

Małgorzata MOCZYDŁOWSKA, Jolanta PARUCH-KULCZYCKA

Analiza spikul gąbek krzemionkowych z oksfordu Wrzosowej i Zawodzia oraz z kampanu Bonarki

Przedstawiono szczegółowe opisy 42 morfotypów spikul, obserwacje dotyczące udziału poszczególnych morfotypów w wapieniach wyższej części oksfordu dolnego jury częstochowskiej i w opoce krzemionkowej kampanu dolnego okolic Krakowa oraz sugestie odnoszące się do stworzonego przez O. F. Geyera szeregu rozwojowego spikul pierścieniowych.

WSTĘP

Artykuł został opracowany na podstawie materiałów pochodzących z wapieni wyższej części oksfordu dolnego jury częstochowskiej — Wrzosowa, Zawodzie (J. Paruch-Kulczycka) — oraz z opoki krzemionkowej kampanu dolnego okolic Krakowa — Bonarka (M. Moczydłowska). Lokalizację odsłoneń przedstawia fig. 1.

Odsłonięcie Wrzosowa usytuowane jest na wzgórzu świadku wysuniętym przed czoło kuesty. Przeważająca część utworów należy do wyższej części oksfordu dolnego. L. Malinowska (1963) wydzieliła tu 24 warstewki reprezentowane przez naprzemianległe wapienie gąbkowe i margle z bogactwem amonitów z rodzajów: *Cardioceras*, *Perisphinctes*, *Peltoceratoides*, *Euaspidoceras*, *Taramelliceras*. Gąbki opisane przez Z. Fibich (1973) reprezentują gatunki należące do rzędu *Triaxonia*, między innymi: *Phanerochiderma rugosa* (Goldf.), *Sporadopyle* cf. *obliqua* (Goldf.), *Stauroderma lochensis* (Quenst.), *Craticularia parallela* (Goldf.).

W odsłonięciu w Zawodziu, położonym w pobliżu kuesty, występują osady oksfordu środkowego (W. Brochwicz-Lewiński, 1970; L. Malinowska, 1972), wykształcone w postaci gruboławicowych białych lub jasnożółtych, porowatych i niezbyt zdiagenezowanych wapieni, których warstwowanie akcentują cienkie wkładki margli. Próbkę pobrano z odsłonięcia nr 5 (numeracja odsłoneń według W. Brochwicza-Lewińskiego, 1970).

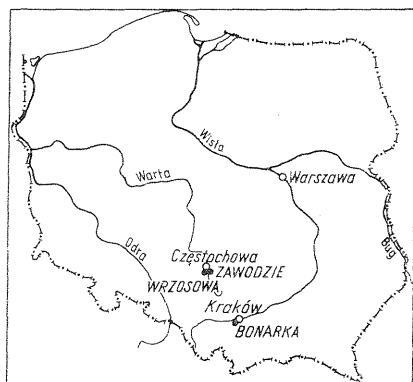


Fig. 1. Lokalizacja odsłoneń Bonarka, Wrzosowa, Zawodzie
Location of Bonarka Wrzosowa and Zawodzie localities

Głównymi składnikami fauny są tu amonity, gąbki, brachiopody, serpule. Najdokładniej zostały opracowane amonity z rodziny *Perisphinctidae* — najbardziej charakterystyczne dla oksfordu środkowego. Są to między innymi *Perisphinctes wartae* (Bukowski), *Perisphinctes bifurcatus* (Quenstedt), *Perisphinctes variocostatus* (Buckland), *Perisphinctes martelli* (Oppel).

Kredowy materiał paleontologiczny pochodzi z kamieniołomu Bonarka pod Krakowem, leżącego w obrębie południowo-wschodniej części antyklinorium śląsko-krakowskiego. Próbkę pobrano z opoki krzemionkowej, wykształconej w facji spikulowo-otwornicowej, należącej do środkowej części kampanu dolnego (W. Barczyk, 1956). Głównymi przedstawicielami fauny są tu małże, ramienionogi, jeżowce, liliowce, otwornice i belemnity. Należy zaznaczyć, że próbki z Bonarki oprócz spikul opisanych w artykule zawierały mikrosklery i fragmenty szkieletów gąbek.

OPISY MORFOTYPÓW SPIKUL

MONAXON

Morfotyp: *oxea* (tabl. I, fig. 5; tabl. III, fig. 2)

Synonimy: *oxea* — L. H. Hyman, 1940, Fig. 81, nr 4; Fig. 86, nr 12; *oxea* — Z. Špinar, 1960, Obr. II—19, nr 4; *oxea fusiform* — M. W. de Laubenfels, 1955, Fig. 16, nr 1a; *fusiform* — A. H. Müller, 1963, Abb. 106a.

Opis. Prosty *monactin* ostro zakończony na obu końcach; długość 1,3—5,0 mm.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie, Bonarka.

Morfotyp: *styl* (tabl. I, fig. 3)

Synonimy: *styl* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 340; *styl* — W. E. Reif, 1967, Taf. 12, Fig. 2—5, 12; *styl* — H. Mostler, 1971, Taf. 1, Fig. 1—4.

Opis. *Monactin* z jednym końcem zaokrąglonym, często chropowatym, z drugim końcem gładkim i ostrym; długość 3,2—4,0 mm.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie.

Morfotyp: *megastyl* (tabl. I, fig. 1, 2)

Synonimy: *megastyl* — A. Schrammen, 1936, Taf. XI, Fig. 11; *styl* — O. F. Geyer, 1958, Abb. 1c; *megastyl* — W. E. Reif, 1967, Taf. 12, Fig. 1.

Opis. *Monactin* z jednym końcem silnie rozdętym (maksymalna grubość 0,4—0,5 mm) przeważnie chropowatym, z drugim końcem gładkim i ostrym.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie.

Morfotyp: *strongyl* (tabl. I, fig. 4)

Synonimy: *strongyle* — M. W. de Laubenfels, 1955, Fig. 16, nr 4; *strongyl* — A. H. Müller, 1963, Abb. 106b.

Opis. *Monactin* zaokrąglony na obu końcach; długość 1,8—3,0 mm.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie.

Morfotyp: *cricostyl* (tabl. III, fig. 1)

Synonimy: *cricostyle* — A. Schrammen, 1936, Taf. XVIII, Fig. 13; *cricostyle* — O. F. Geyer, 1955, Abb. 1, 2; *cricostyle* — W. E. Reif, 1967, Taf. 12, Fig. 13.

Opis. *Monactin* o jednym końcu tępym, a drugim zaostrozonym, z rzeźbą w postaci pierścieni. Średnia długość 3,0—3,5 mm. Liczba pierścieni od 15 do 19.

Uwagi. Znane są dwie formy tego morfotypu. Typ A, opisany przez A. Schrammena (1936), O. F. Geyera (1955) i W. E. Reifa (1967), występuje o wiele częściej, ma pierścienie ułożone bardzo blisko siebie, liczba ich u osobników jurajskich wynosi 6—9, a u górnokredowych 15—19. Typ B ma 7 pierścieni daleko odsuniętych od siebie. Jest rzadko spotykany. Opisał go O. F. Geyer (1955) z górnego malmu Wirtembergii.

Występowanie. Bonarka.

Morfotyp: *amphiox* (tabl. I, fig. 6; tabl. III, fig. 3 i 4)

Synonimy: *amphioxe* — A. Schrammen, 1936, Taf. IX, Fig. 14—15; *amphiox* — W. E. Reif, 1967, Taf. 12, Fig. 22; *amphiox* — H. Mostler, 1971, Taf. 1, Fig. 10.

Opis. Gładki *diactin* o wrzecionowatym kształcie, mniej lub bardziej łukowato wygięty, na końcach zaostrozony. Maksymalna grubość przypada w połowie jego długości (0,1—4,5 mm). Ze względu na niejednolity charakter wygięcia spikuli można wyróżnić dwie formy: jedną, gdy obie krawędzie spikuli są w jednakowym stopniu wygięte, oraz drugą, gdy

zewnątrzną krawędź spikuli jest bardziej wygięta niż krawędź wewnętrzna.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie, Bonarka.

Morfotyp: *amphistrongyl* (tabl. I, fig. 7)

Synonimy: *amphistrongyle* — A. Schrammen, 1936, Taf. IX, Fig. 14; *amphistrongyl* — W. E. Reif, 1967, Taf. 12, Fig. 8, 9, 16, 17.

Opis. Łukowato wygięty *diactin* zaokrąglony na obu końcach, cylindryczny, gładki, o jednakowym przekroju na całej długości (0,01—0,1 mm).

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie.

Morfotyp: *acanthoamphiox* (tabl. I, fig. 8)

Synonimy: *acanthoamphiox* — H. Mostler, 1971, Taf. 1, Fig. 7—9.

Opis. Wrzecionowaty, łukowato wygięty *diactin* na całej powierzchni pokryty drobnymi kolcami. Długość 0,6—0,7 mm, maksymalna grubość 0,01 mm.

Występowanie. Zawodzie.

Morfotyp: *acanthocriccorhabd* (tabl. I, fig. 9)

Synonimy nieznanne.

Opis. Łukowato wygięty *diactin* o wrzecionowatym kształcie z pięcioma wyraźnymi pierścieniami w części środkowej, za którymi w obu kierunkach występują coraz słabiej zarysowujące się dalsze pierścienie, przechodzące na końcu bez wyraźnej granicy w kolce. Długość 0,7—0,9 mm.

Uwagi. Nazwa morfotypu, analogicznie do morfotypu pokrewnego *criccorhabd*, została utworzona przez połączenie członów: *acantho-* (kolczasty), *-cricco-* (pierścieniowy), *-rhabd* (trzonek).

Występowanie: Zawodzie.

Morfotyp: *ophirhabd* (tabl. I, fig. 12)

Synonimy: *ophirhabde* — A. Schrammen, 1936, Taf. VIII, Fig. 3; *ophirhabd* — W. E. Reif, 1967, Taf. 12, Fig. 28.

Opis. Gładki *diactin*, nieregularnie wygięty; długość 1,3—1,6 mm. Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie.

Morfotyp: *sigma*? (tabl. I, fig. 11)

Synonimy: *sigma* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 35g; *sigma* — M. W. de Laubenfels, 1955, Fig. 17, nr 5b; *sigma* — W. E. Reif, 1967, Taf. 12, Fig. 26; *sigma* — H. Mostler, 1971, Taf. 1, Fig. 13.

Opis. Gładki, s-kształtny *diactin* łagodnie zaokrąglony na końcach; długość 1,6—1,7 mm.

Występowanie. Zawodzie.

Morfotyp: *criccorhabd* (tabl. I, fig. 10)

Synonimy: *criccorhabd* — A. Schrammen, 1936, Taf. IX, Fig. 18, 19; *criccamphityl* — O. F. Geyer, 1955, Abb. 1a—c; *criccamphityl* — O. F. Geyer, 1962, Abb. 1a—b; *criccorhabd* — W. E. Reif, 1967, Taf. 13, Fig. 2, 4.

Opis. Prosty lub łukowato wygięty *diactin* z delikatnie ornamentowanymi, wypukłymi pierścieniami osadzonymi na rąbdzie (*rhabd*) o długości 0,2—0,4 mm. Końcowe pierścienie są zawsze od strony zewnętrznej banieczkowato rozdęte. Zmienna liczba pierścieni pozwala wyróżnić trzy formy:

1. Trójrzędowe — proste z trzema pierścieniami i dwoma zasznurowaniami. Wszystkie pierścienie mają jednakową średnicę. U większości form szerokość zasznurowań jest dużo mniejsza niż wysokość pierścieni. Tylko w nielicznych przypadkach jest od niej większa.

2. Pięciorzędowe — wygięte z pięcioma pierścieniami i czterema zasznurowaniami. Pierścień środkowy ma największą średnicę, ku krańcom rąbdu średnica pierścieni stopniowo zmniejsza się. Zasznurowania są wąskie.

3. Siedmiorzędowe — wygięte z siedmioma pierścieniami i sześcioma zasznurowaniami. Pierścień środkowy ma największą średnicę; ku krańcom rąbdu średnica pierścieni zmniejsza się. W porównaniu z poprzednimi formami pierścienie są drobniejsze, a zasznurowania węższe.

U w a g i. Podobne formy z 5—9 pierścieniami opisane zostały przez P. Ortmana (1927, Taf. 9, Fig. 26) z oksfordu dolnego, z 5 pierścieniami przez O. F. Geyera (1962, Abb. 1b) z jury białej (kimeryd dolny), z 18 pierścieniami przez A. Schrammena (1924, Taf. IV, Fig. 25, 26) z kredy górnej.

W y s t ę p o w a n i e. Wrzosowa, Zawodzie.

TETRAXON

Morfotyp: *anadiaen* (tabl. I, fig. 14)

Synonimy: *diaen* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 31c; *ancriox* — O. F. Geyer, 1958, Abb. 1g; *anadiaen* — W. E. Reif, 1967, Taf. 13, Fig. 9; *anadiaen* — H. Mostler, 1971, Taf. 1, Fig. 25—27.

Opis. *Triactin* z długim rąbdomem (*rhabdom*), z którego rozgałęziają się na boki dwa krótkie (0,4—1,6 mm), prawie jednakowej długości kłady (*clad*). Najczęściej rąbdom i kłady leżą w jednej płaszczyźnie, rzadziej kłady są lekko odgięte od płaszczyzny rąbdomu. Na całej długości rąbdomu można zaobserwować wyraźny kanał osiowy, natomiast w zagiętych ku dołowi kładach kanał jest albo bardzo krótki, albo w ogóle niewidoczny. Zmienność morfotypu *anadiaen* obserwuje się w kształcie kładów oraz kątów, jakie tworzą one z rąbdomem.

W y s t ę p o w a n i e. Wrzosowa, Zawodzie.

Morfotyp: *anastylodiaen* (tabl. I, fig. 15)

Synonimy nieznanne.

Opis. Typowy *anadiaen* z długimi, stosunkowo cienkimi kładami,

leżącymi w jednej płaszczyźnie i tworzącymi z rabdomem kąt prawie prosty. Utworzenie oddzielnego morfotypu, jakim jest *anastylodiaen*, sugeruje małe rozděcie widoczne na rabdomie tuż poniżej kładów.

U w a g i. Nazwa morfotypu została utworzona analogicznie do nazwy *anadiaen*; wzbogacona jest jedynie o człon *-stylo-* (rozděty).

W y s t ę p o w a n i e. Zawodzie.

Morfotyp: *oxycaltrop* (tabl. I, fig. 13; tabl. IV, fig. 12, 13)

S y n o n i m y: *caltrop* — L. Moret, 1925, Fig. 7, 81; *oxycaltrop* — V. Pokorný, 1958, Abb. 556a; *oxycaltrop* — Z. Špínar, 1960, Obr. II—22, nr 1; *oxycaltrop* — W. E. Reif, 1967, Taf. 13, Fig. 10, 14; *oxycaltrope* — H. Mostler, 1971, Taf. 1, Fig. 30—32.

O p i s. *Tetractin*, w którym jednakowej długości promienie, wychodzące ze wspólnego punktu zachowują się jak osie tetraedru. Promienie te są na końcach lekko zastrzone, stopniowo pogrubiają się w kierunku ich przecięcia. Czasami obserwuje się tendencję do skracania jednego z promieni, co według W. E. Reifa (1967) stanowi przejście do formy *oxytriactin*. Długość promieni 0,3—0,6 mm.

W y s t ę p o w a n i e. Zawodzie, Bonarka.

Morfotyp: *acanthocaltrop* (tabl. I, fig. 18; tabl. IV, fig. 14)

S y n o n i m y: *acanthocaltrop* — O. F. Geyer, 1962, Abb. 1e; *acanthocaltrop* — W. E. Reif, 1967, Taf. 13, Fig. 11.

O p i s. *Tetractin* zbudowany z promieni analogicznych do osi tetraedru. Promienie zawsze pokryte są drobnymi kolcami, tworzącymi mniej lub bardziej regularną ornamentację. Najczęściej długość wszystkich promieni jest jednakowa (0,2—0,4 mm). Ze względu na charakter ornamentacji i kształt promieni można wyróżnić dwa rodzaje form:

1. Z długimi, wąskimi i wrzecionowatymi promieniami, pokrytymi dużą liczbą delikatnych, bezładnie rozrzuconych kolców. Każdy promień zakończony jest kolczastym, główkowatym rozděciem.

2. Z masywnymi, krótkimi promieniami o prawie jednakowym przekroju na całej długości. Promienie te pokryte są większymi kolcami, występującymi w mniejszych ilościach i większym porządku. Kolce związane u nasady tworzą rodzaj ciernistych obręczy, okalających promienie. Banieczkowate zakończenie promienia oddzielone jest od pozostałej części obszarem pozbawionym ornamentacji.

W y s t ę p o w a n i e. Zawodzie, Bonarka.

Morfotyp: *cricaltrop* (tabl. I, fig. 16)

S y n o n i m y: *cricaltrop* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 6b; *cricaltrop* — O. F. Geyer, 1962, Abb. 1d; *cricaltrop* — W. E. Reif, 1967, Taf. 13, Fig. 13.

O p i s. *Tetractin* z promieniami przebiegającymi podobnie do osi tetraedru, przy czym na całej długości każdego z promieni osadzone są gładkie, wypukłe pierścienie. Ich średnica zmniejsza się sukcesywnie w kierunku banieczkowatego zakończenia promienia. Odległość między pierścieniami jest zazwyczaj mniejsza niż wysokość, a liczba ich waha się od 4 do 9, przy czym najczęściej jest ich 7 lub 8.

U w a g i. Podobne formy z 4—6 pierścieniami z jury zostały opisane przez P. H. Schönlauba (1973), tylko z pięcioma pierścieniami przez O. F. Geyera (1962), z 6—8 pierścieniami z kredy dolnej przez H. J. Cartera (1871) oraz z 10 pierścieniami z kredy górnej przez P. H. Schönlauba (1973).

W y s t ę p o w a n i e. Zawodzie.

Morfotyp: *protriaen* (tabl. II, fig. 3; tabl. III, fig. 9—12)

Synonimy: *protriaene* — L. H. Hyman, 1949, Fig. 81, nr 12; *protriaene* — M. W. de Laubenfels, 1955, Fig. 16, nr 7b; *protriaen* — O. F. Geyer, 1958, Abb. 2ab; *protriaen* — W. E. Reif, 1967, Taf. 13, Fig. 13—20.

O p i s. *Triaen*, w którym trzy krótkie klady (0,1—0,8 mm) uniesione do góry na długim, prostym rabdomie zawsze tworzą z nim kąt rozwarty. Obserwuje się dużą zmienność kształtów poszczególnych elementów:

1. Klady są krótkie, stożkowate, mniej lub bardziej rozwarte, rabdom masywny, w końcowej części zwężony.

2. Szeroko rozwarte klady są łukowato wygięte ku środkowi, rabdom jest wąski, cylindryczny.

3. Krótkie, proste klady są zaokrąglone na końcach, rabdom jest masywny.

U w a g i. Wśród formy *triaen* spotyka się formy przejściowe między *protriaen* \rightleftharpoons *orthotriaen* \rightleftharpoons *anatriaen*, które nastroczają wiele trudności przy zaszeregowaniu do odpowiedniego morfotypu, szczególnie wtedy, gdy kanały są niewidoczne. Wśród morfotypu *protriaen* może nastąpić czasami redukcja rabdomów prowadząca w efekcie do powstania postaci *caltrop* lub też redukcja któregoś kładu (fig. 2a), prowadząca do zdeformowanej postaci *triaen*.

W y s t ę p o w a n i e. Wrzosowa, Zawodzie, Bonarka.

Morfotyp: *anatriaen* (tabl. II, fig. 1; tabl. IV, fig. 1)

Synonimy: *anatriaene* — L. H. Hyman, 1949, Fig. 81, nr 11; *anatriaene* — M. W. de Laubenfels, 1955, Fig. 16, nr 7c; *anatriaen* — V. Pokorný, 1958, Abb. 555d; *anatriaen* — W. E. Reif, 1967, Taf. 14, Fig. 8, 9.

O p i s. *Triaen* z długim rabdomem (4,0—7,1 mm), ze szczytu którego rozchodzą się promieniście 3 krótkie klady (0,1—8,8 mm) przeważnie zastrzone na końcach. Ponieważ klady są zawsze mniej lub bardziej zagięte w kierunku rabdomu, kąt między nimi a rabdomem jest ostry.

W y s t ę p o w a n i e. Wrzosowa, Bonarka.

Morfotyp: *orthotriaen* (tabl. II, fig. 2)

Synonimy: *orthotriaen* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 7c; *orthotriaene* — M. W. de Laubenfels, 1955, Fig. 7a; *orthotriaen* — W. E. Reif, 1967, Taf. 14, Fig. 7.

O p i s. *Triaen* z długim, wrzecionowatym rabdomem, na którym osadzone są prostopadle 3 krótkie, stożkowate klady (0,08—0,1 mm).

W y s t ę p o w a n i e. Wrzosowa.

Morfotyp: *plagiotriaen* (tabl. II, fig. 4)

Synonimy: *plagiotriaen* — M. W. de Laubenfels, 1955, Fig. 19, nr 7d.

Opis. *Triaen*, którego nabrzmiąle przy nasadzie kłady, biegnące początkowo do góry, w szczytowej części odginają się nieco ku dołowi. Długość kładu 0,2—0,4 mm.

Występowanie. Wrzosowa, Bonarka.

Morfotyp: *prostylotriaen* (tabl. II, fig. 5)

Synonimy: *prostylotriaen* — O. F. Geyer, 1958, Abb. 1h, i; *prostylotriaen* — W. E. Reif, 1967, Taf. 14, Fig. 12.

Opis. *Triaen*, którego rąbdom poniżej kładomu (*cladom*) jest intensywnie rozdęty. Skierowane ku górze kłady są krótkie, proste, tępo zakończone. Ich rozwarcie nie przekracza szerokości maksymalnego rozdęcia rąbdomu. W jednym przypadku liczba kładów jest podwojona, z czego 3 dodatkowe kłady są krótsze i osadzone nieco poniżej niż kłady zasadnicze. Maksymalna grubość rąbdomu 0,7 mm.

Występowanie. Wrzosowa.

Morfotyp: *prodichotriaen* (tabl. II, fig. 6; tabl. III, fig. 13—15)

Synonimy: *prodichotriaen* — W. E. Reif, 1967, Taf. 13, Fig. 24; *prodichotriaen* — H. Mostler, 1971, Taf. 2, Fig. 6; *prodichotriaen* — H. P. Schönlaub, 1973, Taf. 3, Fig. 5; Taf. 4, Fig. 1, 2.

Opis. *Protriaen* z dichotomicznie rozwidlonymi kładami i stosunkowo cienkim, cylindrycznym rąbdomem. Długość rąbdomu 1,9—5,1 mm,

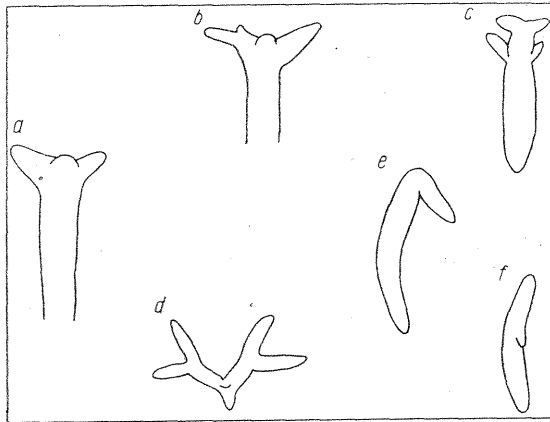


Fig. 2. Warianty deformacji morfotypu *triaen*.

Deformation variants of *triaen* morphotype

a — *triaen* ze zredukowanym kładomem; b — *prodichotriaen* z jednym dichotomicznym kładem; c — *triaen* z jednym dichotomicznym kładem i zredukowanym rąbdomem; d — *triaen* z dichotomicznie podzielonymi dwoma kładami oraz silnie zredukowanym rąbdomem i pozostałym kładem; e — *triaen* prawdopodobnie na skrajnym etapie redukcji kładomu a — *triaen* with reduced cladom; b — *prodichotriaen* with one dichotomous clad; c — *triaen* with one dichotomous clad and reduced rhabdom; d — *triaen* with two dichotomically subdivided clads and strongly reduced rhabdom and the remaining clad; e — *triaen* presumably representing final stage of reduction of cladom

długość kładów 0,1—0,5 mm. Ze względu na urozmaiconą morfologię można wyróżnić formy:

1. Z kładami dichotomicznie rozwidlającymi się w połowie długości. Cały kład leży w jednej płaszczyźnie i ma jednakowy przekrój na całej powierzchni. Pary rozwidlonych końców są do siebie łukowato zagięte.

2. Z szeroko rozwartymi kładami rozwidlającymi się dichotomicznie w 2/3 długości. Cały kład leży w jednej płaszczyźnie. Nierozwidlona część kładu jest u nasady pękata, w miejscu rozwidlenia zwężona, natomiast część dichotomiczna jest prosta, tępo zakończona.

3. Z masywnymi kładami rozwidlonymi dichotomicznie w połowie długości. Część kładu nierozwidlona jest uwypuklona od strony zewnętrznej, a część rozwidlona od strony wewnętrznej. Prawie cały kładom jest skierowany ku górze, a jedynie dichotomiczne końce są lekko odgięte od pozostałej części.

4. Z kładami dichotomicznie rozwidlonymi w połowie długości. Klady w niepodzielonej części nasadowej skierowane są ku górze, natomiast w części dichotomicznej przybierają pozycję prostopadłą do rabdomu.

U w a g i. Pewną osobliwość stanowią tu swego rodzaju formy nietypowe, które nie dają się jednoznacznie określić jako zdegenerowane, czy też w pełni nie wykształcone. Są to:

a — *prodichotriaen* z jednym kładem podzielonym dichotomicznie i dwoma kładami niepodzielonymi, przy czym jeden z ostatnich jest prawie całkowicie zredukowany (fig. 2b);

b — *triaen* z jednym kładem podzielonym dichotomicznie i dwoma kładami niepodzielonymi, przy czym jeden z tych ostatnich jest krótszy od drugiego; rabdom jest także częściowo zredukowany (fig. 2c);

c — *triaen* z dichotomicznie podzielonymi dwoma kładami oraz silnie zredukowanym rabdomem i pozostałym kładem (fig. 2d);

d — *triaen* prawdopodobnie w skrajnym etapie redukcji kładom, prowadzącej do zachowania jedynie niektórych części rozwidlonych (fig. 2e, f).

W y s t ę p o w a n i e. Wrzosowa, Zawodzie, Bonarka.

Morfotyp: *orthodichotriaen* (tabl. II, fig. 7; tabl. IV, fig. 2—4)

S y n o n i m y: *orthodichotriaen* — O. F. Geyer, 1958, Abb. 2g; *orthodichotriaen* — W. E. Reif, 1967, Taf. 13, Fig. 25; *orthodichotriaen* — H. P. Schönlaub, 1973, Taf. 3, Fig. 6.

O p i s. *Orthotriaen* z dichotomicznie rozwidlonymi kładami prostopadłymi do rabdomu. Długość rabdomu 1,8—2,0 mm, długość kładów 0,1—0,8 mm. Występują dwie formy:

1. Masywny *triaen*, którego klady rozwidlają się dichotomicznie mniej więcej w 1/3 długości. Rozwidlenia są silnie rozwarte, długie, proste i ostro zakończone.

2. Delikatny *triaen*, którego klady rozwidlają się dichotomicznie w 2/3 długości. Część kładu nierozgałęzioną jest wrzecionowata, w miejscu rozwidlenia mocno wcięta. Rozgałęzienia są lekko rozwarte, krótkie, stożkowate, łagodnie zastrzone na końcu.

W y s t ę p o w a n i e. Zawodzie, Bonarka.

kredowe z 4 pierścieniami na kładzie i 12 na rabdomie. Spikule z Bonarki mają 4—6 pierścieni na kładzie i 11—20 na rabdomie.

Występowanie. Bonarka.

Morfotyp: *prodichocriccotriaen* (tab. IV, fig. 9, 10)

Synonimy: *prodichocriccotriaen* — O. F. Geyer, 1955, Abb. 2.

Opis. *Triaen* o podwójnie rozgałęzionych kładach pokryty pierścieniami, które stopniowo zanikają na końcu rabdomu. Na kładach są cztery pierścienie, w tym jeden rozgałęziony dichotomicznie. Poszczególne egzemplarze mają na rabdomie 12, 14 pierścieni, a jeden ma ich 17 (może miał więcej, ale jest odłamany). Długość rabdomu ok. 1,7 mm, długość kładów 0,2—0,3 mm. Morfotyp ten znany jest tylko z kredy górnej.

Występowanie. Bonarka.

Morfotyp: *protrichocriccotriaen* (tabl. IV fig. 11)

Synonimy nieznanne.

Opis. *Protriaen* z kładami rozgałęzionymi potrójnie; pokryty jest pierścieniami. Na rabdomie jest ich 12, na kładach 3 pojedyncze i 1 potrójnie rozgałęziony. Długość rabdomu 1,1 mm. Według przyjętej nomenklatury (ze względu na symetrię i ornamentację) odpowiada nazwa *protrichocriccotriaen*.

Uwagi. Liczba pierścieni jest taka sama jak u większości okazów morfotypu *prodichocriccotriaen*; różnica dotyczy krotności rozgałęzienia czwartego pierścienia kładów. W. E. Reif (1967) podaje rysunek spikuli morfotypu *procriccotriaen* z pierścieniami słabo zaznaczonymi na rabdomie. Gładkie kłady rozgałęziają się tu potrójnie. Okazy pochodzą z jury. Zakwalifikowanie spikul z Bonarki do tego morfotypu eliminują następujące cechy morfotypu *protrichocriccotriaen*:

- a — duża liczba wyraźnych pierścieni na rabdomie i kładach;
- b — równomiernie zwązająca się szerokość rabdomu;
- c — rozgałęzienia końców kładów, stanowiące 3 drobne kuleczki — pierścienie.

Występowanie. Bonarka.

TRIAXON

Morfotyp: *oxypentactin* (tabl. II, fig. 8; tabl. III, fig. 8)

Synonimy: *orthotetraen* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 28n; *orthopentactin* — O. F. Geyer, 1958, Abb. 2h; *oxypentactin* — H. Mostler, 1971, Taf. 2, Fig. 16, 17.

Opis. *Pentactin* z promieniami prostopadłymi wychodzącymi z jednego punktu. Promienie są gładkie na całej powierzchni, przeważnie zastrzone na końcach. Zmienność morfologiczna wynika głównie z kombinacji stosunku długości do grubości promieni parzystych i nieparzystych. Długość promieni 0,1—1,2 mm.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie, Bonarka.

Morfotyp: *tylopentactin*? (tabl. II, fig. 9)

Synonimy: *tylopentactin* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 28l; *tylopentactin* — V. Pokorný, 1958, Abb. 552l.

Opis. Spikula z 5 promieniami wychodzącymi z jednego punktu. Na końcach promieni występują banieczkowate rozdęcia.

Występowanie. Zawodzie.

Morfotyp: *amatetraen* (tabl. II, fig. 10)

Synonimy: *pentactin* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 28m; *anapentactin* — O. F. Geyer, 1958, Abb. 2i; *amatetraen* — W. E. Reif, 1967, Taf. 15, Fig. 7, 9; *anatetraen* — H. Mostler, 1971, Taf. 2, Fig. 20.

Opis. *Pentactin* z promieniami wychodzącymi z jednego punktu. Cztery promienie parzyste odgięte są od płaszczyzny poziomej ku dołowi, tak że tworzą z promieniem nieparzystym kąt mniejszy niż 90°. Promienie te są krótsze od pozostałego, przeważnie łukowato wygięte, na końcach lekko zastrzone. Długość promieni 0,8—1,2 mm.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie, Bonarka.

Morfotyp. *echinpentactin* (tabl. II, fig. 11)

Synonimy: *echinpentactin* — W. E. Reif, 1967, Taf. 15, Fig. 8; *acanthopentactin* — H. Mostler, 1971, Taf. 2, Fig. 8.

Opis. *Pentactin* z promieniami wychodzącymi z jednego punktu. Na promieniach parzystych występuje ornamentacja o charakterze kolców. Promień nieparzysty (długość 0,2—4,4 mm) jest gładki. Ze względu na zróżnicowaną długość promieni, ich kształt i ornamentację wyróżnić można następujące typy:

1. Wszystkie promienie są długie, cienkie, o prawie jednakowym przekroju na całej długości. Promienie parzyste pokryte są licznymi bardzo drobnymi kolcami.

2. Wszystkie promienie są krótkie, stożkowate. Na powierzchni promieni parzystych występują drobne kolce.

3. Promienie parzyste są grube, wrzecionowate. Masywne kolce występują jedynie w części nasadowej i środkowej promieni parzystych, część końcowa pozbawiona jest ornamentacji.

Występowanie. Zawodzie.

Morfotyp: *clavul* (tabl. III, fig. 7)

Synonimy: *clavul* — V. Pokorný, 1958, Abb. 553f; *klavul* — Z. Špinar, 1960, Obr. II—26, nr 4.

Opis. Jest to *pentactin*, który ma promień nieparzysty wyraźnie dłuższy od pozostałych czterech promieni parzystych, zgiętych w jego stronę. Długość promienia nieparzystego ok. 5 mm, długość promieni parzystych 0,5—0,7 mm. Morfotyp ten jest typową korytkalną i dermalną spikulą, przystosowaną do pełnienia funkcji osłony powierzchni ciała gąbki.

Występowanie. Bonarka.

Morfotyp: *oxyhexactin* (tabl. II, fig. 12; tabl. III, fig. 5, 6)

Synonimy: *oxyhexactin* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 28a, k; *orthohexactin* — O. F. Geyer, 1958, Abb. 2j; *hexactine* — H. Mostler, 1971, Taf. 3, Fig. 4, 7.

Opis. *Hexactin* z promieniami prostopadłymi wychodzącymi z jednego punktu. Promienie są gładkie, na końcach lekko zastrzone. Długość promieni 0,2—4,4 mm.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie, Bonarka.

Morfotyp *echinhexactin* (tabl. II, fig. 13)

Synonimy: *echinhexactin* — R. Kolb, 1910, Taf. XIX, Fig. 17; *echinhexactin* — V. Pokorný, 1958, Abb. 552d; *echinhexactin* — H. Mostler, 1971, Taf. 3, Fig. 1.

Opis. *Hexactin* z promieniami prostopadłymi wychodzącymi z jednego punktu. Masywne, stożkowate promienie są na całej powierzchni pokryte drobnymi kolcami. Pięć promieni jest prawie równej długości, szósty jest od nich prawie dwukrotnie dłuższy. Długość promieni 0,3—0,6 mm.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie.

Morfotyp: *pinulhexactin* (tabl. II, fig. 14)

Synonimy: *pinulhexactin* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 31b; *pinulhexactin* — V. Pokorný, 1958, Abb. 553b; *pinulhexactin* — W. E. Reif, 1967, Taf. 15, Fig. 12.

Opis. *Hexactin* z prostopadłymi promieniami. Jeden z pionowych promieni jest krótszy, banieczkowato rozdęty i pokryty masywnymi kolcami. Na pozostałych ostro zakończonych promieniach występują kolce delikatniejsze. Długość promieni 0,4 mm.

Występowanie. Zawodzie.

POLYAXON

Morfotyp: *sphaeraster* (tabl. II, fig. 16)

Synonimy: *oxyaster* (*euaster*) — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 36c; *sphaeraster* — A. Schrammen, 1936, Taf. IX, Fig. 10, 11; *euaster* — O. F. Geyer, 1962, Abb. c—d; *sphaeraster* — W. E. Reif, 1967, Taf. 15, Fig. 14, 15.

Opis. Jest to sferyczny *polyaxon* (średnica 0,1—0,2 mm) z licznymi promieniami wychodzącymi z jednego centrum. Promienie są stożkowate, o zmiennej długości. Wyróżnić można dwie formy:

1. Z małym centrum i stosunkowo długimi promieniami (15—20).
2. Z dużym centrum i licznymi, krótkimi promieniami.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie.

Morfotyp: *sterraster* (tabl. II, fig. 15)

Synonimy: *sterraster* — H. Rauff, 1893—1894, Fig. 36h; *sterraster* — W. E. Reif, 1967, Taf. 15, Fig. 18; *euaster* — R. E. H. Reid, 1968, Fig. 7, 8.

Opis. Sferyczny *polyaxon*, którego liczne promienie są niemal całkowicie złane w centrum w strukturę kulistą (średnica 0,1—0,2 mm), pokrytą drobnogruźelkową ornamentacją.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie.

Morfotyp: *criccaster* (tabl. I, fig. 17)

Synonimy: *criccaster* — W. E. Reif, 1967, Taf. 15, Fig. 16.

Opis. *Aster* z 5 promieniami (długość ok. 0,1 mm), na powierzchni których występują gładkie pierścienie. Oddalając się od centrum spikuli średnica pierścieni stopniowo zmniejsza się. Najmniejszy pierścień występujący na samym końcu promienia rozdęty banieczkowato. W spotykanych okazach liczba pierścieni wynosi 6. Długość promienia 0,1 mm.

Występowanie. Zawodzie.

Morfotyp: *rhax* (tabl. II, fig. 17)

Synonimy: *rhax* — A. Schrammen, 1936, Taf. IX, Fig. 13; *rhax* — O. F. Geyer, 1962, Abb. 2b; *rhax* — F. Gramann, 1962, Fig. 1—5; W. E. Reif, 1967, Taf. 15, Fig. 19.

Opis. Jest to mikroskler pozbawiony promieni rzeczywistych. Przedstawiony jest albo jako bezosiowy *anaxilen*, albo jako wielosiowy, zmodyfikowany *sterraster*. Ma kształt nerkowaty, przy czym w połowie długości zaznacza się poprzeczne wcięcie przechodzące stopniowo w bruzdowatą depresję. Przy małym powiększeniu powierzchnia ma wygląd gładki, matowy, natomiast przy większym — chropowaty, ziarnisty (F. Gramann, 1962).

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie.

DESMA

Morfotyp: *rhizoclon* (tabl. II, fig. 18)

Synonimy: *rhizoclone* — A. Schrammen, 1936, Taf. XII, Fig. 1—13; *rhizoclon* — W. E. Reif, 1967, Taf. 15, Fig. 20.

Opis. Jest to *desma* z jedno- lub wielogąłęzistym klonem (*clon*), od którego odchodzą mniejsze lub większe kolczaste wyrostki. Różnicowanie tego morfotypu jest tak duże, że niemal każdy egzemplarz stanowi indywidualną formę. Długość 0,3—0,7 mm.

Występowanie. Wrzosowa, Zawodzie.

UWAGI DOTYCZĄCE TAKSONOMICZNEGO UJĘCIA MORFOTYPÓW

Przeprowadzając analizę mikropaleontologiczną spikul należy pamiętać, że w porównaniu z obserwacjami makroskopowymi materiał jest tu wzbogacony w spikule gąbek całkowicie rozpadających się po śmierci. Znajdują się w nim elementy kortykalne i dermalne rzadko zachowujące się w pierwotnym układzie, czasami także elementy przyniesione z innych obszarów. Mając na uwadze fakt, że z jednej strony materiał ten stanowi mieszaninę spikul należących do różnych rzędów, z drugiej strony, że w odmiennych rzędach występują bardzo podobne formy spikul, należy uznać za zbyt ryzykowne i niepewne ściśle zaliczenie spikul do niższych jednostek taksonomicznych. Stąd też przynależność taksonomiczna opisanych spikul została podana zgodnie z systematyką M. W. de Laubenfelsa (1955) z dokładnością do rzędów.

Gromada: *Demospongea* Sollas, 1875 (kambr — dziś)

rząd: *Haplosclerida* Topsent, 1898 (kambr — dziś)

[*oxea*]¹

¹ Morfotypy w nawiasach są wspólne dla oksfordu i kampanu.

- rząd: *Poecilosclerida* Topsent, 1898 (kambr — dziś)
styl, [*oxea*, *amphiox*], *amphistrongyl*, *sigma*, *criccorhabd*
- rząd: *Epipolasida* Sollas, 1888 (kambr — dziś)
styl, [*oxea*, *amphiox*], *amphistrongyl*, *sigma*, *criccorhabd*, *strongyl*
- rząd: *Hadromerida* Topsent, 1898 (kambr — dziś)
[*oxea*, *amphiox*], *megastyl*, *criccorhabd*
- rząd: *Choristida*, Sollas, 1888 (karbon — dziś)
[*oxea*, *amphiox*], *criccorhabd*, *cricostyl*, *rhax*, *sterraster*, *sphaeraster*, [*protriae*n, *anatrae*n, *plagiotriae*n, *prodichotriae*n, *orthodichotriae*n], *criccater*
- rząd: *Carnosida* Carter, 1875 (karbon — dziś)
[*oxea*, *amphiox*], *acanthoamphiox*, [*acanthocaltrop*], *criccaltrop*, [*oxycaltrop*]
- rząd: *Lithistida* Schmidt, 1870 (kambr — dziś)
[*oxea*, *amphiox*], *rhizocon*, [*protriae*n, *anatrae*n, *plagiotriae*n, *prodichotriae*n, *orthodichotriae*n], *orthophyllotriae*n
- Gromada: *Hyalospongea* Vosmer, 1886 (kambr — dziś)
- rząd: *Lyssakida* Zittel, 1877 (kambr — dziś)
echinpentactin, [*oxy*pentactin, *anatetrae*n, *oxyhexactin*, *anatrae*n, *amphiox*], *tylo*pentactin

Oprócz tego opisane z Bonarki morfotypy: *acanthoprodichostylotriae*n, *procriccotriae*n, *prodichocriccotriae*n i *protrichocriccotriae*n nie są do tej pory zidentyfikowane pod względem przynależności systematycznej. Spikule te są odmianami formy *triae*n, typowej dla *Choristida* i *Lithistida*. Można wnioskować, że te cztery typy spikul są wytworzone przez nieznanego przedstawicieli właśnie tych rzędów. Należy przypomnieć, że wśród żyjących gąbek także nie znaleziono gatunków budujących takie spikule.

*Procriccotriae*n, *prodichocriccotriae*n i *protrichocriccotriae*n należą do jednego szeregu rozwojowego, można więc przypuszczać, że tworzone są przez rodzaje tego samego rzędu. Do tego szeregu należy również *cricostyl* (jako pierwszy etap), zaliczany przez A. Schrammena (1936) i W. E. Reifa (1967) do *Choristida*. To sugeruje, że właśnie w tym rzędzie można szukać gąbek tworzących wyżej wymienione spikule.

Stosowana w artykule terminologia morfotypów, ze względu na brak jednolitego poglądu, zaczerpnięta została z kilku źródeł: H. Rauff (1893—1894), M. W. de Laubenfels (1955), O. F. Geyer (1955, 1958, 1962), W. E. Reif (1967), H. Mostler (1971).

WNIOSKI

Obserwacje prowadzone podczas analizy dały możliwość przedstawienia 42 morfotypów izolowanych spikul krzemionkowych pochodzących z wyższej części oksfordu dolnego oraz kampanu dolnego. Dalej idące spostrzeżenia zasugerowały pewne zróżnicowanie zespołów w poszczególnych odsłonięciach (tab. 1).

Analizując zespół morfotypów pochodzących z Wrzosowej widać ogólną tendencję do zwiększania zróżnicowania morfologicznego oraz zwiększania liczebności spikul od spągu do stropu badanego profilu oksfordu dolnego. W najniższych osadach oksfordu obserwuje się wyjątkowo małą

liczbę spikul i niewielką różnorodność morfotypów. Są to pojedyncze morfotypy: *rhax*, *pentactin*, *anadiaen*, *megastyl*. W wyższych osadach profilu, po stopniowym, ale wyjątkowo obfitym zwiększeniu się liczby morfotypu *rhizoclon*, zaczyna się pojawiać *triaen*, następnie *triaen* zdeformowany czy też zredukowany, a dalej niemal równocześnie *dichotriaen* i *criccorhabd* (trójrzędowy). W najwyższych osadach badanego profilu, gdzie występuje olbrzymia ilość morfotypu *rhizoclon*, pojawia się *acanthocaltrop*. Ogólnie należy stwierdzić, że w wapieniach wyższej części oksfordu dolnego z Wrzosowej występują przede wszystkim przedstawiciele rzędu *Lithistida*. Nieco mniejsze znaczenie mają przedstawiciele rzędów: *Choristida*, *Hadromerida*, *Lyssakida*.

Spośród opisanych z Wrzosowej 27 morfotypów najliczniej reprezentowany jest *rhizoclon*, rzadziej *rhax*.

W profilu utworów oksfordu środkowego w Zawodziu, podobnie jak we Wrzosowej, obserwuje się najpierw tendencję do zwiększania liczby spikul, po czym w najwyższej części osadów liczba ich stopniowo zmniejsza się. Początkowo największy udział ma *rhizoclon*, *rhax*, *acanthocaltrop*, *dichotriaen*, *criccorhabd* trójrzędowy, nieco później pięcio- i siedmiorzędowy. Z czasem obok morfotypu *acanthocaltrop* pojawia się *cricaltrop*, którego liczebność rośnie kosztem poprzedniego morfotypu *caltrop*. W najwyższej części osadów ogólna liczba morfotypu *caltrop* zmniejsza się, natomiast zwiększa się liczba form *triaen* i *monaxon*. W utworach oksfordu środkowego z Zawodzia występują przede wszystkim przedstawiciele rzędu *Choristida*. Mniejsze znaczenie mają przedstawiciele rzędów *Carnosida* i *Lyssakida*.

Spośród opisywanych tu 29 morfotypów pod względem ilości dominuje *rhax*. Również liczny (49,7%) jest on w opisanych przez W. E. Reifa (1967) utworach białej jury zeta z Nattheim.

Zarówno w osadach oksfordu dolnego, jak i środkowego najmniejszy udział przypada na *hexactin*, *oxycaltrop* i *anadiaen*.

Wśród 18 morfotypów opisanych z Bonarki przeważają przedstawiciele gromady *Demospongea*, reprezentującej wszystkie rzędy żyjące w kredzie. Pod względem różnorodności typów spikul wyróżniają się rzędy *Choristida* i *Lithistida* (głównie *triaen*), natomiast pod względem liczby spikul dominują rzędy: *Haplosclerida*, *Poecilosclerida*, *Hadromerida* i *Epipolasida* (*oxea* i *amphiox*). Mniejsze znaczenie mają gąbki należące do gromady *Hyalospongea*, chociaż przy małej różnorodności morfotypów występują znaczne ich ilości.

W zespole morfotypów z Bonarki istnieje możliwość prześledzenia szeregu rozwojowego spikul pierścieniowych z uwzględnieniem opisanego po raz pierwszy morfotypu *protrichocriccotriaen*.

Porównując pierścienie u spikul jurajskich i kredowych można zaobserwować wyraźne stosunki morfogenetyczne, dotyczące ich liczby, wielkości i odległości oraz krotności rozgałęzień (tab. 2).

A. Schrammen (1924) przy opracowywaniu górnokredowych gąbek krzemionkowych wyraził przypuszczenie, że morfotypy: *cricastyl* i *procriccotriaen* są „...tego samego pochodzenia...”. O. F. Geyer (1955) porównując odpowiednie górnourajskie i górnokredowe typy igieł znalazł ten sam morfologiczny trend: proporcjonalny wzrost pierścieniowania. *Cricastyl* wieku jurajskiego, typ A (pierścienie blisko siebie) ma

Tabela 1

Występowanie poszczególnych morfotypów spikul w odsłonięciach Wrzosowa, Zawodzie i Bonarka

Morfotyp	Wrzosowa	Zawodzie	Bonarka
	oksford dolny	oksford środkowy	kampan
<i>Oxea</i>	+	+	+
<i>Styl</i>	+	+	
<i>Megastyl</i>	+	+	
<i>Strongyl</i>	+	+	
<i>Cricostyl</i>			+
<i>Amphiox</i>	+	+	+
<i>Amphistrongyl</i>	+	+	
<i>Acanthoamphiox</i>		+	
<i>Acanthocriccorhabd</i>		+	
<i>Ophirhabd</i>	+	+	
<i>Sigma</i>		+	
<i>Criccorhabd</i>	+	+	
<i>Anadiaen</i>	+	+	
<i>Anastylodiaen</i>		+	
<i>Oxycaltrop</i>		+	+
<i>Acanthocaltrop</i>		+	+
<i>Criccaltrop</i>		+	
<i>Protriaen</i>	+	+	+
<i>Anatriaen</i>	+		+
<i>Orthotriaen</i>	+		
<i>Plagiotriaen</i>	+		+
<i>Prostylotriaen</i>	+		
<i>Prodichotriaen</i>		+	+
<i>Orthodichotriaen</i>		+	+
<i>Orthophyllotriaen</i>			+
<i>Acanthoprodichostylotriaen</i>			+
<i>Procriccotriaen</i>			+
<i>Prodichocriccotriaen</i>			+
<i>Protrichocriccotriaen</i>			+
<i>Oxypentactin</i>	+	+	+
<i>Tylopentactin</i>		+	
<i>Anatetraen</i>	+	+	+
<i>Echinpentactin</i>		+	
<i>Clavul</i>			+
<i>Oxyhexactin</i>	+	+	+
<i>Echinhexactin</i>	+	+	
<i>Pinulhexactin</i>		+	
<i>Sphaeraster</i>	+	+	
<i>Sterraster</i>	+	+	
<i>Criccaster</i>		+	
<i>Rhax</i>	+	+	
<i>Rhizoclon</i>	+	+	

Tabela 2

Porównanie liczby pierścieni u morfotypów spikul jurajskich i kredowych

Piętro	Morfotyp			
	<i>cricostyl</i>	<i>procriccotriaen</i>	<i>prodichoericcotriaen</i>	<i>protrichocriccotriaen</i>
Kreda górna	typ A: 15–19 – Bonarka 15–20 – według O. F. Geyera (1955)	rabdom 11–20 } klad 4–6 } Bonarka rabdom 10–14 } klad 3–4 } według O. F. Geyera (1955)	rabdom 12, 14, } 17 } Bonarka klad 4 } w sumie 15–17 – według O. F. Geyera (1955)	rabdom 12 } klad 4 } Bonarka
Jura górna	typ A: 6–9 – według O. F. Geyera (1955) i W. E. Reifa (1967) typ B: 7 – według O. F. Geyera (1967)	rabdom 3 } według O. F. klad 6 } Geyera (1955) typ A: 7–9, z tego 3–4 na kładach } typ B: } według W. E. rabdom 1–3 } Reifa (1967) klad 5 }	nie znane	nie znane

6—9 pierścieni, podczas gdy ten sam morfotyp wieku kredowego ma ich 15—20. Typ B (pierścienie odsunięte) znany jest tylko z jury. *Procriccotriaen* jurajski, badany przez O. F. Geyera (1955) i W. E. Reifa (1967, typ B), ma więcej pierścieni na kładach niż na rabdomie. *Procriccotriaen* kredowy ma natomiast więcej pierścieni na rabdomie (11—20) niż na kładach (4—6). Potwierdzeniem tego są formy z Bonarki. *Prodichocriccotriaen* i *protrichocriccotriaen* kredowy mają na rabdomie zdecydowanie więcej pierścieni. U obu tych form czwarty pierścień kładów jest rozgałęziony dwu- i trzykrotnie.

Reasumując nasuwa się wniosek, że ewolucja igieł od jury do kredy dążyła w kierunku zwiększenia liczby pierścieni oraz tworzenia rozgałęzień, początkowo rabdomu (*cricostyl* → *procriccotriaen*), a potem również kładów (*procriccotriaen* → *prodichocriccotriaen* → *protrichocriccotriaen*). *Cricostyl*, *procriccotriaen*, *prodichocriccotriaen* i *protrichocriccotriaen* należą do jednej filogenetycznej grupy. A. Schrammen (1936) spikule pierścieniokształtne zalicza do wymarłego rzędu *Tetřaxonia*. Według O. F. Geyera (1955) o taksonomicznym przyporządkowaniu tych igieł nie może być jeszcze mowy.

Zakład Stratygrafii, Tektoniki
i Paleogeografii
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 12 sierpnia 1977 r.

PIŚMIENNICTWO

- BARCZYK W. (1956) — O utworach górnokredowych na Bonarce pod Krakowem. *Studia Soc. Sc. Torunensis, Sect. C*, 3, p. 1—22, nr 2. Toruń.
- BROCHWICZ-LEWIŃSKI W. (1970) — Biostratigraphy of Oxfordian Limestones from Zawodzie Quarries in Częstochowa Polish Jura Chain. *Bull. Acad. Pol. Sc. Ser. Sc. géol. géogr.*, 13, p. 226—243, nr 4. Warszawa.
- CARTER H. J. (1871) — On Fossil Sponge-Spicules of the Greensands Compared with those of Existing Species. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (4) 7, p. 112—141. London.
- CARTER H. J. (1880) — Report on Specimes dredged up from the Gulf of Manaar and presented to the Liverpool Free Museum by Capt. W. H. Cawne Warren. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (5) 6, p. 35—61; 129—156. London.
- FIBICH Z. (1973) — Górnourajskie Triaxonia z okolic Częstochowy. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 43, p. 41—58, nr 1. Kraków.
- GEYER O. F. (1955) — Über queringelte Spiculae (Silicispongia) aus dem schwäbischen Malm. *Neues Jb. Geol. Paläont.*, 2, p. 391—395. Stuttgart.
- GEYER O. F. (1958) — Über Schwammnadeln aus dem Weissen Jura γ von Würgau (Oberfranken). *Ber. naturforsch. Ges. Bamberg*, 36, p. 9—14. Bamberg.
- GEYER O. F. (1962) — Weitere Schwammnadeln aus dem Weissen Jura γ von Würgau (Oberfranken). *Ber. naturforsch. Ges. Bamberg*, 38, p. 51—59. Bamberg.
- GRAMANN F. (1962) — Schwamm-Rhaxen und Schwamm-Gesteine (Spongiolithe, Spiculite) aus dem Oxford NW-Deutschlands. *Geol. Jb.*, 80, p. 213—220. Hannover.

- HINDE G. J. (1880) — Fossil sponge spicules from the Upper Chalk. München.
- HINDE G. J. (1883) — Catalogue of the fossil Sponges in the Geological Department of British Museum of Natural History. London.
- HYMAN L. H. (1940) — The Invertebrates: Protozoa through Ctenophora. London.
- KOLB R. (1910) — Die Kiesel-spongien des Schwäbischen Weissen Jura. *Palaeontographica*, **57**, p. 142—254. Stuttgart.
- LAUBENFELS M. W. de (1955) — Treatise on Invertebrate Paleontology. Part E, Archeocyatha and Porifera, p. 21—122. Ed. R. C. Moore. New. York.
- MALINOWSKA L. (1963) — Stratygrafia oksfordu jury częstochowskiej na podstawie amonitów. *Pr. Inst. Geol.*, **36**, p. 122—165. Warszawa.
- MALINOWSKA L. (1972) — The Middle Oxfordian Perisphinctidae of Zawodzie near Częstochowa (Poland). *Acta palaeont. pol.*, **17**, p. 167—242, nr 2. Warszawa.
- MORET L. (1925) — Contribution á l'étude des Spongiaires siliceux du Crétacé supérieur français. *Mem. Soc. Geol. France*, **5**, p. 1—314. Paris.
- MOSTLER H. (1971) — Häufigkeit und Bedeutung von Schwamm-spiculæ in triasischen Mikrofaunen. *Mitt. Geol. Poläont. Innsbruck*. **1**. Innsbruck.
- MÜLLER A. H. (1963) — Lehrbuch der Paläozoologie. 2. Jena.
- ORTMANN P. (1927) — Über Oxfordgeschiebe von Zigankenberg bei Danzig. *Z. Geschiebeforsch.*, **3**, p. 127—135; 161—179. Berlin.
- POKORNÝ V. (1958) — Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie, **2**, p. 1—453. Berlin.
- RAUFF H. (1893—1894) — Palaeospongiologie. *Palaeontographica*, **40**, p. 346. Stuttgart.
- REID R. E. H. (1968) — Microscleres in Demosponge Classification. *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, p. 37. Kansas.
- REIF W. E. (1967) — Schwamm-spicula aus dem Weissen Jura Zeta von Nattheim (Schwabischen Alb.). *Palaeontographica*, **127**, p. 85—102. Stuttgart.
- SCHÖNLAUB H. P. (1973) — Schwamm-Spiculae aus dem Rechnitzer Schiefer-Gebirge und ihr stratigraphischer Wert. *Jb. Geol. Anst.*, **116**. Wien.
- SCHRAMMEN A. (1910) — Die Kiesel-spongien der Oberen Kreide von Nordwestdeutschland, cz. 1, *Palaeontographica*, suppl. **5**, p. 1—175. Stuttgart.
- SCHRAMMEN A. (1912) — Die Kiesel-spongien der Oberen Kreide von Nordwestdeutschland, cz. 2, *Palaeontographica*, suppl. **5**, p. 177—385. Stuttgart.
- SCHRAMMEN A. (1924) — Die Kiesel-spongien der Oberen Kreide von Nordwestdeutschland, 3 und letzter Teil. *Monogr. Geol. Paleont.*, Ser. 1, H. 2, p. 1—159. Berlin.
- SCHRAMMEN A. (1936) — Die Kiesel-spongien der Oberen Jura von Süddeutschland. *Palaeontographica*, **84**, **85**, p. 149—194. Stuttgart.
- ŠPINAR Z. (1960) — Základy paleontologie bezobratných. P. 86—120. Praha.

Малгожата МОЧИДЛОВСКА, Иоланта ПАРУХ-КУЛЬЧИЦКА

АНАЛИЗ СПИКУЛ КРЕМНЕВЫХ ГУБОК В ОКСФОРДЕ ВЖОСОВОЙ И ЗАВОДЗЯ, А ТАКЖЕ В КАМПАНЕ БОНАРКИ

Резюме

В статье представлены результаты микропалеонтологического анализа изолированных спикул кремневых губок. Материалы по юрским отложениям (И. Парух-Кульчицка) полу-

чены по образцам, отобранным в Ченстоховской юре из известняков верхней части нижнего оксфорда (Вжосова) и среднего оксфорда (Заводзе). По мелу (М. Мочидловска) данные получены по образцам кремнистой опоки из Бонарки под Краковом, сформированным в спiculo-фораминиферовой фации, относящейся к средней части нижнего кампана (В. Барчик, 1956).

В статье приведено описание 42 морфотипов спикул, таксономическая принадлежность которых установлена с точностью до порядков по систематике М. В. де Лаубенфельса (1955).

Впервые описаны следующие морфотипы: *acanthoprodichostylotriaen* и *protrichocriccotriaen* (Бонарка) и *acanthocriccorhabd* и *anastylodiaen* (Заводзе).

Дифференцированность групп в различных обнажениях выражается разным количественным и качественным составом описанных морфотипов. В нижнем оксфорде (Вжосова) (из 27 описанных морфотипов чаще всего встречается *rhizoclon*, реже *rhax*; в среднем оксфорде Заводзе) из 28 морфотипов явно преобладает *rhax*; из 18 морфотипов кампана (Бонарка) наиболее дифференцирован *protriaen*, а количественно преобладают: *oxea* и *amphiox*.

Protrichocriccotriaen из Бонарки является очередным звеном в эволюционном ряду кольцеобразных спикул, изученном О. Ф. Гейера (1955).

Małgorzata MOCZYDŁOWSKA, Jolanta PARUCH-KULCZYCKA

AN ANALYSIS OF SILICEOUS SPONGE SPICULES FROM THE OXFORDIAN OF WRZOSOWA AND ZAWODZIE AND THE CAMPANIAN OF BONARKA

Summary

The paper presents the results of micropaleontological analysis of isolated siliceous sponge spicules. The studied Jurassic material (J. Paruch-Kulczycka) was derived from limestones representing upper parts of the Lower Oxfordian and Middle Oxfordian (Wrzosowa and Zawodzie localities, respectively) and the Cretaceous material (M. Moczydłowska) — from siliceous opokas developed in spicule-foraminifer facies and representing middle parts of the Lower Campanian according to W. Barczyk (1956) (Bonarka near Cracow).

The paper presents descriptions of 42 spicule morphotypes identified up to the order level following the systematics proposed by M. W. de Laubenfels (1955). The morphotypes described for the first time include *acanthoprodichostylotriaen* and *protrichocriccotriaen* from Bonarka *acanthocriccorhabd* and *anastylodiaen* from Zawodzie.

The assemblages derived from particular localities differ in quantitative and qualitative composition. The Lower Oxfordian assemblage from Wrzosowa comprises 27 morphotypes among which *rhizoclon* is most common and *rhax* only somewhat scarcer. The Middle Oxfordian assemblage from Zawodzie comprises 28 morphotypes among which *rhax* markedly predominates quantitatively. In turn, Campanian assemblage from Bonarka comprises 18 morphotypes among which *oxea* and *amphiox* quantitatively predominate and *protriaen* is most strongly differentiated.

Protrichocriccotriaen from Bonarka represents a successive link of evolutionary series of ring-like spicules differentiated by O. F. Geyer (1955).

TABLICA I

- Fig. 1. *Megastyl* 10 ×
Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9001/76/P
- Fig. 2. *Megastyl* 16 ×
Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9002/76/P
- Fig. 3. *Styl* 16 ×
Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9003/76/P
- Fig. 4. *Strongyl* 30 ×
Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9004/76/P
- Fig. 5. *Oxea* 16 ×
Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9005/76/P
- Fig. 6. *Amphiox* 70 ×
Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian)
IG, W-wa, No 9006/76/P
- Fig. 7. *Amphistrongyl* 70 ×
Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian)
IG, W-wa, No 9007/76/P
- Fig. 8. *Acanthoamphiox* 100 ×
Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9008/76/P
- Fig. 9. *Acanthocriccorhabd* 100 ×
Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9009/76/P
- Fig. 10. *Criccorhabd* 100 ×
Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9010/76/P
- Fig. 11. *Sigma?* 30 ×
Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9011/76/P
- Fig. 12. *Ophirhabd* 30 ×
Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9012/76/P
- Fig. 13. *Oxycaltrop* 30 ×
Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9013/76/P
- Fig. 14. *Anadiaen* 16 ×
Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9014/76/P
- Fig. 15. *Anastylodiaen* 16 ×
Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9015/76/P
- Fig. 16. *Criccaltrop* 70 ×
Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9016/76/P
- Fig. 17. *Criccater* 70 ×
Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9017/76/P
- Fig. 18. *Acanthocaltrop* 100 ×
Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9018/76/P

TABLICA II

Fig. 1. *Anatriaen* 10 ×

Wrzosowa, oksford dolny (Lower Oxfordian); IG, W-wa, No 9019/76/P

Fig. 2. *Orthotriaen* 10 ×

Wrzosowa, oksford dolny (Lower Oxfordian); IG, W-wa, No 9020/76/P

Fig. 3. *Protriaen* 15 ×

Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9021/76/P

Fig. 4. *Plagiotriaen* 30 ×

Wrzosowa, oksford dolny (Lower Oxfordian); IG, W-wa, No 9022/76/P

Fig. 5. *Prostylotriaen* 15 ×

Wrzosowa, oksford dolny (Lower Oxfordian); IG, W-wa, No 9023/76/P

Fig. 6. *Prodichotriaen* 30 ×

Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9024/76/P

Fig. 7. *Orthodichotriaen* 30 ×

Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9025/76/P

Fig. 8. *Oxypentactin* 30 ×

Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9026/76/P

Fig. 9. *Tylopentactin?* 70 ×

Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9027/76/P

Fig. 10. *Anatetraen* 15 ×

Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9028/76/P

Fig. 11. *Echinpentactin* 70 ×

Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9029/76/P

Fig. 12. *Oxyhexactin* 16 ×

Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9030/76/P

Fig. 13. *Echinhexactin* 70 ×

Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9031/76/P

Fig. 14. *Pinulhexactin* 70 ×

Zawodzie, oksford środkowy (Middle Oxfordian); IG, W-wa, No 9032/76/P

Fig. 15. *Sterraster* 100 ×

Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9033/76/P

Fig. 16. *Sphaeraster* 100 ×

Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9034/76/P

Fig. 17. *Rhax* 100 ×

Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9035/76/P

Fig. 18. *Rhizocon* 50 ×

Wrzosowa, Zawodzie, oksford dolny i środkowy (Lower and Middle Oxfordian);
IG, W-wa, No 9036/76/P

TABLICA III

- Fig. 1. *Cricostyl*
W-wa, IG—1419.II.1
Fig. 2. *Oxea*
W-wa, IG—1419.II.2
Fig. 3, 4. *Amphiox*
W-wa, IG—1419.II.3
Fig. 5, 6. *Oxyhexactin*
W-wa, IG—1419.II.4
Fig. 7. *Clavul*
W-wa, IG—1419.II.5
Fig. 8. *Oxypentactin*
W-wa, IG—1419.II.6
Fig. 9—12. *Protriaen*
W-wa, IG—1419.II.7
Fig. 13—15. *Prodichotriaen*
W-wa, IG—1419.II.8

Okazy pochodzą z Bonarki z utworów kampanu; pow. 20 ×

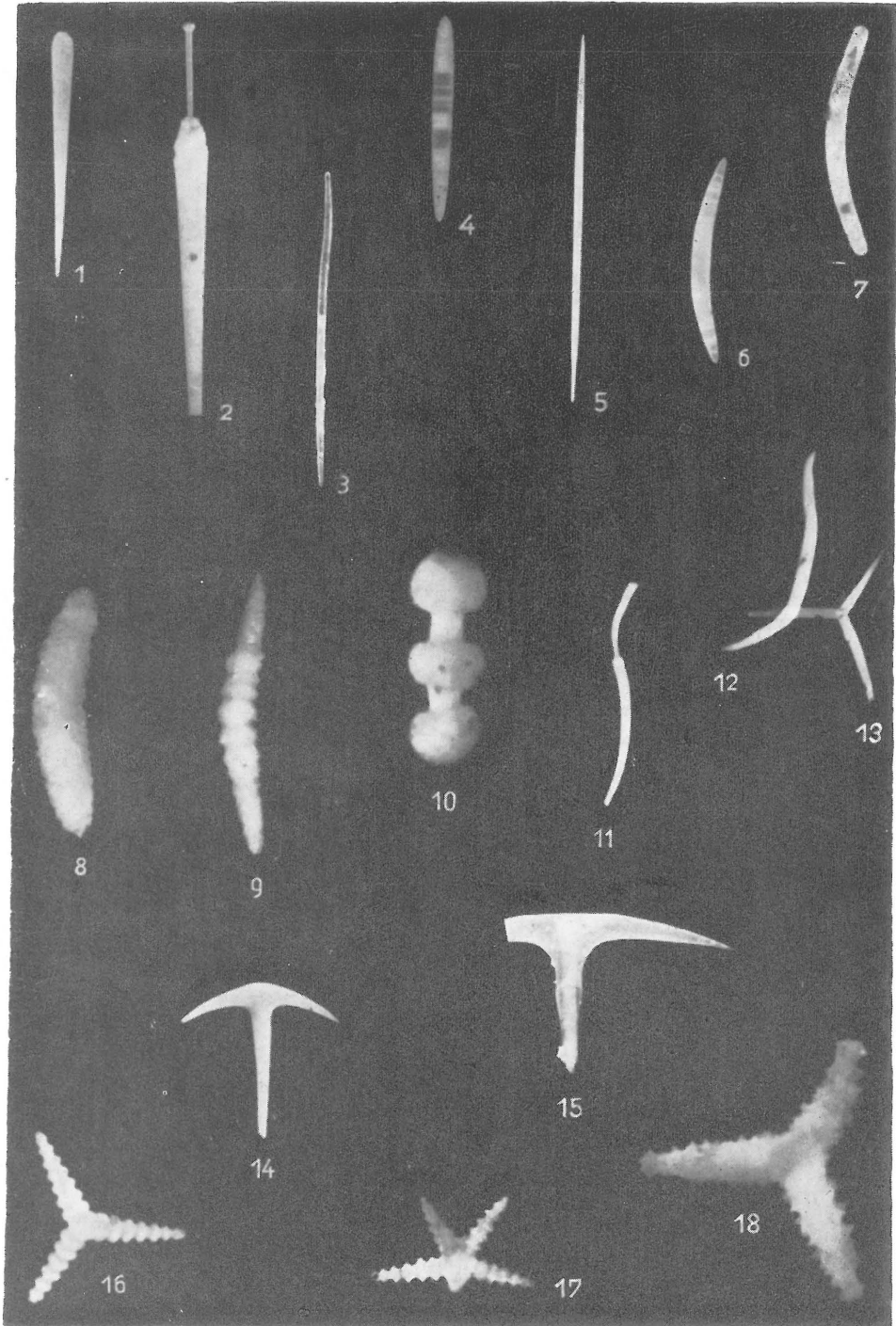
All the specimens were derived from Campanian deposits from Bonarka; × 20

TABLICA IV

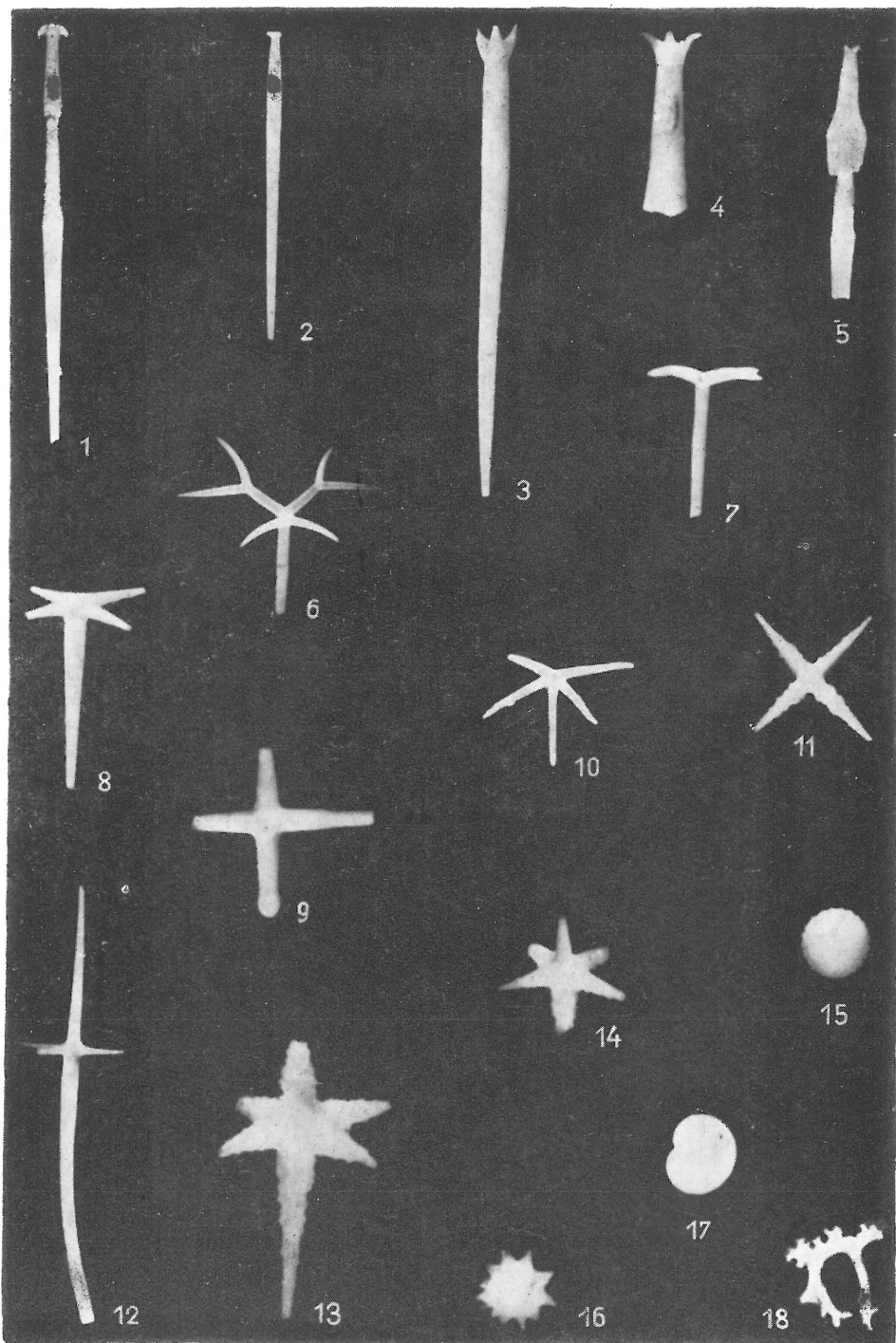
- Fig. 1. *Anatriaen*
W-wa, IG—1419.II.9
Fig. 2—4. *Orthodichotriaen*
W-wa, IG—1419.II.10
Fig. 5, 6. *Orthophyllotriaen*
W-wa, IG—1419.II.11
Fig. 7. *Acanthoprodichostylotriaen*
W-wa, IG—1419.II.12
Fig. 8. *Procriccotriaen*
W-wa, IG—1419.II.13
Fig. 9, 10. *Prodichocriccotriaen*
W-wa, IG—1419.II.14
Fig. 11. *Protrichocriccotriaen*
W-wa, IG—1419.II.15
Fig. 12, 13. *Oxycaltrop*
W-wa, IG—1419.II.16
Fig. 14. *Acanthocaltrop*
W-wa, IG—1419.II.17

Okazy pochodzą z Bonarki z utworów kampanu; pow. 20 ×

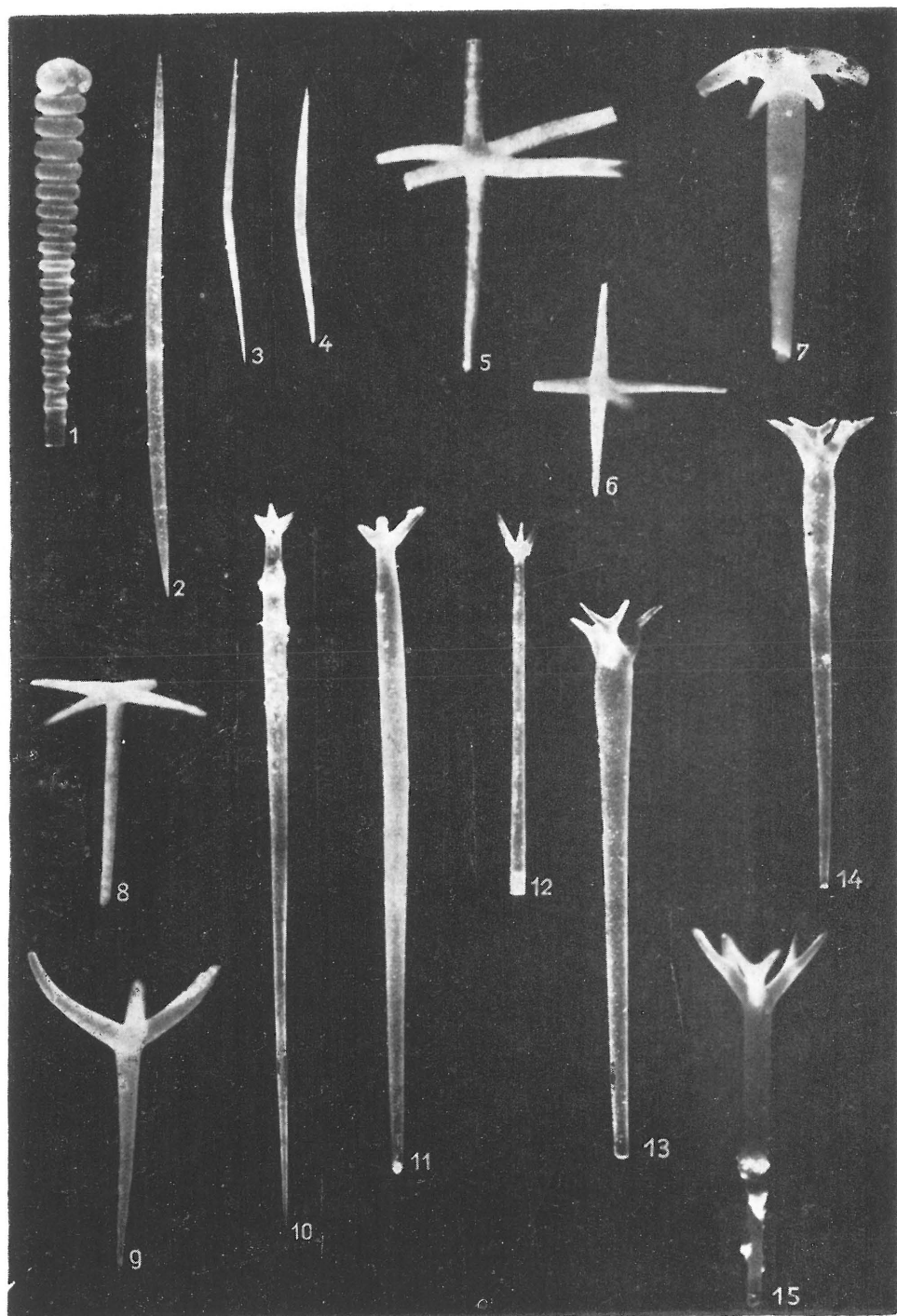
All the specimens were derived from Campanian deposits from Bonarka; × 20



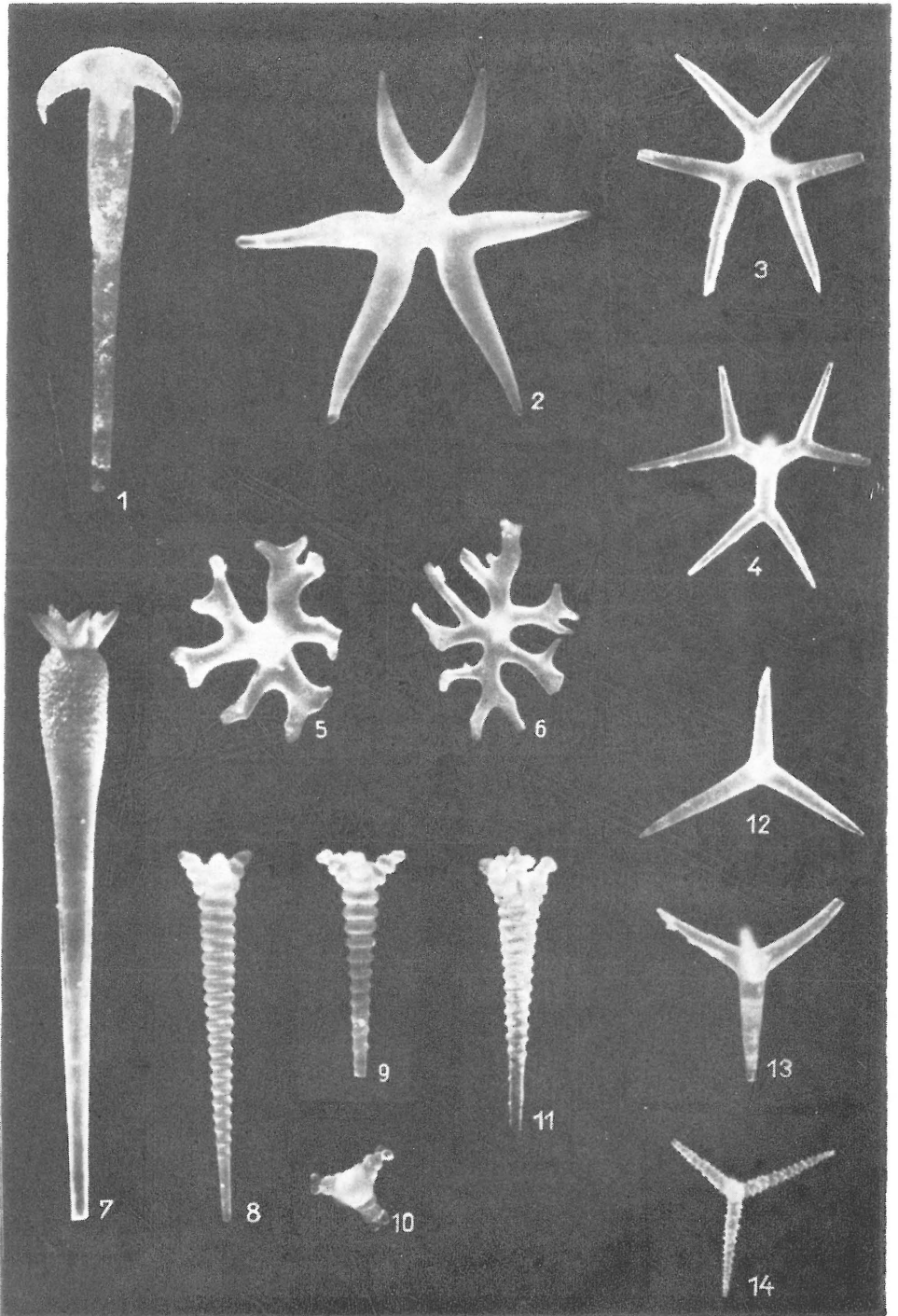
Małgorzata MOCZYDŁOWSKA, Jolanta PARUCH-KULCZYCKA — Analiza spikul gąbek krzemionkowych z oksfordu Wrzosowej i Zawodzia oraz z kampanu Bonarki



Małgorzata MOCZYDŁOWSKA, Jolanta PARUCH-KULCZYCKA — Analiza spikul gąbek krzemionkowych z oksfordu Wrzosowej i Zawodzia oraz z kampanu Bonarki



Małgorzata MOCZYDŁOWSKA, Jolanta PARUCH-KULCZYCKA — Analiza spikul gąbek krzemionkowych z oksfordu Wrzosowej i Zawodzia oraz z kampanu Bonarki



Małgorzata MOCZYDŁOWSKA, Jolanta PARUCH-KULCZYCKA — Analiza spikul gąbek krzemionkowych z oksfordu Wrzosowej i Zawodzia oraz z kampanu Bonarki