czynienia z osadami płyt-

kowodnymi, okresowo wynurzającymi się ponad powierzchnię wody. Poszczególne ławice piaskowca wraz z nadległym osadem drobno laminowanym znaczą nam ślady kolejnych wezbrań wód, niesących szczątki roślin, zapewne głównie gałęzi i korzeni, pozostawiających liczne równoległe ślady na powierzchni dna. Stropowe osady składające się z lamin ilów i piaskowca pochodzą z okresu opadania wody, gdy rozpoczynała się wytrącać ilasta zawiesina, jak to ma miejsce w dolinach rzecznych w czasie opadania wód powodziowych. Ślady wysychania mogły się tworzyć na wynurzonej powierzchni osadu. Z tego samego czasu pochodzić mogą tropy zwierzęcia, które deptało po częściowo obeschniętym, chociaż nie skonsolidowanym osadzie.

Nie wykluczone, że mamy tu do czynienia z odcinkiem rzeki w pobliżu jej ujścia, w strefie ząbienia się wpływów łądu i morza, jakiego obserwujemy np. na obszarach delty. Świadczyć by mogło o tym występowanie na obydwu okazach śladów kanalików robaków, które spotyka się najczęściej w strefie przejściowej między osadami morskimi i słodkowodnymi (M. Jessen, 1956; W. Karaszewski, 1962). Wypada tu zaznaczyć, że na deltowe pochodzenie piaskowców retu w dorzeczu środkowej Kamiennej zwracał uwagę J. Samsonowicz (1929, 1934).

Zakład Stratygrafii Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 22 września 1965 r.

PIŚMIENNICTWO

- ABEL O. (1935) — Vorzeitliche Lebensspuren. G. Fischer. Jena.
- BIRKENMAJER K. (1958) — Orientowane hieroglify spływowe we fliszu karpackim i ich stosunek do hieroglifów prądowych i wleczeniowych. Acta geol. pol., 8, p. 117—148, nr 1. Warszawa.
- BOIGK H. (1959) — Zur Gliederung und Fazies des Buntsandsteines zwischen Harz und Emsland. Geol. Jb., 76, p. 597—636. Hannover.
- CUMMINS W. A. (1958) — Some sedimentary structures from the Lower Keuper sandstones, Liverp. and Manchest. Geol. Journal., 2, p. 37—43, nr 1.
- DŻUŁYŃSKI S., RADOMSKI A. (1955) — Pochodzenie śladów wleczenia na tle prądów zawiesinowych. Acta geol. pol., 5, p. 47—66, nr 1. Warszawa.
- HOPPE W. (1965) — Die Fossilien im Buntsandstein Thüringens sowie ihre stratigraphische und ökologische Bedeutung. Geologie, 14, p. 272—323, nr 3. Berlin.
- JESSEN W. (1956) — Die marinen Sonderhorizonte unter Flöz Mausegatt im Ruhrgebiet. Z. Deutsch. Geol. Ges., 107, p. 73—80.
- JURKIEWICZOWA I. (1953) — Wycieczka A. Jarugi—Gromadzice—Ostrowiec. W: Przewodnik wycieczkowy Narady Państw. Służby Geol., p. 28—34. Warszawa.
- KARASZEWSKI W. (1962) — Stratygrafia liasu w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Pr. Inst. Geol., 30, cz. 3, p. 333—416. Warszawa.
- KSIAŻKIEWICZ M. (1954) — Uwarstwienie frakcyjne i laminowane we fliszu karpackim. Roczn. Pol. Tow. Geol., 22, p. 399—449. Kraków.

- KSIAŻKIEWICZ M. (1961) — O niektórych sedymentacyjnych strukturach fliszu karpackiego. Roczn. Pol. Tow. Geol., 31, p. 23—46, nr 1. Kraków.
- NOWICKA M. (1966) — Analiza petrograficzna piaskowca retu z Jarug pod Ostrowcem Świętokrzyskim. Kwart. Geol., 10, p. 335—338, nr 2. Warszawa.
- PUFF P. (1961) — Gliederung des Buntsandsteins im Gebiet von Rudolphstadt (Thüringen) Jhg. Geologie, 10, p. 665—673, nr 6. Berlin.
- POTTER P. E., PETTIJOHN F. J. (1963) — Paleocurrents and basin analysis. Springer Verlag. Berlin.
- RADOMSKI A. (1958) — Charakterystyka sedymentologiczna fliszu podhalańskiego. Acta geol. pol., 8, p. 335—410, nr 3. Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1929) — Cechszyn, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. Spraw. Państw. Inst. Geol., 5, nr 1—2, Warszawa.
- SAMSONOWICZ J. (1934) — Objasnienie arkusza Opatów ogólnej mapy geologicznej Polski w skali 1:100 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SENKOWICZOWA H., ŚLĄCZKA A. (1962) — Pstry piaskowiec na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Roczn. Pol. Tow. Geol., 32, p. 313—339, nr 3. Kraków.

Владыслав КАРАШЕВСКИ

СЛЕДЫ ЖИВОТНЫХ И ЗНАКИ ВОЛОЧЕНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ РЭТСКОГО ПЕСЧАНИКА ИЗ ЯРУГ ОКОЛО ОСТРОВЦА СВЕНТОКШИСКОГО
(ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПОЛЬША)

Резюме

В отложениях рэта северо-восточного обрамления Свентокшиских гор наблюдаются следы животных, о которых первое сообщение сделал Я. Самсонович (1929). Кроме того, на поверхности песчаника с этими следами встречаются знаки волочения, следы высыхания, волноприбойные знаки и, вероятно, следы ходов червей (табл. I, II, III, фиг. 1—3). Исходя из этого можно заключить, что имеем здесь дело с отложениями неглубоких водосемов, связанных с периодами кратковременных бурных паводков, во время которых несомне водами растительные остатки (напр. ветки или корни) оставляли на дне следы волочения. Во время падения паводковых вод на поверхности осадков формировался слой глины или суглинки. После стока вод по частично обсохшим наносам ходили животные и оставляли следы глубиной до 2—2,2 см.

Вполне возможно, что распространены здесь дельтовые отложения какой-то небольшой реки, о чем может свидетельствовать наличие ходов червей, присутствием которых характеризуются часто переходные, от морских до пресноводных, слои (В. Эссен, 1956). Распространенные здесь знаки волочения относятся к другому типу, чем следы описываемые С. Джульнским и А. Радомским (1953) в флишевых отложениях. Условия их возникновения очень сходны с описываемыми В. А. Кэмминсом (1958) для отложений нижнего кейпера Великобритании. Заслуживает внимания не описанное до сих пор в литературе одновременное распространение на одной и той же поверхности песчаника знаков волочения и следов животных (фиг. 1). Распространение на одной и той же поверхности асимметричных знаков ряби и волноприбойных знаков (фиг. 2) способствует определению направления движения вод.

Władysław KARASZEWSKI

REPTILE TRACKS AND DRAGGING TRACES ON THE ROETHIAN SANDSTONE SURFACE OBSERVED IN JARUGI NEAR OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI

(CENTRAL POLAND)

S u m m a r y

Reptile tracks, firstly described by J. Samsonowicz (1929), have been observed in the north-eastern margin of the Święty Krzyż Mts. In addition, beside the tracks there are also found some dragging traces and traces of drying out, as well as wave activity traces and worm tubes (Table I, II, III, Figs 1—3). This allows us to assume that we have to do here with the shallow water deposits connected with some periods of short-lived but violent floods, during which the plant remains carried by waters, f. ex. branches or roots, were responsible for dragging traces produced on the bottom. During the subsidence of the flood waters a layer of clay or silt was formed on the surface. After the subsidence of waters, the reptiles walking on the silt that was only partly dried off, left behind some 2—2,2 cm deep traces.

Maybe, we have to do here with the deposits of a small river delta, as proved by the presence of worm tubes, which frequently are characteristic of passage beds, from marine to fresh-water ones (W. Jessen, 1956). The dragging hieroglyphs, observed in the area studied, belong to a different type than that described from the flysch deposits by S. Dzułyński and A. Radomski (1953). The conditions of their formation are approximate to those described by W. A. Cummins (1958), who has found them in the English Lower Keuper deposits.

The simultaneous occurrence of the dragging traces and of the tracks on the same sandstone surface, so far not described in the literature (Fig. 1), is worthy of stress. On the other hand, the occurrence of asymmetrical current ripples and of wave traces on the same surface (Fig. 2b) allows to determine the direction of water flow.

TABLICA I

Fig. 1. Dolna powierzchnia warstwy piaskowca z odciskiem tropu zwierzęcia. Na powierzchni piaskowca widoczne są wyraźne ślady wysychania oraz słabiej zachowane hieroglify wleczeniowe i ślady kanalików robaków. Wieś Jarugi na S od Ostrowca Świętokrzyskiego; mały kamieniołom w prawym brzegu doliny Kamionki, prawobrzeżnego dopływu Kamiennej, trias, ret; zmniejszenie około 3 X

Bottom surface of a sandstone layer with the imprints of animal tracks. On the sandstone surface are visible distinct traces of drying out, as well as poorly preserved dragging hieroglyphs and traces of worm tubes. Village Jarugi, south of Ostrowiec Świętokrzyski. Small stone quarry at the right margin of the Kamionka River valley (right tributary of the Kamienna River). Triassic. Roethian. Dimin. about X 3

Fig. 2a. Górna powierzchnia płyty piaskowca z tego samego kamieniołomu, na której u spodu stwierdzono ślady wleczenia (fig. 2b). Widoczne jasne powierzchnie lamin ilasto-mułkowych przedzielonych laminami piaskowcowymi oraz ślady działalności robaków. W górnej części płyty zaznaczają się ślady szczelin wysychania wypełnione piaskiem. Zmniejszenie około 3 X

Top surface of a sandstone slab from the same quarry; dragging traces are visible at the bottom of the slab (Table II, Fig. 2b). Light areas of clay-silty laminae separated by sandstone laminae may be observed together with traces of worm activity. At the top part of the slab are seen traces of drying fissures filled up with sands. Dimin. about X 3.

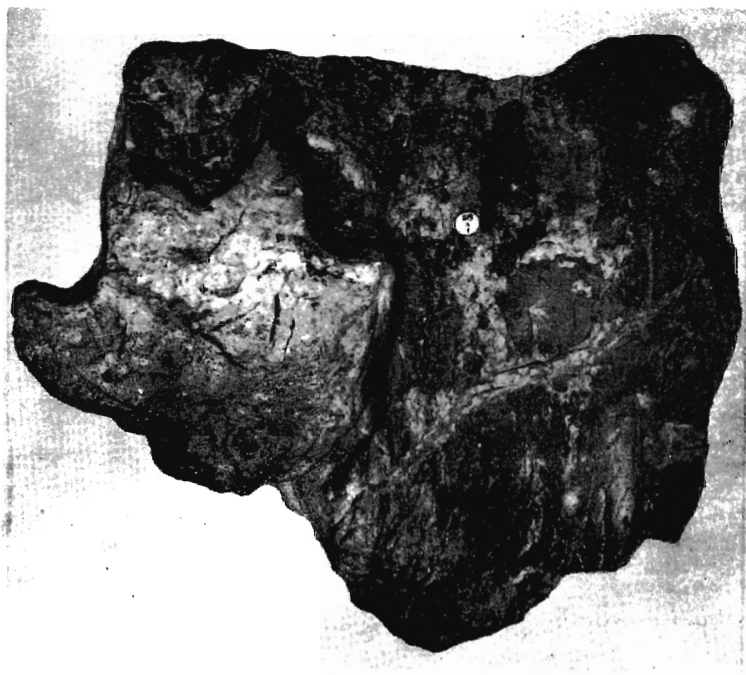


Fig. 1

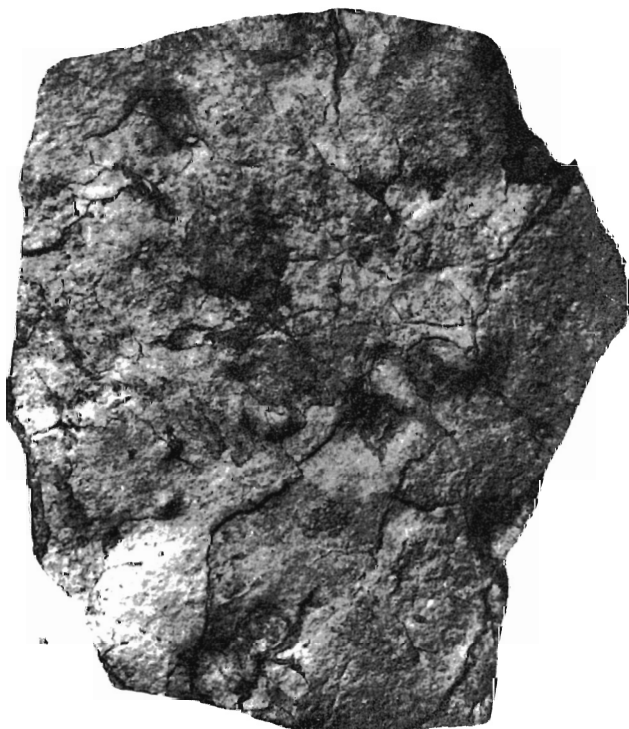


Fig. 2a

TABLICA II

Fig. 2b. Dolna powierzchnia tej samej płyty ze śladami wleczenia. Widoczne są również ślady fal i poligonalna sieć szczelin tworzących się w czasie wysychania osadu oraz nieliczne ślady kanalików robaków. Zmniejszenie około $2,2 \times$

Bottom surface of the same slab with dragging traces. In addition, there are seen wave activity traces and polygonal net of fissures made during drying out of the deposit, as well as a few traces of worm tubes. Dimin. about $\times 2,2$

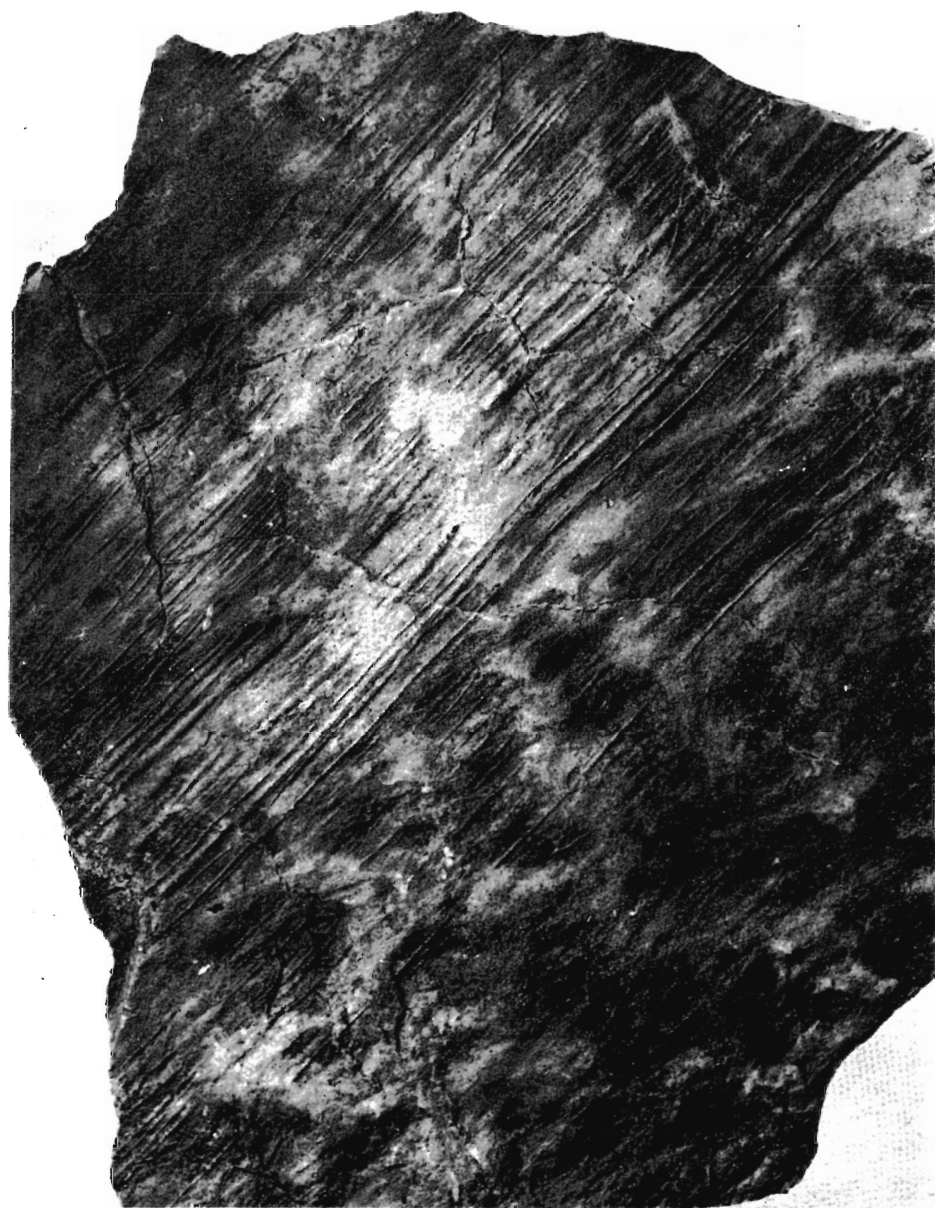


Fig. 2b

TABLICA III

Fig. 3a. Powierzchnia dolna piaskowca z tego samego łomu ze śladami licznych kanałków robaków *Planolites Nicholson*. Nieznaczne zmniejszenie

Bottom surface of sandstone of the same quarry, with the traces of numerous worm tubes (*Planolites Nicholson*). Slightly diminished

Fig. 3b. Powierzchnia górna tego samego okazu piaskowca z *Planolites* zabarwiona dla uzyskania lepszej plastyczności obrazu

Top surface of the same sandstone specimen with *Planolites*. The specimen was coloured to obtain better plasticity of the picture

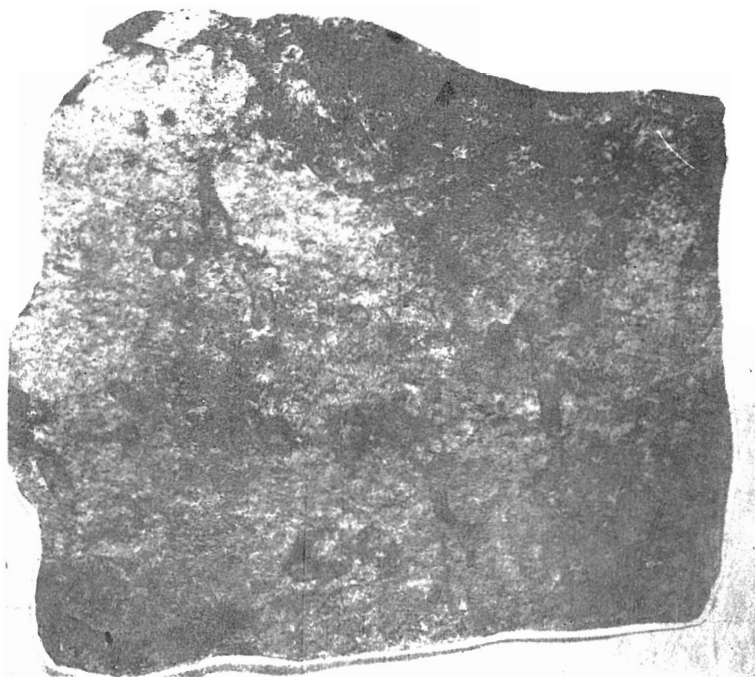


Fig. 3a

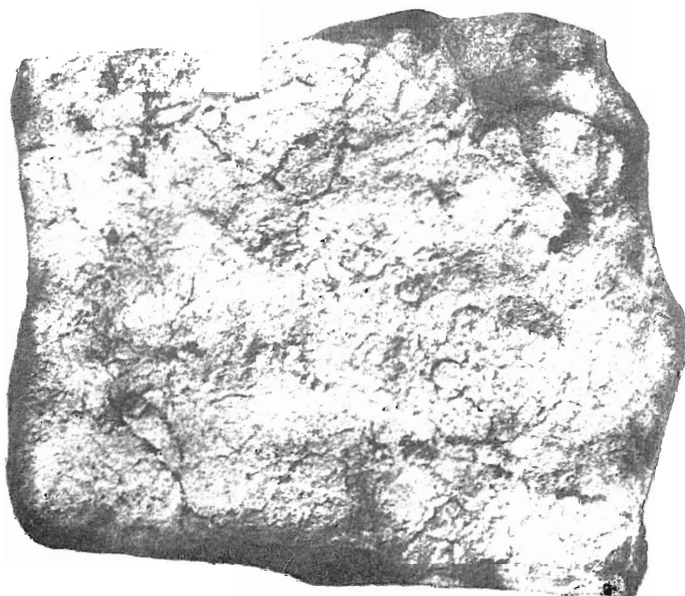


Fig. 3b