

METODY OZNACZANIA KOPALNYCH ŚLIMAKÓW

Przed przystąpieniem do omówienia poszczególnych cech, na które należy zwrócić uwagę przy oznaczaniu kopalnych ślimaków, scharakteryzuję pokrótce znaczenie stratygraficzne tej grupy zwierząt.

W obrębie typu *Mollusca* pod względem stratygraficznym ślimaki stoją na drugim miejscu po małżach. Jest to oczywiście nie bez podstaw. Przede wszystkim, oznaczanie ich jest związane z dość dużymi trudnościami. Poza tym brak jest powiązania zmian wewnętrznej budowy ze zmianami cech zewnętrznych, co w wielu przypadkach przeczy genetycznym związkom poszczególnych grup kopalnych form i w końcu dość znaczna reakcja na zmiany środowiska nieco zaciemnia obraz rozwoju ewolucyjnego, ograniczając tym samym ilość gatunków przewodnich. Jednak i wśród ślimaków zwłaszcza mezozoicznych są formy przewodnie (*Nerinea*), pozwalające na dokładne wydzielenie poszczególnych pięter i poziomów. Stąd też na te formy i ich oznaczanie warto zwrócić uwagę.

Cechy kopalnych ślimaków, które przy oznaczaniu należy dokładnie przebadac, ilustruje ryc. 1.

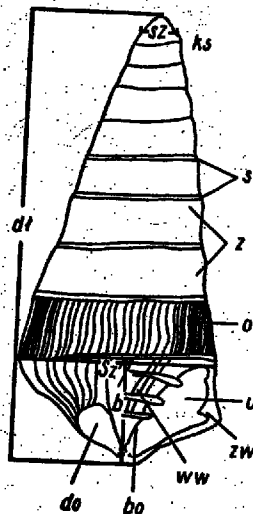
Przy oznaczeniu ślimaków z rodziny *Nerineidae* oprócz określenia cech należy wykonać przekroje poprzeczne przez osi skorupki. W ten sposób można dokładnie ustalić rodzaj a nawet gatunek ślimaka. Poza tym ułatwia to w dużym stopniu przesledzenie szczegółów wewnętrznej budowy ślimaka takich jak kolumella oraz sfałdowania zwojów, które niejednokrotnie są bardzo skomplikowane. W przypadku, jeśli okazy są dobrze zachowane, wystarczy częściowo odsonić grzbietową ściankę kilku środkowych zwojów, aby przesledzić ich budowę i kolumellę.

KSZTAŁT SKORUPKI ślimaków jest bardzo zróżnicowany. Znanie są skorupki o kształcie kulistym, jajowatym, stożkowatym, robakowatym, srurowatym itp. *Nerinea* w zasadzie mają skorupki wydłużone, wleżyczkowate w kształcie stożka lub świdra. Przedstawiciele rodzaju *Itieria* odbiegają nieco swoją budową od pozostałych rodzajów *Nerinea*. Skorupka ich jest gruba, zwykle niska, szeroka, często ostatni zwój obejmuje więcej niż połowę całej skorupki. Nierzadkie są również przypadki form gigantycznych wśród *Nerinea*. W Polsce skorupki rodzajów *Nerinea* i *Cryptoplocus* (*Trochalia*) dochodzą do 15–25 cm długości, przekraczając niejednokrotnie te wymiary.

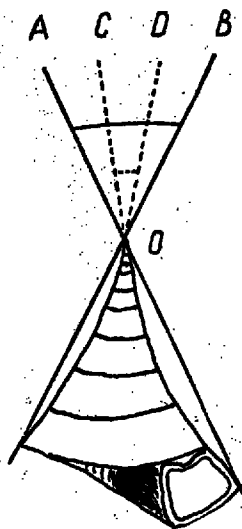
Długość i szerokość (ryc. 1) mierzy się zwykle za pomocą miernika. Należy wykonać dwa pomiary z szerokości, która jest zarazem średnicą — jeden w okolicy ujścia (Sz), drugi w okolicy szczytowej (sz). Z tych pomiarów oblicza się następnie stosunek najmniejszej średnicy ślimaka do największej — $\frac{sz}{Sz}$. Wymiary te stanowią w wielu przypadkach stałą cechę gatunkową.

ZWOJE (skrety) stanowią ważną cechę systematyczną. *Nerinea* mogą mieć zwoje wypukłe, wklęsłe, owalne lub zakończone ostro, proste, szerokie, wąskie itd. Ponadto może być kombinacja dwóch form zwojów np. wypukło-wklęsłe (*Nerinea elatior* d'Orb.), proste zachodzące na siebie dachówkowato (*Cryptoplocus pyramidalis* Munst.) itp. Ze względu na duże różnicowanie zwojów w poszczególnych gatunkach jak też i ich stałość, należy wykonać ich pomiary i obliczyć stosunek wysokości ostatniego zwoju do

wysokości całej skorupki — $\frac{h}{dl}$ (ryc.1).



Ryc. 1. dl — długość skorupki, sz — szerokość skorupki, z — zwoje (skrety), o — ornamentacja skorupki, s — szew, do — dotek ostowy (pepek), ks — kąt szczytowy, ww — warga wewnętrzna, wz — warga zewnętrzna, u — ujście (apertura), bo — brzeg ostowy, h — wysokość ostatniego zwoju skorupki.



Ryc. 2. AOB — kąt pleuralny, COD — kąt apikalny (szczytowy)

mentacja nosi nazwę poprzecznej (werfikalnej). Wymienione typy ornamentacji mogą występować oddzielnie lub mogą się kombinować. Zestawienie wyraźnie rozwiniętych spiralnych i poprzecznych żeberk nosi nazwę ornamentacji siatkowej (retikularnej). W przypadku przewagi ilości żeberk spiralnych nad żeberkami poprzecznymi, mamy do czynienia z ornamentacją dekusatyczną, zaś w przypadku odwrotnym z kancelatyczną. Spiralne żeberka mogą wystę-

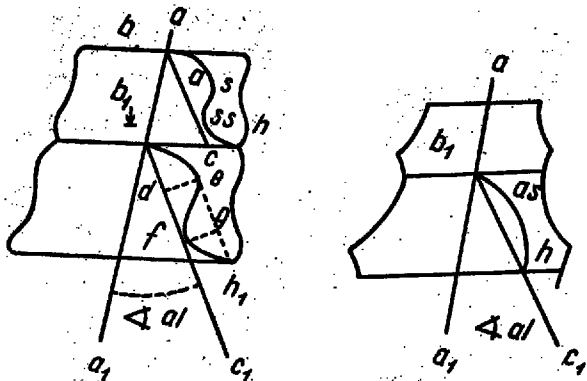
U niektórych *Itieria* — ków rodzaju *Itieria* stosunek ten wynosi 0,75 i jest cechą stałą. Zwoje w rodzinie *Nerineidae* kręcą się zawsze zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Skorupki ich są więc dekstralne (prawoskrętne). Zwoje, które narastają ze stopniową prawidłowością, dają skorupce zarys stożkowy lub spiralny. Kiedy przeprowadzimy styczne z wierzchołka skorupki do jej podstawy, dadzą one z osią pionową skorupki równe kąty. Suma tych dwóch kątów daje kąt, pod którym następuje stopniowo zwiększanie się skorupki. Nosi on nazwę kąta pleuralnego (kąt AOB, ryc. 2). Natomiast kąt powstały przez styczne przeprowadzone tylko do najstarszych zwojów, nosi nazwę kąta apikalnego lub szczytowego (kąt COD, ryc. 2). Wartości kąta pleuralnego i szczytowego są cechami charakterystycznymi gatunku. W zależności od ilości zwojów, tworzących całą skorupkę, wyróżnić można nieskończenie skrajne skorupki (2–4 zwojów) i licznieskrętne (powyżej 4 zwojów). Ilość zwojów u dorosłych osobników w jednym gatunku jest stała.

ORNAMENTACJA *Nerinea* mogą mieć skorupkę gładką lub ornamentowaną, tzn. pokrytą żeberkami, bruzdkami, szeregami guzków, drobnymi zagłębieniami itd. Ornamentacja jest spirala jeżeli jej elementy (zeberka, guzki, bruzdki, fałdki itp.) przebiegają mniej więcej równoległe do szwu. Jeśli zaś elementy ornamentacji układają się od szwu do szwu, wówczas ornamentacja nosi nazwę poprzecznej (werfikalnej). Wymienione typy ornamentacji mogą występować oddzielnie lub mogą się kombinować. Zestawienie wyraźnie rozwiniętych spiralnych i poprzecznych żeberk nosi nazwę ornamentacji siatkowej (retikularnej). W przypadku przewagi ilości żeberk spiralnych nad żeberkami poprzecznymi, mamy do czynienia z ornamentacją dekusatyczną, zaś w przypadku odwrotnym z kancelatyczną. Spiralne żeberka mogą wystę-

pować w połączeniu z silnie rozwiniętymi łuskowymi liniami przyrostowymi. Takie zestawienie nazywa się murikatywnym. Przy przecięciu się spiralnych żeberk z poprzecznymi powstają często guzki. Tworzą one wtedy tzw. ornamentację granulacyjną. Odmianą ornamentacji granulacyjnej może być ornamentacja tuberkulacyjna, charakteryzująca się obecnością dużych guzków lub nawet węzłów. Przy opisie ornamentacji wyróżnia się żeberka a także inne elementy urzeźbienia, pierwszego, drugiego, trzeciego itd. rzędu. Należy także zwracać uwagę na przestrzenie międzyzeberkowe zwane inaczej przeszerzeniami interkostalnymi. Mogą one występować jako linie proste, wąskie, szerokie, płaskie, wygięte, wypukłe lub nawet mogą mieć rzeźbę złożoną. Zeberka mogą być nitkowate, kanciaste, wysokie, niskie, równo i nierówno pochylone o zakończeniu ostrym lub owalnym. Często ostatnie zwoje różnią się swoją ornamentacją od starszych, dlatego też powszechnie przyjęto oddzielnie opisywać ornamentację ostatniego zwoju i podstawy.

Zarówno gładkie, jak i ornamentowe skorupki na wewnętrznej powierzchni oprócz ornamentacji posiadają widoczne ślady narastania w postaci linii tzw. przyrostowych, mających różny stopień rozwoju, od ledwo widocznych do bardzo głębokich i grubych. U *Nerinea* linie przyrostowe przebiegają mniej więcej równoległe do osi zwojów, to jest od szwu do szwu. Linie przyrostowe wyrażają stopniowość i charakter narastania zwojów, wykazują tym samym zarys ujścia w różnych stadiach wzrostowych skorupki. Fakt ten ma o tyle ważne znaczenie, że pozwala na zbadanie ujścia nawet u tych form, które utraciły pewne części w procesie fosylizacji. Linie przyrostowe mogą także wyrażać pewną stagnację we wzroście skorupki. Są one wtedy w postaci poprzecznych wzniesień lub wałeczków czy też zgrubień.

Przy rozpatrywaniu linii przyrostowej (bh i bh₁ ryc. 3) przede wszystkim należy zwrócić uwagę na jej stosunek do płaszczyzny osi skorupki, tak zwanej płaszczyzny aksjalnej. Stopień odchylenia kierunku linii przyrastania od płaszczyzny aksjalnej wyraża się wielkością kąta powstałego wskutek zestawienia linii przyrastania z płaszczyzną osi (kąt αl ryc. 3).

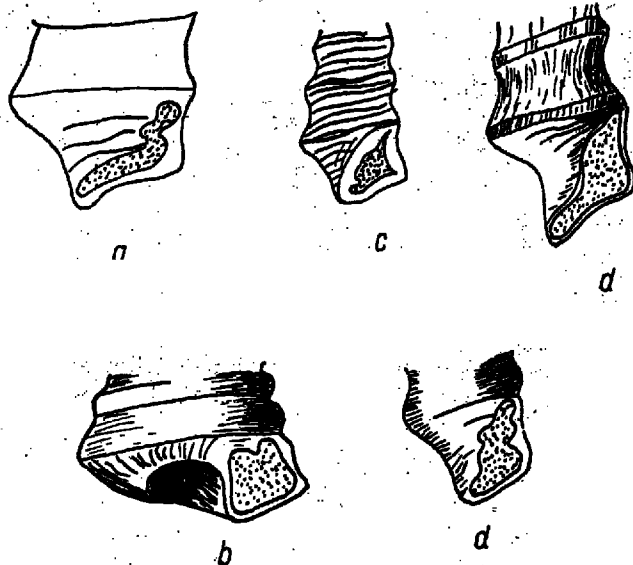


Ryc. 3. aa₁ — oś skorupki, bh i bh₁ — linie narastania skorupki, as — antyspiralna zatoka, ss — spiralna zatoka, b₁f — szerokość antyspiralnej zatoki, de — wysokość antyspiralnej zatoki, eh₁ — szerokość spiralnej zatoki, fg — wysokość spiralnej zatoki, αl — kąt linii narastania skorupki.

Kąt ten nazywa się kątem aksjalno-wzrostowym lub po prostu kątem linii przyrostowej. Przy pracach dokładnych, związanych ze statystycznymi obserwacjami zmienności, należy zwracać uwagę także na wygięcie linii przyrostowej. Wyróżnia się wtedy (jeśli występują) spiralną (ss) i antyspiralną (as) zatokę — sinus. (ryc. 3). Spiralna zatoka ma wygięcie zgodne ze skreśleniem zwojów antyspiralna zatoka ma wygięcie w kierunku przeciwnym kierunkowi skreślenia zwojów. Przy tych obserwacjach można się posłużyć następującymi pomiarami: mierzy się szerokość antyspi-

ralnej zatoki (b₁f ryc. 3), która jest cięciwą łączącą punkt przecięcia linii przyrostowej i górnego szwu z wierzchołkiem spiralnej zatoki (sinusa), przy braku ostatniej — z punktem przecięcia się tej linii z dolnym szwem. Wysokość antyspiralnej zatoki (de ryc. 3) mierzy się po prostokątnej spuszczonej z wierzchołka zatoki na wyżej wymienioną cięciwę. Podobnie też mierzy się zatokę spiralną. Pomiary te wyjaśniają charakter i znaczenie linii przyrostowej jako jednej z cech gatunku.

UJŚCIE. Otwór przy przednim brzegu skorupki, przez który ślimak kontaktował się ze światem zewnętrznym, nosi nazwę ujścia lub apertury. Budowa i kształt ujścia jest ważną cechą systematyczną, jedną z podstaw podziału ślimaków na rodzaje i rodziny. *Nerinea* mają ujście stosunkowo małe, tworzące najprzeróżniejsze kształty i figury. Można wyróżnić ujścia (ryc. 4) o kształcie szczelinowatym (a), romboidalnym (b), wielokątnym (c), romboidalnym (d) itp.

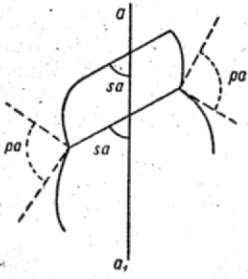


Ryc. 4. Typy ujść skorupek *Nerineidae*.

Przy rozpatrywaniu ujścia w położeniu skorupki wierzchołkiem do góry (ryc. 1) widoczna część peristomu leżąca na prawo nazywa się zewnętrzną (zw) lub wewnętrzną (ww) wargą, zaś druga część peristomu leżąca na lewo, to znaczy przylegająca do zwoju wewnętrznej wargi, nazywa się brzegiem wewnętrznym lub osiowym (bo). Przy rozpatrywaniu ujścia z profilu widać, że zewnętrzna warga rzadko bywa prostoliniowa lub zgodna z kierunkiem osi zwojów. Często jest ona wycięta lub odchylna. Sposób wycięcia lub odchylenia zewnętrznej wargi, a zwłaszcza jej części przyszwowej, jest cechą systematyczną rodzaju. Niemniej ważną cechą systematyczną jest budowa wewnętrznej wargi. Może być ona wąska lub szeroka, całkowicie łącząca się z powierzchnią zwoju lub nieco od niego oddalona, mniej lub więcej rozwinięta.

SZEW. Linia styku zwojów nazywa się szwem lub suturą. Przy oznaczaniu szczególną uwagę należy zwrócić na tzw. pseudoszew. Szew prawdziwy to miejsce rzeczywistego styku ścianek przyległych zwojów, gdy tymczasem pseudoszew powstaje przez przykrycie szwu prawdziwego rozrośniętą przyszwową częścią zwoju. Szwy mogą być powierzchniowe, wgłębione, kanalikowate itp. Położenie szwu ustala się zawsze w stosunku do osi skorupki. Szew jest poziomy (horyzontalny), kiedy kąt przecięcia szwu z płaszczyzną osi (płaszczyzną aksjalną), tylko bardzo nieznacznie różni się od kąta prostego. Jest to tzw. kąt szwu (sa ryc. 5). Wielkość kąta szwowego jest

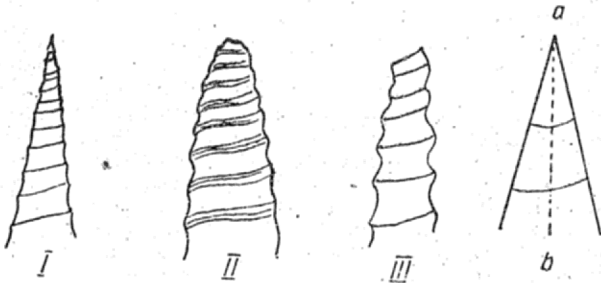
stała dla skorupki poszczególnych gatunków. Nie należy mylić kąta szwowego z tzw. kątem przyszwowym (pa ryc. 5). Kątem przyszwowym nazywa się kąt powstały przez zestawienie zagłębiających się do szwu przyległych odcinków zwojów. Należy również zwracać szczególną uwagę na wykształcenie przyszwowych odcinków zwojów, ponieważ mogą one tworzyć różnego rodzaju przestrzenie wypukłe, wklęsłe lub dachówkowate.



Ryc. 5. sa — kąt szwu, pa — kąt przyszwowy, aa — oś skorupki

sobą, tworząc w ten sposób oś skorupki tzw. kolumellę, eliminując jednocześnie pępek. Bardzo często wyróżnić można tak zwany pseudopępek, jednak tylko wtedy, kiedy dołek osiowy ograniczają ostatnie zwoje skorupki. Skorupki posiadające dołek osiowy, nazywają się perforowanymi lub przebitymi, zaś skorupki, u których brzuszne ścianki zrosły się tworząc kolumellę, nazywają się nieperforowanymi lub nieprzebitymi. Pępek jak i pseudopępek mogą mieć różne kształty i wielkości, które przy oznaczaniu należy także brać pod uwagę, gdyż mogą stanowić jedną z cech gatunkowych.

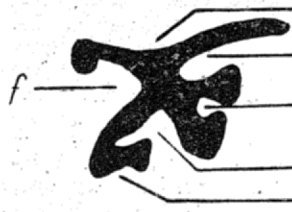
KĄT SZCZYTOWY (apikalny) tworzą najstarsze zwoje skorupki (ryc. 6). Może być on zakończony ostro (I), owalnie (II) lub ścięty pod pewnym kątem (III). Jeżeli na płaszczyźnie aksjalnej z wierzchołka kąta szczytowego przeprowadzimy prostą do najstarszych zwojów skorupki (ab ryc. 6), to otrzymamy jego wartość wyrażoną sumą dwóch kątów, powstałych przy przecięciu się prostej z najstarszymi zwojami skorupki. Wartość kąta szczytowego jest pewną i stałą cechą systematyczną gatunku, którą zawsze podaje się przy opisie poszczególnych gatunków.



Ryc. 6

BUDOWA WEWNĘTRZNA. Chcąc zapoznać się z budową wewnętrzną skorupki ślimaków (w przypadku rodziny *Nerineidae* jest to konieczne), należy wykonać przekroje aksjalne, tj. przekroje podłużne przeprowadzone przez środek skorupki od jej podstawy aż do szczytu. Najlepiej można to wykonać przez zeszlifowanie jednej połowy skorupki do całkowitego odsłonięcia osi (kolumelli) lub w przypadku braku tejże do pełnego odsłonięcia pofałdowań struktury wewnętrznej. Na wykonanym przekroju w każdym

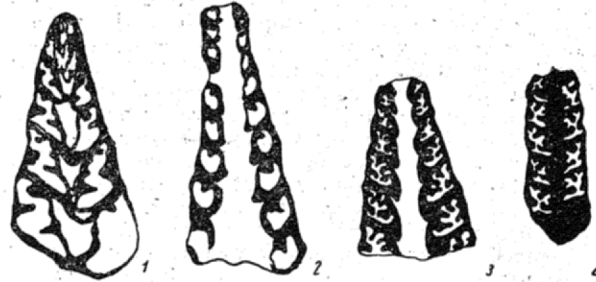
zwoju można wtedy wyróżnić poszczególne elementy (ryc. 7), z których najważniejsze są wewnętrzne fałdy i oś skorupki (kolumella). Pofałdowania mogą mieć różne kształty i wzory (ryc. 8).



Ryc. 7. a — fałd górny tzw. stropowy, b — pierwszy fałd osiowy, c — drugi fałd osiowy, d — fałd ścienny, e — fleksura ścienna, f — fałd wargowy.

Rodzaj *Nerinea* ma od 2 do 4 fałdów osiowych i tyleż ściennych, rodzaj *Ptygmatis* zwykle ma dwa fałdy osiowe niejednakowe, jeden fałd ściennie-osiowy i jeden fałd wargowy. Rodzaj *Cryptoplocus* w każdym zwoju na środku ma tylko jeden fałd ścienny. Występujący już w kredzie rodzaj *Plesioptyxis* różni się od innych rodzajów niezwykle zawiłą i skomplikowaną strukturą (wewnętrzną zwojów).

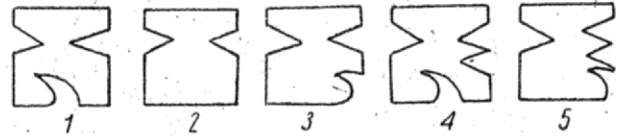
Najlepiej rozwinięty jest drugi fałd osiowy oraz fałd wargowy i fałd stropowy. Fałd wargowy jest krótki, zgrubiały „w kształcie topora“, jak go określa Pczelin-



Ryc. 8. Przekroje aksjalne przez skorupki ślimaków z rodzaju: 1. *Nerinea*, 2. *Cryptoplocus*, 3. *Ptygmatis*, 4. *Plesioptyxis*

cew, jest zwrócony ostrzem do podstawy skorupki. Fałd stropowy jest nieco mniej zgrubiały, wygina się w kierunku wewnętrznej ścianki skorupki, załamując się trzykrotnie. Pozostałe fałdy mniej lub więcej komplikują się, tworząc charakterystyczną strukturę zwojów (dla tego rodzaju).

Inne rodzaje mogą mieć następujący układ fałdów (ryc. 9 według G. Delpéya).



Ryc. 9. Rodzaj *Nerinea* — ma 3 fałdy (osiowy, ścienny, wargowy) lub nie ma fałdów; 2. Rodzaj *Trochalia* — ma 2 fałdy (osiowy, wargowy) lub jeden stropowy; 3. Rodzaj *Diosioptyxis* — ma 3 fałdy (osiowy, ściennie-osiowy, wargowy); 4. Rodzaj *Bactroptyxis* — ma 4 fałdy (2 osiowe, ścienny, wargowy); 5. Rodzaj *Plesioptygmatis* — ma 4 fałdy (2 osiowe, ściennie-osiowy, wargowy)

Inne rodzaje i podrodzaje, takie jak: *Endiaplocus*, *Aphanoptyxis*, *Aptyxiella*, *Endiatrachelus* itd. mają układ i ilość fałd zbliżoną lub podobną do wymienionych rodzajów. Powyższe schematyczne rysunki wewnętrznej struktury zwojów dla poszczególnych rodzajów oraz objaśnienia, ilustrują nie tylko możliwość układu i rozmieszczenia fałdów, lecz również ich stopień rozwoju, który przy oznaczaniu ma o tyle ważne znaczenie, że pozwala na wyłowienie form przejściowych między rodzajami i między gatunkami.

KOLUMELLA. Ważnym elementem budowy wewnętrznej ślimaka jest oś skorupki zwana kolumellą.

Powierzchnia kolumelli może być gładka lub pofal-
dowana. Fałdy kolumelli można obserwować przez
ujście skorupki na powierzchni wewnętrznej wargi,
która z tego powodu często jest nazywana brzegiem
kolumelli (bo ryc. 1). Przeważnie jednak, gdy chodzi
o wydzielenie nowych gatunków a zwłaszcza rodza-
jów i podrodzajów, trzeba wykonać przekroje ak-
sjalne lub częściowe odcięcie ścianek zwojów sko-
rupki. Ilość, ułożenie i kształt fałdów kolumelli jest
najważniejszą cechą rodzaju.

Z tego widać, że przy oznaczaniu kopalnych ślima-
ków, zwłaszcza z rodziny *Nerineidae*, metoda prze-
krojów aksjalnych jest jedną z ważniejszych dla
właściwego zaklasyfikowania poszczególnych form do
odpowiednich rodzajów i gatunków. Pozwala ona bo-
wiem, po pierwsze: na dokładne ustalenie rodzaju
nawet w przypadku źle zachowanej skorupki; po dru-
gie, umożliwia wykonanie pomiarów kąta szwu, który
jak już wiadomo jest jedną z cech gatunkowych; po
trzecie, daje możliwość prześledzenia całego rozwoju
skorupki od zwojów najstarszych do najmłodszych.
Nie można oczywiście przy oznaczaniu skamieniało-
ści posługiwać się tylko jedną metodą, nawet gdyby

ona była najlepsza. Zastosowanie wszystkich metod,
od najprostrzych do najbardziej szczegółowych, może
być gwarancją dokładnego i prawidłowego oznaczenia.
Nie zawsze oczywiście można zastosować dla nie-
których skamieniałości wszystkich znanych metod
choćby z tego względu, że paleontolog czy geolog
stratygraf nie zawsze dysponuje dobrze zachowa-
nym materiałem faunistycznym. W tym przypadku
posługujemy się tymi metodami i sposobami, które
można zastosować. Mając na przykład okaz ślimaka
z utraconym szczytem skorupki, nie będziemy już
mogli zmierzyć jego kąta, można natomiast dokład-
nie opisać rzeźbę, zrobić pomiary dołka osiowego (pę-
pka), wykonać przekrój aksjalny, opisać budowę
wewnętrzną, pomierzyć kąt szwu itp. Jeśli dysponujemy
tylko fragmentem skorupki, gdzie nie można ani opisać
rzeźby, ani wykonać przekroju, ani pomierzyć kątów,
okaz traci swoją wartość. Można go jedynie zgrubszo
przydzielić na podstawie fragmentów cech do któregoś
rodzaju. Często jednak nawet fragmenty skorupki
pozwolą na zaliczenie formy do gatunku. Zachodzi
to wtedy, kiedy fragmentaryczna część skorupki ma
typowe cechy rodzaju i gatunku, pozwalające na
prawidłowe jej zaklasyfikowanie.

L I T E R A T U R A

1. Cossmann M. — Contribution à la paléontologie française des terrains jurassiques. Gastropodes: Nerinees. „Mém. de la Soc. Géol. de France. Paléontologie“ Paris 1898, nr 19.
2. Cossmann M. — Études sur les Gastropodes des terrains jurassiques. „Mém. de la Soc. Géol. de France. Paléontologie“ Paris 1895/96.
3. Credner H. — Über die Gliederung der oberen Juraformation und der Wealdenbildung im nordwestlichen Deutschland. Anhang: Nerineen und Chemnitz. Prag 1863.
4. Dietrich Q. O. — Fossilium Catalogus I: Animalia. Editus a C. Diener. Pars 31. Gastropoda mesozoica: Fam. Nerineidae. Berlin 1925.
5. Delpey G. — Gastéropodes marins, Paléontologie-Stratigraphie. „Mém. de la Soc. Géol. de France (Nouvelle série)“ Paris 1941, nr 43.
6. Delpey G. — Les Gastéropodes mésozoïques de la région libanaise. Extrait du tome III des Notes et Mémoires de la Section d'Études Géologiques du Haut Commissariat de la République Française en Syrie et au Liban, Paris 1939.
7. Hudleston W. H. — A Monograph of the British Jurassic Gasteropoda. Printed for the Palaeontographical Society, London 1892.
8. Korobkow I. A. — Wwiedienije w izuczenije iskopajemych molluskow. Leningrad 1950.
9. de Loriol P. — Études sur les Mollusques des couches coralligènes de Valfin (Jura). „Abh. Schweiz. Pal. Ges.“ 13—15, Genf 1886—1888.
10. de Loriol P. — Études sur les Mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura ber-
nois. Teil 1—4. „Abh. Schweiz. Pal. Ges.“ 16—19, Genf 1889—1892.
11. Pczelincew W. F. — Fauna jury i niżniego miela Krima i Kawkaza. „Trudy Geologičeskogo Komiteta, now. ser.“ wyp. 172. Leningrad 1927.
12. Pczelincew W. F. — Briuchonogije wierchniemielowych otłożenij Armianskoj SSSR i priłagajuszcej czasti Azerbajdzanskoj SSSR. Moskwa — Leningrad 1954.
13. Peters K. F. — Die Nerineen des oberen Jura in Oesterreich. „Sitzber. K. Ak. Wiss. Math.-Phys. Cl.“ 16, s. 336, Wien 1855.
14. Piveteau J. — Traité de Paléontologie, t. II. Paris 1952.
15. Sharpe — Remarks on the genus Nerinaea. „Quart. Journ. Geol. Soc.“, London 1850.
16. Siemiradzki J. — Der obere Jura in Polen und seine Fauna (II Gastropoden etc.). „Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges.“ 1893, Bd. 45.
17. Siemiradzki J. — Geologia ziem polskich, formacje starsze do jurajskiej włącznie. Lwów 1922.
18. Zittel K. A. — Die Gastropoden der Stramberger Schichten. „Palaeontologische Mittheil. aus dem Museum Bayer. Staates“ Bd. II Text und Atlas. Cassel 1873.
19. Zittel K. A. — Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie). Neubearbeitet von F. Broili. I Abt. Invertebrata. München und Berlin 1924.
20. Zeuschner L. — Geognostische Beschreibung des Nerinea-Kalkes von Inwald und Roczyny. „Haidinger Naturwiss. Abhandlungen“ 1849, Bd. 3.