

MARIA MOENKE

Rodzaj *Hexagonaria* w dewonie Gór Świętokrzyskich

TREŚĆ: Wstęp — Opis odkrywek i ich zespołów faunistycznych — Historia badań — Stanowisko systematyczne — Diagnoza rodzaju — Porównanie rodzaju *Hexagonaria* ze zbliżonym rodzajem *Phillipsastraea* — Charakterystyka rodzaju *Hexagonaria*: a) cechy makroskopowe, b) cechy mikroskopowe — Pączkowanie — Zmienność w obrębie rodzaju i zmienność wewnątrzgatunkowa — Zasięg geograficzny i stratygraficzny — Wartość stratygraficzna i facjalna — Opis gatunków — Literatura cytowana

WSTĘP

W latach 1946 do 1951, tj. w okresie intensywnej eksploatacji fauny kopalnej z dewonu Gór Świętokrzyskich, zebrano m. i. zbiór koralowców z rodzaju *Hexagonaria* Gürich. Kolekcjonowanie fauny na szeroką skalę przeprowadzali w tym czasie pracownicy Muzeum Ziemi i Państwowego Instytutu Geologicznego. Wydzielony zbiór, obejmujący koralowce z rodzaju *Hexagonaria* wraz z ok. 200 szlifami mikroskopowymi wykonanymi przez dr Marię Rózkowską, został mi przekazany przez nią do opracowania. Dr Marii Rózkowskiej wyrażam głęboką wdzięczność za powierzenie mi tej pracy, udzielenie mi szlifów oraz wskazówek podczas częstych z nią konsultacji na temat moich badań. Prof. dr. Romanowi Kozłowskiemu serdecznie dziękuję za nieszczerzenie mi cennych rad. Kol. Czesławie Bojanowskiej składam podziękowanie za szczególnie staranne wykonanie rysunków.

OPIS ODKRYWEK I ICH ZESPOŁÓW FAUNISTYCZNYCH

Dewon Gór Świętokrzyskich, zwłaszcza w regionie kieleckim (p. fig. 1), zawiera wielkie ilości fauny kopalnej. Szczególnie obficie występują tutaj koralowce z grupy *Tetracoralla*. Poważną pozycję wśród nich zajmują gatunki z rodzaju *Hexagonaria* Gürich, pochodzące głównie z dolnego i środkowego franu opisanych niżej kolejno miejscowości.

Miłoszów

Nazwą tą objęte są zalesione pagórki rozciągające się w pobliżu kopalni Rudki, w regionie Iysogórskim. W lesie Miłoszów, przy drodze wiodącej ze wsi Pokrzywianka Dolna do wsi Nieczulice, znaleziono żywecki gatunek *Hexagonaria hexagona* (Goldfuss). W wykonanych tutaj przekopach występował, obok innych *Tetracoralla*, *Heliophyllum halli* Edwards & Haime oraz *Brachiopoda*, *Trilobita* i liczne *Stromatoporoidea*.

Wietrznia

Jest to duży czynny kamieniołom, położony na południowo-wschodnich peryferiach Kielc (fig. 1 i 2). Eksploatowane na terenie tego kamieniołomu wapienie frańskie zawierają wiele *Tetracoralla* obok licznych *Tabulata*, *Brachiopoda*, *Stromatoporoidea*, *Crinoidea* itp. Stąd właśnie pochodzi największa ilość okazów rodzaju *Hexagonaria* Gürich. Wydobyta na Wietrzni fauna została już częściowo opracowana. Rózkowska (25) zbadała i opisała podrodzinę *Pachyphyllinae* i rodzaj *Phillipsastraea*, Stasińska zaś (30) — rodzaj *Alveolites*, najliczniej występujący tutaj spośród *Tabulata*. Czarnocki (2, 3, 4) dokonał podziału stwierdzonych tu warstw frańskich. Na podstawie ramienionogów wydzielił on na Wietrzni trzy poziomy franu: fran dolny, środkowy oraz górny.

Fran dolny — z *Hypothyridina procuboides*, „*Pentamerus*“ *brevirostris* i *Leiorhynchus polonicus* — wykształcony w punktach od 1 do 12 (z wyjątkiem punktu 11a) i w punkcie 17 jako facja rafowa. Z warstw tego poziomu pochodzą następujące gatunki: *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime), *H. sanctacrucensis* n. sp. i *H. davidsoni* (Edwards & Haime). Eksploatowane kolonie *Hexagonaria* pochodzą z punktów 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 i 17. Największych ilości fauny kopalnej dostarczyły w dolnym franie Wietrzni punkty 1 i 8.

Punkt 1 zawiera niewielką, mniej więcej dwumetrową rafę koralową, w której Rózkowska (25) wyróżnia dwa poziomy:

1) dolny, o bitumicznych wapieniach z przewagą *Stromatoporoidea* i *Tabulata*. Wśród *Tabulata* stwierdzono następujące gatunki: *Alveolites fecundus* Lecompte, *A. obtortus* Lecompte, *A. multiperforatus* Salée, *A. suborbicularis* Lamarck i *A. parvus* Lecompte. Z *Tetracoralla* występują tutaj jedynie bardzo nieliczne okazy *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime). Poza tym spotyka się w warstwach tego poziomu *Brachiopoda*;

2) górny, o bardzo urozmaiconym zespole faunistycznym. Rodzaj *Hexagonaria* jest tu licznie reprezentowany przez gatunki: *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime), *H. sanctacrucensis* n. sp. i *H. davidsoni* (Edwards & Haime). Obok *Hexagonaria* często występują *Stromatoporoidea*: *Actinostroma*, *Clathrodictyon*, *Tabulata*: *Aulopora repens*. Mniej liczne bywają *Thamnopora cristata*, *Synaptophyllum soshkinae*, *Macgeea*

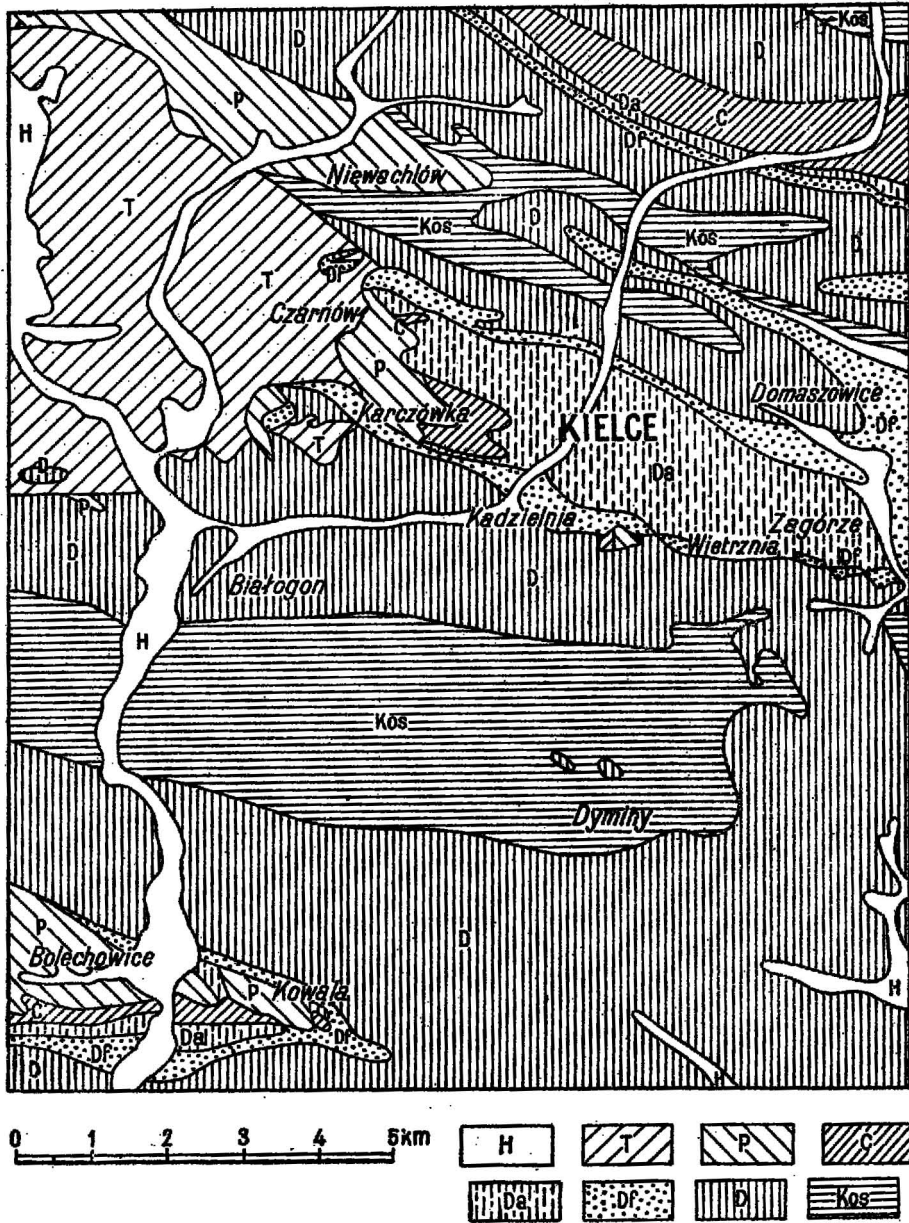


Fig. 1

Szkic geologiczny regionu kieleckiego (wg J. Czarnockiego), uproszczony
 H aluwia, T trias, P cechszyn, C karbon, Da famen, Df fran, D dewon środkowy,
 Kos kambr, ordowik, sylur

koźłowskii, *M. berdensis* i *Disphyllum goldfussi*. Spośród Brachiopoda znane są *Atrypa* sp., *Schizophoria striatula*, *Hypothyridina procuboides* i jeden gatunek Pentameridae. Poza tym znajdujemy w tym poziomie członki liliowców i glony. Na podstawie stwierdzonej w punkcie 1 fauny, a zwłaszcza przeważających tutaj masywnych kolonii koralowców i stromatopor, Rózkowska (25) przypuszcza, że rafa ta była wystawiona na działanie fal otwartego morza.

Następnym z kolei miejscem wydobywania wielkich ilości fauny kopalnej na terenie dolnego franu Wietrzni był punkt 8. W czerwonych wapieniach tej odkrywki istnieje uboga fauna z *Thamnopora cristata*, *Alveolites complanatus*, Labechioidea i licznymi nieco ułamkami kolonii *Hexagonaria*, głównie *H. sedgwicki* (Edwards & Haime). W czarnych bitumicznych wapieniach natomiast występuje liczny i urozmaicony zespół faunistyczny, obejmujący krzaczaste kolonie *Disphyllum goldfussi*, olbrzymich niekiedy rozmiarów (ok. 1,1 m obwodu), liczne okazy *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime) i bardzo nieliczne *H. davidsoni* (Edwards & Haime). Spośród Tabulata zidentyfikowano tutaj następujące gatunki: *Alveolites multiperforatus*, *A. obtortus* i *A. suborbicularis*. Spośród Brachiopoda rozpoznano *Hypothyridina procuboides*, *Leiorhynchus polonicus* i *Atrypa* z grupy *reticularis*. Ponadto stwierdzono w dużych ilościach Stromatoporoidea, Crinoidea i Algae.

Fran środkowy — z *Hypothyridina coronula* — stwierdzony został w punktach 11a, 22, 13 i 20 o facji detrytycznej. W środkowo-frańskich wapieniach Wietrzni występują kolonie *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime), lecz w bardzo niewielkich ilościach. Również bardzo małą liczbą okazów charakteryzuje się tutaj gatunek *H. mirabilis* n. sp. Kolonie *Hexagonaria* występują na ogół tylko w punktach 11a i 13.

Środkowy fran wykształcony w punkcie 11a zawiera mniej bogatą faunę, składającą się z bardzo rzadkich okazów *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime), *Macgeea koźłowskii*, *M. berdensis*, *M. czarnockii*, *Temnophyllum latum*, *Thamnopora cristata*, *Alveolites suborbicularis* i szczątków Placodermi.

Punkt 13 we franie środkowym posiada bardziej obfitą faunę, wśród której stwierdzono *Tabulophyllum macconelli*, *Temnophyllum latum*, *Disphyllum goldfussi*, *Thamnophyllum monozonatum*, *Macgeea czarnockii*, *M. berdensis*, *M. koźłowskii*, *M. cf. multizonata*, *Pexiphyllum ultimum*, *P. siemiradzki* oraz bardzo rzadkie *Hexagonaria mirabilis* n. sp. Szczególnie obficie występują tutaj zróżnicowane gatunkowo Tabulata, takie jak: *Alveolites fecundus*, *A. obtortus*, *A. crassus*, *A. tenuissimus*, *A. multiperforatus*, *A. smithi*, *A. suborbicularis*, *A. fornicatus*. Poza tym, podobnie jak w całym środkowym franie, znajdują się tu liliowce, stromatopory i ramienionogi.

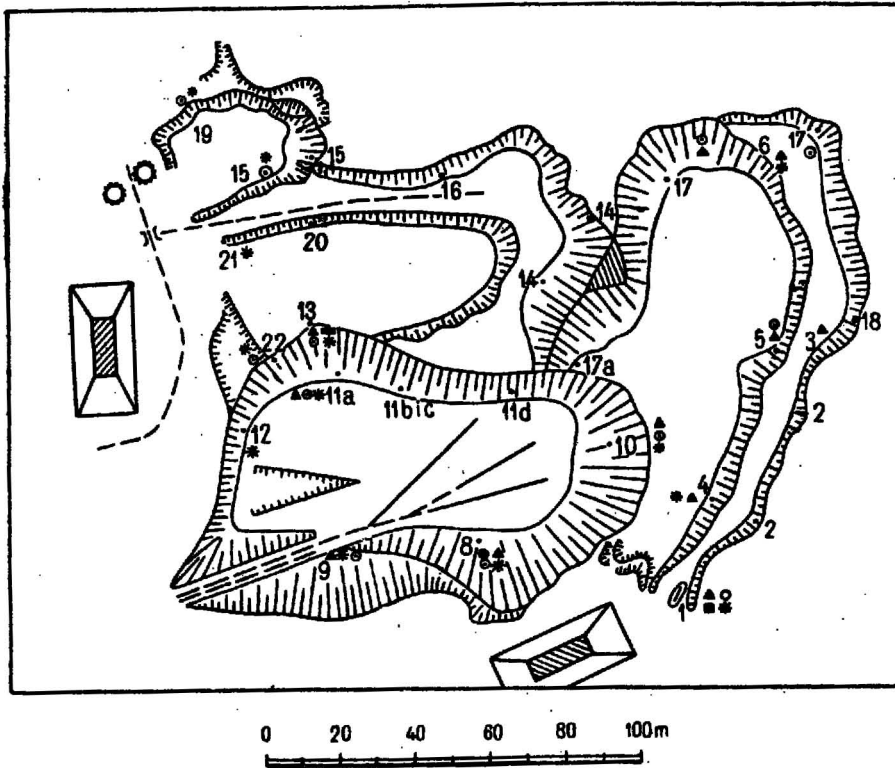


Fig. 2

Występowanie kopalnej fauny koralowcowej na Wietrzni

- ▲ - *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime)
- - *Hexagonaria davidsoni* (Edwards & Haime)
- - *Hexagonaria sanctacrucensis* n. sp.
- ▣ - *Hexagonaria mirabilis* n. sp.
- * - Inne Tetracoralla (na podstawie pracy Rózkowskiej, 25)
- - Tabulata (na podstawie pracy Stasińskiej, 30)

Fran górny — z *Hypothyridina cuboides* — wykształcony jest w punktach 21, 15 i 19 w facji rafowej. W warstwach tego wieku nie stwierdzono w ogóle przedstawicieli z rodzaju *Hexagonaria*.

Psie Górki

Na południe od Kielc, w pobliżu Wietrzni, istnieje kilka dawniej eksploatowanych kamieniołomów, określanych nazwą Psie Górki (fig. 1). Czarnocki (2, 3, 4) stwierdził tutaj trzy ogniwa franu. W środkowym poziomie franu występują bardzo nieliczne ułamkowe okazy gatunku *Hexagonaria phillipsastraeiformis* n. sp. Z innych Tetracoralla znane są tutaj

Temnophyllum latum, *Disphyllum goldfussi*, *Phillipsastraea cordis* i *Peziphyllum ultimum*. Tabulata na Psich Górkach są reprezentowane przez gatunki następujące: *Alveolites smithi*, *A. parvus*, *A. suborbicularis*, *A. multiperforatus* i *A. crassus*.

Zagórze

W pobliżu wsi Zagórze, położonej na pd.-wschód od Kielc (fig. 1), znaleziono liczne *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime) wśród urozmaiconej fauny rafowej. Skład tej fauny jest bardzo podobny do zespołu, występującego w punkcie 1 dolnego franu Wietrzni. Najprawdopodobniej więc jest to ta sama facja rafowa, jaką stwierdzono na Wietrzni.

Łagów

We wschodnich partiach synkliny kieleckiej, na terenie Łagowa, dr Henryk Makowski znalazł kilka kolonii *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime), charakterystycznych dla dolnego franu Wietrzni. Z Łagowa znane są również fragmentaryczne mszywioly, gąbki, ramienionogi i glony.

HISTORIA BADAŃ

Przyjęta w niniejszej pracy nazwa rodzajowa *Hexagonaria* została wprowadzona przez Güricha (9) w 1896 r. dla pewnych Tetracoralla ze środkowego dewonu Polski. Gürich nazwę tę nadał ustanowionej przez Frecha (8) w 1886 r. grupie *Cyathophyllum hexagonum*, obejmującej następujące gatunki: *C. hexagonum* Goldfuss, *C. hypocraeteriforme* Goldfuss, *C. sedgwicki* Edwards & Haime, *C. basaltiforme* F. A. Roemer, *C. rugosum* Hall, *C. davidsoni* Edwards & Haime. Gürich był bowiem zdania, że cała ta grupa gatunków wchodzi w skład jednego rodzaju, dla którego wprowadził nazwę *Hexagonaria*. Należy przy tym zaznaczyć, jak to już zauważyła Soshkina (27), że, wprowadzając nowy rodzaj, Gürich nie podał jego diagnozy. Przypuszczalnie oparł się on na krótkiej, lecz rzeczowej charakterystyce Frecha (8, str. 77) dla grupy *Cyathophyllum hexagonum*, która brzmi jak następuje: „Tworzą one kolonie masywne; tabule są wąskie i regularne, listewki septalne często istnieją; septa są czasami wrzecionowato zgrubiałe“. Analizując w dalszym ciągu pracę Güricha (9) stwierdzamy, że w tabelarycznym zestawieniu fauny kopalnej wymienia on gatunki wprowadzonego przez siebie rodzaju pod nową nazwą podrodzajową *Hexagoniella* jako: *Cyathophyllum (Hexagoniella) basaltiforme* F. A. Roemer i *C. (Hexagoniella) laxum* n. sp. W 1909 r. nazwę rodzajową *Hexagonaria* zastępuje Gürich (10) nazwą *Hexagoniophyllum*. Opierając się na międzynarodowych przepisach nomenklatury zoologicz-

nej (na co zwrócili już uwagę Lang, Smith i Thomas, 16), których art. XXXII głosi, że raz opublikowana nazwa rodzajowa lub gatunkowa nie może być zastąpiona przez inną, nowszą, nawet przez jej własnego autora, należałoby pozostać przy nazwie rodzajowej *Hexagonaria*. Wobec tego nazwy *Hexagoniella* i *Hexagoniophyllum* byłyby to synonimy *Hexagonaria*. Jak wynika z danych indeksu Langa, Smitha i Thomasa (16), niezależnie od istniejącego już rodzaju *Hexagonaria* Gürich, Simpson w 1900 roku wprowadza nową nazwę rodzajową *Prismatophyllum* z genoholotypem *P. rugosum* (Edwards & Haime). Za synonim tego genohotypu należy obecnie uważać *P. prisma* Lang & Smith. W ten sposób Lang i Smith (15) odróżniają gatunek *Cyathophyllum rugosum* (Hall) w ujęciu Edwardsa i Haimego (1851) od gatunku *Cyathophyllum rugosum* (Hall) opisanego przez Simpsona, wcale nie uważając ich za gatunki identyczne. *Prismatophyllum prisma* Lang & Smith jest spokrewniony z gatunkiem *Cyathophyllum hexagonum* Goldfuss, który jest genolektotypem rodzaju *Hexagonaria* Gürich. W ten sposób *Prismatophyllum* Simpson i *Hexagonaria* Gürich są synonimami.

Zgodnie więc z ogólnie przyjętym prawem priorytetu nazwę rodzajową *Hexagonaria* Gürich (1896) uważam za obowiązującą i przyjmuję w niniejszym opracowaniu. Przyjęta jest już ona przez wielu współczesnych paleontologów, m. i. przez Basslera (1), Langa, Smitha i Thomasa w ich indeksie (16), przez Stumma (31, 32) i Lecompte'a (w pracy Piveteau, 17).

STANOWISKO SYSTEMATYCZNE

Kwestia przynależności systematycznej gatunków, obecnie uważanych za należące do rodzaju *Hexagonaria*, była i jest w dalszym ciągu przez różnych badaczy rozmaicie przedstawiana. W roku 1939 Hill (12), opisując morfologię rodzaju *Prismatophyllum*, podaje jego diagnozę rodzajową, biostratygrafię oraz spis należących doń gatunków. Wymienione w nim gatunki zaliczane bywają jednak przez wielu autorów do różnych rodzajów. W literaturze paleontologicznej rodzaj *Hexagonaria* bywał często identyfikowany z następującymi rodzajami:

Astraea Lamarck, 1801

Acervularia Schweigger, 1819

Columnaria Goldfuss, 1826

Cyathophyllum Goldfuss, 1826

Lithostrotion Fleming, 1828

Montastraea Blainville, 1830

Favastraea Blainville, 1834

Stylastraea Lonsdale, 1845

Heliophyllum Hall, 1848

Phillipsastraea d'Orbigny, 1849

Campophyllum Edwards & Haime, 1850

Spongophyllum Edwards & Haime, 1851

Schlüteria Wedekind 1922

Spinophyllum Wedekind, 1922

Poza tym wprowadzono nazwy rodzajowe, które są synonimami rodzaju *Hexagonaria* Gürich:

Polyphyllum Fromentel, 1861 *Prismatophyllum* Simpson, 1900
Hexagoniella Gürich, 1896 *Hexagoniophyllum* Gürich, 1909

W synonimice rodzaju *Hexagonaria* nie uwzględniono nazw wprowadzonych przez Ludwiga, które zostały zakwestionowane przez Langa, Smitha i Thomasa (16) i nie są na ogół przyjęte przez współczesnych autorów.

Stanowisko systematyczne rodzaju *Hexagonaria* zostało ostatnio ustalone przez Wanga (35), który w 1950 r. podał dokładną klasyfikację Tetracoralla w ogóle. Podział taksonomiczny tego autora oparty jest głównie na mikrostrukturze tych koralowców. Rodzaj *Hexagonaria* Gürich (według Wanga: *Prismatophyllum* Simpson) zajmuje w tej klasyfikacji następujące stanowisko:

Rząd: Zoantharia
 Podrząd: Streptelasmacea
 Rodzina: Disphyllidae
 Podrodzina: Disphyllinae
 Rodzaj: *Hexagonaria*

Stumm (31, 32) koralowce należące do rodzaju *Hexagonaria* umieszcza również w rodzinie Disphyllidae.

DIAGNOZA RODZAJU

Zgodnie z Langem, Smithem i Thomasem (16) rodzaj *Hexagonaria* charakteryzuje się genolektotypem *Cyathophyllum hexagonum* Goldfuss i czterema genosyntypami: 1) *C. basaltiforme* (F. A. Roemer), Frech, 1885; 2) *C. sedgwicki* Edwards & Haime, 1851, 1853; 3) *Hexagonaria laxa* Gürich, 1896; 4) *C. hexagonum* Goldfuss partim, 1826.

Diagnozy rodzaju *Hexagonaria* spotyka się w pracach paleontologicznych niejednokrotnie, lecz są one przeważnie niedokładne i zbyt szczupłe. Jednym z najbardziej wyczerpujących i całkowicie odpowiadającym okazom polskim jest opis rodzajowy Stumma (31), który poniżej przytaczam.

„Cerioidalne kolonie kształtu subhemisferycznego, w których poszczególne korality są otoczone przez poligonalne ściany różnej grubości. Kielichy z płaską lub pochylą platformą peryferyczną i wgłębieniem osiowym (jamka = „pit“ autorów angielskich). U niektórych gatunków istnieją osiowe guzki. Septa ułożone radialnie sięgają od ścian peryferycznych, są długie lub krótkie, równe lub różniące się długością. Listewki septalne istnieją w pewnym stopniu u większości gatunków, słabiej lub silniej rozwinięte. Typ listewek „yardarm“¹ (naprzeciwległych) dominuje u niektórych gatunków; u innych typ naprzemianległych („alternative“ autorów

¹ Termin „yardarm“ (Lang) według Hill (11) oznacza listewki naprzeciwległe.

angielskich) jest bardziej rozpowszechniony. Tabule kompletne lub niekompletne, gęsto lub szeroko rozstawione. U niektórych form istnieją tabele peryaksjalne (płytki dodatkowe, termin Smitha). W szerokich dissepimentariach dissepimenta są przeważnie drobne, peryferycznie poziome i nachylone aksjalnie; w wąskich są one zwykle szerokie i stromo nachylone“.

PORÓWNANIE RODZAJU *HEXAGONARIA* ZE ZBLIŻONYM RODZAJEM *PHILLIPSASTRAEA*

Porównawcze zestawienie cech rodzajów *Hexagonaria* Gürich i *Phillipsastraea* d'Orbigny, bezsprzecznie ze sobą filogenetycznie spokrewnionych, przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1
Zestawienie różnic między rodzajami *Hexagonaria* i *Phillipsastraea*

Pseudo- teka	zewnątrzna	<i>Hexagonaria</i>	<i>Phillipsastraea</i>
	wewnętrzna	jest zawsze brak	jest lub nie jest
Septa		dwojakiej długości, całkowite, wrzecionowate	dwojakiej długości, całkowite lub niecałkowite, wrzecionowate zgrubiałe w obrębie wąskiej ściany wewnętrznej
Listewki		niewidoczne lub silne i wtedy naprzeciwległe lub naprzemianległe	silne lub słabe, guzkowate
Tabularia		szerokie, ok. $\frac{1}{8}$ średnicy kielicha; tabule klizoidalne* lub poziome	wąskie, ok. $\frac{1}{4}$ średnicy kielicha, całkowite lub złożone poziome
Dissepimentaria		szerokie, łukowate, nachylone ku tabularium	szerokie, poziome
Wachlarze trabekularne		asymetryczne, trabekule rzadkie	asymetryczne, trabekule gęste
Pączkowanie		peryferyczne	intermuralne lub interkalicylnalne
Kielichy		duże, do 25 mm średnicy	małe, do 8 mm średnicy
Kolonie		cerioidalne, peryferycznie subcerioidalne	cerioidalne lub plokoidalne
Występowanie wg autorów		dewon dolny, środkowy i górny	dewon dolny, środkowy i górny

* Według HHL (12) termin ten odnosi się do tabul złożonych, których część osiowa jest wyniesiona podobnie jak u rodzaju *Clistophyllum* Dana.

Na podstawie powyższego zestawienia można stwierdzić, że obydwa te rodzaje, obok cech wspólnych, zdradzają zasadnicze różnice, które w pełni uzasadniają ich rozdzielenie. Różnice te są następujące:

Hexagonaria ma zawsze ścianę zewnętrzną, nie rozwija natomiast ściany wewnętrznej. Kielichy mają dużą średnicę, listewki zaś septalne w przekrojach poprzecznych są precikowate. Belecзки trabekularne w wachlarzach są bardzo rzadko umieszczone.

Phillipsastraea ma ścianę zewnętrzną, która redukuje się u niektórych gatunków. Ściana wewnętrzna jest zwarta, kielichy są małe, listewki septalne guzkowate, belecзки trabekularne zaś gęsto umieszczone.

Poza tym zachodzą różnice w sposobie pączkowania obydwu porównywanych okazów. U *Hexagonaria* pączek rozwija się całkowicie w obrębie kielicha macierzystego, u *Phillipsastraea* natomiast pączkowanie jest intermuralne lub interkalicyalne.

Opierając się na powyższych danych stwierdzić możemy, że koralowce należące do rodzaju *Phillipsastraea* cechuje większa zmienność w budowie morfologicznej i wyższy stopień filogenetyczny. Na tej podstawie zapewne oparli swe twierdzenie Yoh (36) oraz Lang i Smith (15), którzy sądzą, że z rodzaju *Hexagonaria* powstał rodzaj *Phillipsastraea*.

Duże podobieństwo obserwujemy także pomiędzy rodzajami *Hexagonaria* Gürich i *Pseudoacervularia* Schlüter, lecz jest ono jedynie wynikiem konwergencji. *Pseudoacervularia* ma dissepimenta-podkówki i gęste symetryczne wachlarze trabekularne, charakteryzujące całą podrodzinę *Pachyphyllinae*, *Hexagonaria* natomiast nie ma tak wyspecjalizowanych wachlarzy trabekularnych, inne zaś jej cechy morfologiczne są znamienne dla podrodziny *Disphyllinae*.

CHARAKTERYSTYKA RODZAJU HEXAGONARIA

a) Cechy makroskopowe

Wszystkie gatunki w materiale z Gór Świętokrzyskich tworzą kolonie cerioidalne, które na peryferiach bywają niekiedy subcerioidalne. Kolonie te są w zasadzie kształtu półkolistego. Poszczególne korality w kolonii są oddzielone wyraźną pseudoteką, utworzoną przez wygięcie lub skutek stykania się peryferycznych, często zgrubiałych końców septów, w czego wyniku powstaje silna, zwarta ściana, której poszczególne odcinki są wspólne dla występujących obok siebie koralitów. Przebieg ściany jest na ogół prosty, zwłaszcza u gatunków *Hexagonaria mirabilis* n. sp. i *H. sedgwicki* (Edwards & Haime), natomiast w kielichach innych gatunków, jak np. u *H. phillipsastraeiformis* n. sp., ściana przebiega zygzakowato. Grubość ścian u przedstawicieli *Hexagonaria* jest dość rozmaita: najbardziej zgrubiałe ściany ma *H. sanctacrucensis* n. sp., najcień-

sze zaś — *H. mirabilis* n. sp. Zarys kielichów jest sześcioboczny, co wyrażone jest w samej nazwie rodzajowej. Wyjątkowo tylko spotyka się kielichy pięcioboczne lub zaokrąglone, jak np. u *H. basaltiformis* (F. A. Roemer). Ułożenie septów w kielichach jest zazwyczaj radialne; u niektórych tylko gatunków stwierdzić można nieznacznie zaakcentowaną symetrię bilateralną, będącą wynikiem wydłużenia się jednego z septów I rzędu, zapewne septum przeciwległego. Najlepszym tego przykładem jest *H. sanctacrucensis* n. sp.

Wszystkie gatunki w materiale polskim mają septa zdecydowanie zróżnicowane na septa I i II rzędu. Septa I rzędu są zawsze dłuższe, często dochodzą do osi kielicha, np. u gatunków *H. basaltiformis* (F. A. Roemer), *H. hexagona* (Goldfuss) i *H. sanctacrucensis* n. sp. U innych natomiast gatunków septa te nie dochodzą do osi, zwłaszcza u *H. davidsoni* (Edwards & Haime), *H. phillipsastraeiformis* n. sp. i *H. mirabilis* n. sp. Septa na ogół bywają całkowite; w wyjątkowych tylko przypadkach są one nieco zredukowane na peryferiach. Listewki septalne są zazwyczaj dobrze rozwinięte, jednak u niektórych gatunków są one słabe i często nie występują w przekrojach poprzecznych, jak to bywa u *H. basaltiformis* (F. A. Roemer) i *H. davidsoni* (Edwards & Haime). Na okazach z Gór Świętokrzyskich stwierdzamy znaczną przewagę listewek naprzeciwległych (typ „yardarm“), często występujących obok rzadziej wykształconych naprzemianległych (typ „alternative“). Wymienione dwa typy listewek mogą występować na jednym nawet septum. Zjawisko to zachodzi często u *H. sedgwicki* (Edwards & Haime), u *H. phillipsastraeiformis* n. sp. i u innych. Osiowe końce septów I rzędu są cienkie i nie posiadają listewek, a niekiedy zdradzają skłonność do nieznacznego skręcania się w obrębie tabularium (*H. mirabilis* n. sp.). U innych znów gatunków wewnętrzne odcinki septów są wyprostowane, co doskonale jest widoczne na przekrojach poprzecznych *H. sanctacrucensis* n. sp. Osiowe końce septów u *H. sedgwicki* (Edwards & Haime) bywają wyprostowane albo lekko zgięte. Septa II rzędu są krótsze, osiągają 2/3 długości septów I rzędu i przeważnie nie wychodzą poza obręb dissepimentariów. U *H. basaltiformis* (F. A. Roemer) są one bardzo krótkie i wynoszą 1/3 lub 1/2 długości septów I rzędu; u *H. davidsoni* (Edwards & Haime) są one długie, gdyż długość ich wynosi ok. 3/4 długości septów I rzędu. Septa I, podobnie jak II rzędu mają przebieg raczej prosty, u *H. hexagona* (Goldfuss) zaś septa II rzędu nachylają się, albo nawet przyrastają do septów I rzędu. Wszystkie septa, a zwłaszcza septa I rzędu, są przeważnie w sposób charakterystyczny wrzecionowato zgrubiałe na mniejszej lub większej przestrzeni. W tych partiach septów listewki septalne są bardzo gęsto umieszczone tak, iż zlewają się ze sobą. Gatunek *H. davidsoni* (Edwards & Haime) znamionują stosunkowo cienkie septa.

Dla całego rodzaju cechą charakterystyczną są niekompletne tabule typu przeważnie klizoidalnego (w ujęciu Hill, 12). Części osiowe tabul są zazwyczaj wypukłe, a niekiedy nawet obficie rozszczepione (*H. sedgwicki* (Edwards & Haime)). Czasami bywają one wyposażone w dodatkowe płytki (tabelle), które są szczególnie wyraźne u gatunku *H. mirabilis* n. sp. Części peryaksjalne są wypukłe lub wklęsłe i nachylone pod pewnym kątem do serii aksjalnych. Tabularia wszystkich zbadanych gatunków są szerokie i osiągają przeciętnie 1/3 średnicy kielicha. Dissepimentaria są również szerokie i podobnie jak tabularia zajmują po 1/3 średnicy kielicha występując po obydwu stronach tabularium. Dissepimenta są liczne, pęcherzykowate. W okolicach tabularium dissepimenta są na ogół mniejszych rozmiarów i tutaj bywają ustawione stromo albo nawet pionowo. Przy ścianie natomiast są one ułożone najczęściej poziomo i wymiary ich są większe. Na szerokich dissepimentariach zaznaczają się wyraźnie asymetryczne lub rzadziej prawie symetryczne wachlarze trabekularne (*H. sanctacrucensis* n. sp.), których budowa będzie przedstawiona poniżej w punkcie b). Na zwietrzałych powierzchniach kolonii można często stwierdzić dobrze zachowane kielichy, oddzielone wyraźną ścianą i posiadające szeroką, nieco wypukłą platformę brzegową i wąskie wgłębienie aksjalne. Holoteka na okazach z Gór Świętokrzyskich jest bardzo rzadko zachowana w postaci niewielkich fragmentów. Korality brzeżne bywają przeważnie odsłonięte i wtedy widoczne są prążki interseptalne.

b) Cechy mikroskopowe

Mikrostruktura gatunków z Gór Świętokrzyskich jest doskonale widoczna na podłużnych przekrojach septów i zaznacza się w postaci wachlarzy trabekularnych (fig. 3). U zbadanych gatunków wachlarze trabeku-

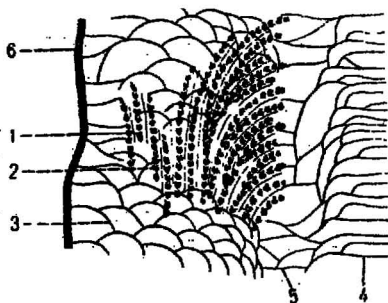


Fig. 3
Hexagonaria sedgwicki (Edwards & Haime)

Mikrostruktura septum w przekroju podłużnym, z widocznym asymetrycznym wachlarzem trabekularnym $\times 6,2$

1 beleczka trabekularna, 2 wiązka włókien sklerodermalnych, 3 dissepimentum, 4 osiowa część tabuli, 5 przyosiowa część tabuli, 6 ściana

larne są z zasady asymetryczne i charakteryzują się szerszą częścią zewnętrzną i węższą wewnętrzną. W związku z asymetryczną budową wachlarzy trabekularnych pozostaje położenie linii rozbieżności, która dzieli wachlarz na dwie nierówne części. Wewnętrzne odcinki wachlarzy

żone są z rozgałęziających się dichotomicznie beleczek trabekularnych. Zewnętrzne czyli przyscienne partie wachlarzy mają beleczki ułożone równolegle, które nie wykazują dichotomicznego rozwidlenia i opadają stromo ku linii rozbieżności. Poszczególne beleczki trabekularne są zwykle oddzielone cienkimi granicami. Trabekule nieodgraniczone zdarzają się znacznie rzadziej, np. u gatunku *H. mirabilis* n. sp. W obrębie trabekul można stwierdzić zarysowujące się włókienka sklerodermalne, będące podstawową jednostką strukturalną szkieletu, które zebrane są w mniej lub więcej regularne wiązki. Na przekrojach poprzecznych septów (fig. 4), zwłaszcza w ich wrzecionowato zgrubiałych częściach i w obrębie listewek septalnych, widoczne są wiązki włókienek sklerodermalnych. Poszczególne włókna są tutaj nieco dłuższe niż w pozostałych odcinkach septum i w tych partiach najczęściej bywają widoczne. Ściana-pseudoteka zachowuje niekiedy dobrze widoczną strukturę, taką samą, jaką mają septa, niekiedy nawet posiada listewki (*H. phillipsastraeiformis* n. sp.). Tego rodzaju ściana u *Hexacoralla* nazywana jest przez niektórych autorów septoteką.

PĄCZKOWANIE

Najpospolitszym sposobem rozmnażania się cerioidalnych kolonii z grupy *Tetracoralla* jest pączkowanie. *Hexagonaria* z Gór Świętokrzyskich rozmnażają się za pomocą pączków peryferycznych. Rozwój pączka odbywa się w obrębie kielicha macierzystego (intrakalicynalnie), na jego peryferii. Szkielet młodego polipa tworzy się z tzw. neotkanki. Jego aparat septalny powstaje zrazu przy ścianie matki. Następnie przybywają stopniowo nowe septa. Ułożenie wszystkich septów w pączku jest promieniste. Peryferyczne końce septów osobnika potomnego wytwarzają ścianę oddzielającą pączek od matki (fig. 5). Rozwijający się na peryferiach polip nie hamuje wzrostu matki, we wczesnych zaś stadiach ontogenetycznych nie powoduje nawet zmian w kształcie kielicha macierzystego. W miarę wzrostu i dalszego rozwoju pączka następuje zwiększenie łącznej średnicy kielicha rodzicielskiego i pączka, nowo-

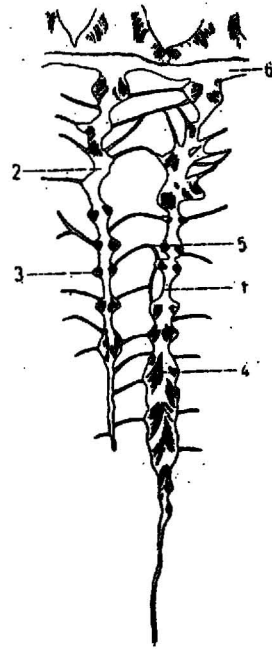


Fig. 4

Hexagonaria sedgwicki
(Edwards & Haine)

Mikrostruktura septum
w przekroju poprzecz-
nym $\times 8,5$

1 septum I rzędu, 2 septum II rzędu, 3 listewka septalna naprzeciwległa (typ „yardarm“), 4 wiązka włókien sklerodermalnych, 5 dissepimentum, 6 ściana

powstały koralit przyczynia się więc do zwiększenia ogólnej powierzchni całej kolonii.

Często podczas rozwoju pęczka zachodzą zmiany w jego kształcie (*Hexagonaria mirabilis* n. sp.). W stadium wczesno-ontogenetycznym młody pęczek bywa zaokrąglony, tetragonalny staje się następnie penta-

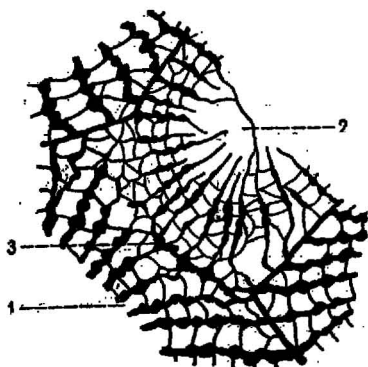


Fig. 5

Hexagonaria sedgwicki: (Edwards & Haime)

Pączkowanie peryferyczne. Koralit młodociany w stadium oddzielania się własną ścianą od koralita macierzystego × 6

1 koralit macierzysty, 2 pęczek, 3 nowopowstająca ściana

gonalnym, a w końcu osiąga kształt heksagonalny, właściwy większości koralowców z rodzaju *Hexagonaria*. Wszystkie stadia rozwojowe gatunków polskich cechuje zasada radialnej symetrii. Jednakże w dojrzałych kielichach niektórych gatunków, jak np. u *H. sanctacrucensis* n. sp., występuje jedno septum dłuższe, które odpowiada zapewne septum przeciwległemu. Na materiale z Gór Świętokrzyskich stwierdzono również, że tabularia odznaczają się niemal stałą szerokością, która nie ulega zbyt dużym zmianom w ciągu całej ontogenezy. Dissepimentaria natomiast we wczesnym rozwoju albo nie występują wcale, albo składają się z 1 do 3 rzędów dissepimentów. We wczesnej ontogenezie linia rozbieżności wachlarzy trabekularnych pokrywa się całkowicie ze ścianą, tabule zaś w stadium neanicznym są prawie poziome i przypominają typ *Disphyllum goldfussi*.

ZMIENNOŚĆ W OBRĘBIE RODZAJU I ZMIENNOŚĆ WEWNĄTRZGATUNKOWA

Zmienność w obrębie rodzaju *Hexagonaria* Gürich jest duża i na tej właśnie podstawie zostały wydzielone liczne gatunki. W zbiorze *Hexagonaria* z dewonu Gór Świętokrzyskich wyróżnić można gatunki o dużych kielichach, do których zaliczyć przede wszystkim należy okazy *H. sedgwicki* (Edwards & Haime) i *H. hexagona* (Goldfuss). Małymi średnicami kielichów charakteryzuje się gatunek *H. basaltiformis* (F. A. Roemer), kielichy zaś o najmniejszych wymiarach ma *H. phillipsastraeiformis* n. sp. Pewnym zmianom podlega także budowa tabul, które u gatunku

H. hexagona (Goldfuss) są raczej poziome, u *H. sedgwicki* (Edwards & Haime) zaś odznaczają się kształtem klizoidalnym. Zjawisko zmienności zachodzi również w układzie dissepimentów, które mogą być ułożone lejkowato (*H. basaltiformis* (F. A. Roemer), lub lekko łukowato, jak to doskonale widać na przekrojach podłużnych *H. sedgwicki* (Edwards & Haime).

Wielka jest również zmienność wewnątrzgatunkowa. I tak na przykład liczba koralitów występujących w obrębie jednej kolonii jest różna i zależy niewątpliwie od intensywności pączkowania danej kolonii. Mniejszym lub większym odchyleniom podlega liczba septów, których średnia jest dla gatunku stała. Korality gatunku *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime) mają przeciętnie 40 do 42 septów, okazy *H. hexagona* (Goldfuss) — najczęściej 48 septów, *H. sanctacrucensis* n. sp. — średnio 44 septa, *H. phillipsastraeiformis* n. sp. — 28 septów. Podobnie przedstawia się zmienność dotycząca listewek septalnych, które bywają dwójakiego rodzaju: naprzeciwległe („yardarm“) lub naprzemianległe („alternative“) i najczęściej oba typy istnieją obok siebie w jednym kielichu lub na jednym nawet septum. Ponadto zmienna jest liczba i jakość listewek, które są najwydatniejsze u *H. sedgwicki* (Edwards & Haime) i u *H. phillipsastraeiformis* n. sp. Pewne zmiany dają się zaobserwować w budowie wachlarzy trabekularnych. Wachlarze te mogą być bardzo asymetryczne i wtedy linia rozbieżności pokrywa się prawie ze ścianą, jak to jest u gatunku *H. basaltiformis* (F. A. Roemer). Fakt ten uzależniony jest od długości septum i stopnia jego wrzecionowatego poszerzenia.

Daleko posunięta zmienność w obrębie gatunku przysparzała wielokrotnie niemało kłopotu przy oznaczaniu okazów. Tym też można tłumaczyć różnie ilustrowane okazy, należące do jednego gatunku, w pracach różnych autorów. Najpopularniejszy w dewonie Gór Świętokrzyskich gatunek *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime), przedstawiony przez Penecke (19), nie jest identyczny z figurą Frecha (8), ani też z rysunkiem Soshkiny (27). Można by przypuszczać, że różnice te są związane z oddaleniem geograficznym. Jednakże mogłam stwierdzić, że wszystkie te różnie ilustrowane formy występują obok siebie w dolnym franie Wietrzni i są tylko formami fenotypowymi.

Zmienność ta znajduje swój wyraz w bogatej synonimice niektórych gatunków. Wielka zmienność rodzaju *Hexagonaria* Gürich świadczy prawdopodobnie o szybkiej jego ewolucji i wielkiej plastyczności, za czym przemawia występowanie gatunków stratygraficznie krótkotrwałych. Pomimo wyraźnie zaznaczającej się zmienności, pewne zasadnicze cechy budowy wykazują jednak ten sam charakter w obrębie całego rodzaju. Cechami stałymi są: kolonie cerioidalne, ściana zewnętrzna, wrzecionowato zgrubiałe septa.

ZASIĘG GEOGRAFICZNY I STRATYGRAFICZNY

Rodzaj *Hexagonaria* Gürich, zdaniem niektórych autorów (Hill, 12, 13; Wang, 35), zjawia się w dolnym dewonie, lecz jest bardziej rozpowszechniony dopiero w dewonie środkowym, mniej zaś pospolity w górnym. Z dolnego dewonu rodzaj ten jest znany z Francji (12). Ze środkowego dewonu był on opisany z eiflu i żywetu Ameryki (Stumm, 31), Australii (Hill, 12), Azji (Yoh, 36) i Europy (Edwards & Haime, 6; Frech, 8) oraz z dewonu, być może środkowego, Afryki (Delépine, fide 1). W górnym dewonie przedstawiciele tego rodzaju stwierdzono w Ameryce (Smith, 26), Azji (Penecke, 19; Reed, 21) i Europie (Edwards & Haime, 6; Frech, 7; Gürich, 9; Paeckelmann, 18; Soshkina, 27, 28, 29). W Polsce stwierdzono dotychczas gatunki rodzaju *Hexagonaria* na terenie Gór Świętokrzyskich (p. tabela 2). Najstarszy z jego przedstawicieli, *H. hexagona* (Goldfuss), został znaleziony na terenie Miłoszowa, w warstwach żyweckich. F. Roemer (24) cytuje gatunek ten również z Dziewek k. Siewierza. Wszystkie pozostałe gatunki są wieku frańskiego. Najliczniej występujący w Górach Świętokrzyskich gatunek *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime) znany jest z dolnego i środkowego franu Wietrzni oraz z dolnego franu Zagórza i Łagowa. Dembińska-Rózkowska (5) spotykała okazy *H. sedgwicki* (Edwards & Haime) w Witoszowie koło Świebodzic. Poza tym dolno-frańskie są gatunki *H. davidsoni* (Edwards & Haime) i *H. sanctacrucensis* n. sp. Gatunki występujące w środkowym franie: *H. sedgwicki* (Edwards & Haime), *H. phillipsastraeiformis* n. sp. i *H. mirabilis* n. sp., reprezentowane są w tym poziomie przez niewielką liczbę okazów. Gatunek *H. basaltiformis* (F. A. Roemer), o niepewnej lokalizacji, występuje według Güricha (9) we franie Kadzielni. Jak więc z powyższych danych wynika, rodzaj *Hexagonaria* na terenie Polski występuje najliczniej w dolnym franie. W środkowym franie następuje wyraźne zubożenie liczbowe okazów, w górnym zaś franie nie stwierdzono dotychczas przedstawicieli tego rodzaju.

WARTOŚĆ STRATYGRAFICZNA I FACJALNA

Gatunki rodzaju *Hexagonaria* z Gór Świętokrzyskich odznaczają się małym zasięgiem pionowym i szerokim rozprzestrzenieniem horyzontalnym, są wobec tego dobrymi wskaźnikami wieku (p. tabela 2).

Nawiązując do występowania stratygraficznego gatunku *H. hexagona* (Goldfuss) należy podkreślić jego znaczenie biostratygraficzne, wskazujące np. na żywecki wiek utworów Miłoszowa. Gatunek *H. sedgwicki* (Edwards & Haime) jest natomiast najściślej związany z dolnym franem Wietrzni; jest więc gatunkiem przewodnim dla warstw tego wieku. Podobną wartość ma zapewne gatunek *H. davidsoni* (Edwards & Haime), znany z dolnego franu Wietrzni. Gatunek *H. basaltiformis* (F. A. Roemer)

Tabela 2
Występowanie rodzaju *Hexagonaria* w dewonie Gór Świętokrzyskich

Gatunki	Zyweł	F r a n							
	Miłoszów	d o l n y				ś r o d k o w y			
		Wietrznia	Psie Górki	Zagórze	Łagów	Wietrznia	Psie Górki	Zagórze	Łagów
<i>Hexagonaria hexagona</i> (Goldfuss)	3								
<i>Hexagonaria sedgwicki</i> (Edwards & Haime)		181		6	5	5			
<i>Hexagonaria davidsoni</i> (Edwards & Haime)		3							
<i>Hexagonaria basaltiformis</i> (F. A. Roemer) *									
<i>Hexagonaria sanctacrucensis</i> n. sp.		1							
<i>Hexagonaria mirabilis</i> n. sp.						2			
<i>Hexagonaria phillips- astraeiformis</i> n. sp.							3		

* Gatunek ten, według Güricha (9), występuje we franie Kadzielni.
Liczby oznaczają ilość zebranych okazów danego gatunku.

jest cytowany przez Frecha (7) z franu Gór Harcu i Niemiec zachodnich; Gürich (9) stwierdził jego występowanie we franie Kadzielni. Być może, iż opisany przeze mnie okaz, którego lokalizacja jest niepewna, pochodzi z Gór Świętokrzyskich, a może nawet z franu Kadzielni.

Koralowce z rodzaju *Hexagonaria* o koloniach cerioidalnych mają duże znaczenie jako wskaźniki facji. Na podstawie tych oraz innych koralowców kolonialnych z grupy *Tetracoralla*, występujących na obszarze Gór Świętokrzyskich, można przyjąć istnienie facji rafowej w środkowym dewonie Miłoszowa i w górnym dewonie Wietrzni, Psich Górek, Zagórze i Łagowa. Występująca tutaj rafa koralowa rozwijała się zapewne od strony otwartego morza, na co wskazuje cerioidalny charakter kolonii. Rafa ta była zbudowana, jak wszystkie rafy paleozoiczne, przy udziale *Stromatoporoidea* i *Tabulata*, licznie występujących w dewonie Gór Świę-

tokrzyskich. Obecność rafy w żywocie i franie tych Gór przemawia poza tym za litoralną strefą zbiornika wodnego i wskazuje na jego tropikalny charakter, o ile przyjmiemy oczywiście, że wymagania paleozoicznych *Tetracoralla* były takie same lub bardzo podobne do wymagań życiowych dzisiejszych rafotwórczych *Hexacoralla*, badanych przez Vaughana (34).

OPIS GATUNKÓW

Rodzaj *Hexagonaria* Gürich jest dość obficie reprezentowany w dewonie Gór Świętokrzyskich. Cały zbiór będący przedmiotem niniejszego opracowania składa się z 210 kolonii, z których wykonano 475 szlifów mikroskopowych. Wśród form zbadanych wyróżniono następujące 7 gatunków:

- Hexagonaria hexagona* (Goldfuss)
- Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime)
- Hexagonaria davidsoni* (Edwards & Haime)
- Hexagonaria basaltiformis* (F. A. Roemer)
- Hexagonaria sanctacrucensis* n. sp.
- Hexagonaria mirabilis* n. sp.
- Hexagonaria phillipsastraeiformis* n. sp.

Hexagonaria hexagona (Goldfuss) (fig. 6 w tekście; pl. I, fig. 1 i 2)

- 1853. *Cyathophyllum hexagonum* Goldfuss; Edwards & Haime (6), s. 228, tabl. 50, fig. 4, 4a.
- 1870. *Cyathophyllum hexagonum* Goldfuss; F. Roemer (24), s. 33, tabl. III, fig. 8.
- 1881. *Cyathophyllum hexagonum* Goldfuss; Quenstedt (20), s. 547, tabl. 163, fig. 11.
- 1886. *Cyathophyllum hexagonum* Goldfuss; Frech (8), s. 77, tabl. III, fig. 20-22.
- 1909. *Hexagoniophyllum hexagonum* (Goldfuss); Gürich (10), s. 102, tabl. 30, fig. 3a, b.
- 1935. *Hexagoniophyllum hexagonum* (Goldfuss) = *Cyathophyllum hexagonum* Goldfuss (partim); Lang & Smith (15), s. 550.
- 1937. *Prismatophyllum hexagonum* (Goldfuss); Yoh (36), s. 68, tabl. IX, fig. 1a, b.
- 1948. *Hexagonaria hexagona* (Goldfuss); Stumm (31), s. 14, tabl. IV, fig. 1; tabl. VI, fig. 1, 2.
- 1950. *Prismatophyllum* cf. *hexagonum* (Goldfuss); Taylor (33), s. 185, tabl. 3, fig. 5.
- 1952. *Hexagonaria hexagona* (Goldfuss); Lecompte in Piveteau (17), s. 471, fig. 110.

Material. — Trzy duże, lecz niecałkowite kolonie, z których wykonano 8 szlifów mikroskopowych, w tym 6 przekrojów podłużnych i 2 przekroje poprzeczne.

Diagnoza. — *Hexagonaria* o septach I rzędu dochodzących do osi i o nieznacznie krótszych septach II rzędu. Septa lekko wrzecionowato zgrubiałe na peryferii, rzadziej w części przyosiowej. Przeciętna liczba septów 48. Największa średnica kielichów 22 mm. Listewek przeważnie brak.

Wygląd zewnętrzny. — Są to kolonie cериoidalne, na peryferiach przechodzące nieznacznie w subcериoidalne. Największa niekompletna kolonia ma 10 do 14 cm wysokości i 26 cm długości. Na zwierzanej powierzchni kolonii widoczne są płaskie kielichy o wgłębieniach aksjalnych zrównanych przeważnie z platformą brzegową. W niektórych tylko kielichach zachowane są wgłębienia osiowe, które osiągają głębokość od 2 do 5 mm i średnicę 7 mm. Dissepimentaria tworzą szerokie platformy brzegowe. Ściana, zawsze doskonale rozwinięta, jest zazwyczaj prosta, niekiedy miejscami zygzakowata. Kielichy mają zarys poligonalny. Średnica największych z nich ma ponad 20 mm. Liczba septów jest zmienna i wynosi 44 do 52, najczęściej jednak występuje 48 septów, co wyraźnie uwydatnia się na załączonym wykresie (fig. 6). Na podstawie tego wykresu stwierdza się, że na ogólną liczbę 51 zbadanych kielichów, w 20-tu istnieje po 48 septów, w 11-tu zaś po 50 septów. Na pozbawionych holoteki i zwierzających powierzchniach bocznych kolonii występują prążki interseptalne.

Budowa w przekrojach. — Przekrój poprzeczny (pl. I, fig. 1) charakteryzuje się nieregularnie poligonalnymi kielichami, które są odgraniczone wyraźnymi ścianami o przebiegu prostym lub lekko łukowato wygiętym. Septa, w liczbie 48, są całkowite, nieco grubsze na peryferycznych końcach i nieznacznie wrzecionowato poszerzone w pobliżu tabularium. Tutaj najliczniej ustawione są okółki dissepimentów.

Wewnętrzne odcinki septów I rzędu są cienkie, niekiedy łagodnie zakrzywione, rzadziej zgrubiałe i niektóre z nich dochodzą do środka kielicha. Septa II rzędu są na ogół takiej grubości, jak I rzędu, i bywają często bardzo długie. Przeważnie kończą się one na granicy dissepimentarium i tabularium, często zaś są nachylone lub nawet przyrastają do septów

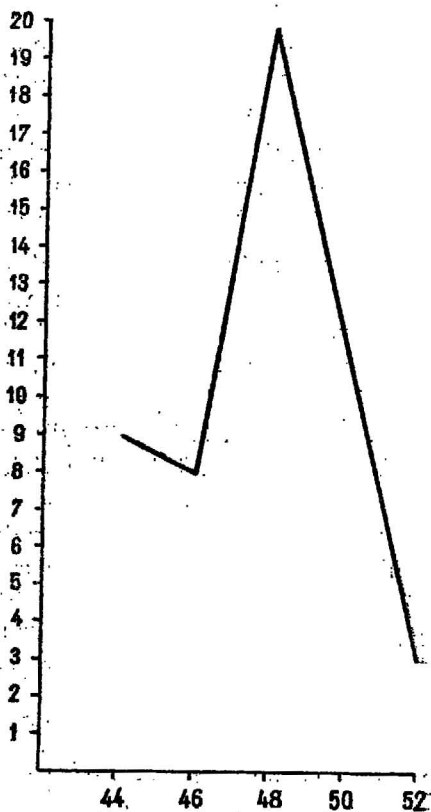


Fig. 6

Hexagonaria hexagona (Goldfuss)
Wykres liczby septów. Na osi poziomej podana liczba septów, na osi pionowej liczba kielichów

I rzędu, czego nie stwierdziłam na ilustracjach tego gatunku u cytowanych autorów. Septa I i II rzędu w zasadzie nie są opatrzone listewkami; wyjątkowo bywają one na niektórych septach, są to wtedy listewki naprzeciwległe lub naprzemianległe.

Na przekroju podłużnym koralita (pl. I, fig. 2) zaznacza się szerokie tabularium, zajmujące ok. $1/2$ średnicy kielicha. Tabule są złożone z rozszczepionych części aksjalnych poziomych, lekko wypukłych lub wklęsłych, i z części peryaksjalnych, które składają się z pęcherzykowatych, ukośnie ustawionych elementów. Dissepimentaria utworzone są z licznych, drobnych dissepimentów, z reguły większych przy peryferiach, mniejszych zaś w okolicy tabularium. Dissepimenta są ustawione stromo, przy tabularium zaś niemal pionowo. Natomiast dissepimenta, położone w partiach przyściennych, są miejscami umieszczone poziomo. Na dissepimentariach słabo zarysowują się kontury wachlarzy trabekularnych.

Zmienność. — Zmienność w obrębie gatunku *Hexagonaria hexagona* (Goldfuss) dotyczy przede wszystkim budowy septów i ich długości. Aksjalne końce septów mogą być wygięte i wtedy nie dochodzą do środka, albo są proste i wówczas sięgają do osi kielicha. Przeważnie są one cienkie, a w nielicznych tylko przypadkach zgrubiałe. Septa II rzędu są długie, mają ok. $2/3$ do $3/4$ długości septów I rzędu, chociaż zdarzają się także wynoszące $1/3$ tej długości. Listewki septalne są na ogół niewidoczne, jeżeli jednak występują — są albo naprzeciwległe, albo naprzemianległe. Stosunkowo duża różnorodność przejawia się w sposobie wykształcenia tabul, zwłaszcza zaś ich części aksjalnych. Części aksjalne tabul są utworzone z elementów wypukłych albo wklęsłych i bywają czasami rozszczepione. Zdaniem Yoh (36) tak zbudowane tabule charakteryzują też gatunki z rodzaju *Disphyllum* de Fromentel.

Podobieństwa i różnice. — Okazy z Gór Świętokrzyskich są najbardziej podobne do formy opisanej i ilustrowanej przez Taylora (33) i pochodzącej z Plymouth. Kolonie z Miłoszowa mają grubsze ściany i zgrubiałe nasady septów. Poza tym okazy polskie wykazują pewne podobieństwo do form chińskich, przedstawionych przez Yoha (36). Nasze okazy różnią się jednak od chińskich większą średnicą kielichów, liczniejzymi septami i brakiem poszerzenia wokółtabularnego, które przedstawia również rysunek w pracy Edwardsa i Haimego (6). Od okazów amerykańskich, opracowanych przez Stumma (31), kolonie miłoszowskie różnią się prawie całkowitym brakiem listewek septalnych. Według Güricha (10) koralowce tego gatunku wykształcają rozwidlające się na peryferiach septa, czego nie zauważyłam na materiale z Miłoszowa. Okazy polskie mają zgrubiałe na peryferiach septa jedynie w kielichach młodszych, w dojrzałych natomiast kielichach septa są bardziej równomiernie zgrubiałe. Swoistą cechą naszych okazów jest to, że septa II rzędu nachylają

się lub nawet przyrastają do septów I rzędu. U okazów polskich bardzo rzadko obserwuje się zgrubienie osiowych końców septów, które Edwards i Haime (6) nazywają „paliform lobes“ (płaty słupeczkowate). Okazy Frecha (8) posiadały również „paliform lobes“.

Występowanie. — W Polsce gatunek ten występuje w Miłoszowie razem z *Heliophyllum halli* Edwards & Haime. F. Roemer (24) cytuje go z dewonu Dziewek k/Siewierza. Zdaniem Soshkiny (29) *H. halli* Edwards & Haime znany jest z żywetu Ameryki Pn. i Armenii. To pozostaje w zgodzie z opinią J. Czarnockiego, który na podstawie fauny zwłaszcza głowonogowej z *Maenecerus terebratum*, stwierdzonej poprzednio w Miłoszowie przez Samsonowicza, określił wiek warstw łupkowych Miłoszowa jako górny żywet. Hill (12) podaje ten gatunek z żywetu Europy. Według Frecha (8) jest on znany ze środkowego dewonu Anglii (Ogwell, Torquay), Niemiec (Kolonja, Akwizgran) i Francji (Boulogne s. m.) Frech poza tym cytuje gatunek zbliżony z Brzezina k/Kielc i zaznacza, że przytaczany przez Zejsznera (Zeuschner, 37) gatunek *Cyathophyllum boloniense* Edwards & Haime jest zapewne zbliżony wiekiem do nadreńskiego gatunku *Hexagonaria hexagona* (Goldfuss). Yoh (36) wymienia *H. hexagona* (Goldfuss) ze środkowej części środkowego dewonu. Według Basslera (1) okazy tego gatunku występują poza tym w dewonie Afryki.

Hexagonaria sedgwicki (Edwards & Haime)

(fig. 3, 4, 5 i 7 w tekście; pl. I, fig. 3 do 6)

1853. *Cyathophyllum sedgwicki* Edwards & Haime; Edwards & Haime (6), s. 231, tabl. LII, fig. 3, 3a.
 1855. *Cyathophyllum sedgwicki* Edwards & Haime; F. A. Roemer (23), s. 29, tabl. VI, fig. 11.
 1885. *Cyathophyllum sedgwicki* Edwards & Haime; Frech (7), s. 42, tabl. IV, fig. 6.
 1904. *Cyathophyllum sedgwicki* Edwards & Haime; Penecke (19), s. 147, tabl. V, fig. 3a, 3b, 3c.
 1913. *Cyathophyllum (Hexagoniophyllum) sedgwicki* (Edwards & Haime); Paeckelmann (18), s. 340.
 1922. *Cyathophyllum (Hexagoniophyllum) sedgwicki* (Edwards & Haime); Reed (21), s. 11, tabl. I, fig. 6.
 1939. *Spinophyllum sedgwicki* (Edwards & Haime); Soshkina (27), s. 33, tabl. VI, fig. 59, 60; tabl. XII, fig. 96.
 1948. *Prismatophyllum sedgwicki* (Edwards & Haime); Dembińska-Rózkowska (5), s. 208, fig. 18/a, b.
 1952. *Phillipsastraea sedgwicki* (Edwards & Haime); Soshkina (29), s. 28, 101, 102, tabl. XLI.

Material. — Jest to najliczniej występujący gatunek z rodzaju *Hexagonaria* w dewonie Gór Świętokrzyskich. Zebrano 197 przeważnie niecałkowitych kolonii, zachowanych w postaci większych lub mniejszych

fragmentów. Wykonano 402 szlify mikroskopowe, w tym 217 przekrojów poprzecznych i 185 podłużnych. Oprócz tego posiadam jeden okaz pochodzący z dawnych zbiorów P. I. G., które podczas działań wojennych 1939 roku uległy zniszczeniu wraz z odnośnymi etykietkami. Okaz ten pochodzi najprawdopodobniej z Gór Świętokrzyskich.

Diagnoza. — *Hexagonaria* o kielichach do 25 mm średnicy. Septa w liczbie 38 do 42, przeważnie wygięte, wrzecionowato zgrubiałe, opatrzone wydatnymi listewkami. Septa I rzędu nie dochodzące do osi; septa II rzędu wyraźnie cieńsze i nieco krótsze.

Wygląd zewnętrzny. — Są to kolonie cerioidalne, o bardzo rozmaitych wymiarach² (największa o wymiarach 17,8 × 16,5 cm, najmniejsza zaś — 5,1 × 2,8 cm), które na peryferiach przechodzą czasami w subcerioidalne. Kształt kolonii jest półkolisty, o nieco wypukłej powierzchni górnej; niekiedy pewne kolonie mają charakterystyczne przewężenia. Po szczególne korality są w zarysie poligonalne i mają różne średnice, z których kilka przytaczam poniżej:

<i>Średnica w mm</i>	<i>Liczba septów</i>
25 × 15	50
20 × 13	48
19 × 12	46
18 × 14	42
18 × 11	40
17 × 12	40
14 × 12	38
10 × 7	38

Każdy z koralitów jest oddzielony wyraźną ścianą o przebiegu prostym lub rzadziej zygzakowatym. Liczba septów waha się w granicach od 32 do 50. Jednakże w dojrzałych koralitach najczęściej występuje od 38 do 42 septów (fig. 7). U większości osobników zachowane są wgłębienia aksjalne, których głębokość nie przekracza 5 mm, średnica zaś nie bywa większą niż 6 mm. Niekiedy wewnątrz wgłębienia osiowego istnieje tzw. guzek aksjalny. Jest on utworzony na ostatniej tabuli przez lekkie zwiniecie wewnętrznych końców septów I rzędu. Platformy brzegowe są poziome lub wypukłe. Na zwietrzałych partiach okazów widoczne są prążki interseptalne. Na kilku koloniach zachowane są ślady holoteki o grubych, koncentrycznych warstwach przyrostowych. Pewne kolonie składają się w większej części z osobników młodocianych, w innych natomiast przeważają korality w wieku dojrzałym. Pączkowanie więc w obu przypadkach nie zachodzi równomiernie.

² Dembińska-Rózkowska (5) spotykała na terenie kamieniołomu Wietrznia kolonie *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime) o obwodzie do 120 cm.

Budowa w przekrojach. — Na przekroju poprzecznym (pl. I, fig. 3, 5) widać wyraźną, chociaż cienką ścianę, o przebiegu najczęściej prostym, niekiedy zaś lekko falistym. Septa są wyraźnie zróżnicowane na I i II rzędu. Septa I rzędu są długie, lecz nie dochodzą do środka i są silnie wrzecionowato zgrubiałe w pobliżu tabularium. Ich aksjalne końce są nitkowato cienkie i bardzo nieznacznie wygięte. W okolicy przyściennej peryferyczne odcinki septów bywają często rozwidłone. W obrębie dissepimentarium septa posiadają wydane listewki, przeważnie naprzeciwległe. Septa II rzędu są krótsze i cieńsze niż septa I rzędu poprzedniego i mają nieco słabsze listewki. Pószczenie septów I i II rzędu oraz liczniej występujące na tej przestrzeni dissepimenta powodują tworzenie się jakby wewnętrznego pierścienia. Widoczne pomiędzy septami dissepimenta są bardzo cienkie i w tej części septów rozmieszczone regularnie.

Na przekroju podłużnym (pl. I, fig. 4, 6) widać szerokie tabularium, zajmujące mniej więcej 1/3 średnicy koralita. Dobrze zachowane tabule są typowo klizoidalne, cienkie i liczne. Składają się one z wypukłych części osiowych i z wklęsłych części przyosiowych, a niekiedy posiadają płytki dodatkowe. Dobrze rozwinięte dissepimenta obejmują kilka rzędów pęcherzy. Dissepimenta są półkoliste, wypukłe, przy tabularium mniejsze i liczniejsze, a w częściach peryferycznych większe i nie tak liczne. Dissepimenta znajdujące się przy tabularium są ku niemu stromo nachylone, pozostałe natomiast ustawione poziomo, dissepimenta zaś graniczące ze ścianą opadają często w dół.

Zmienność. — W obrębie tego gatunku można wyróżnić trzy formy, które trudno oddzielić jako odmiany, gdyż ich cechy morfologiczne występować mogą w jednej nawet kolonii: 1^o formy o prostym przebiegu septów ze zgrubiałymi odcinkami peryferycznymi; 2^o o łukowatym przebiegu septów z bardzo cienkimi częściami wewnętrznymi, lekko skreconymi

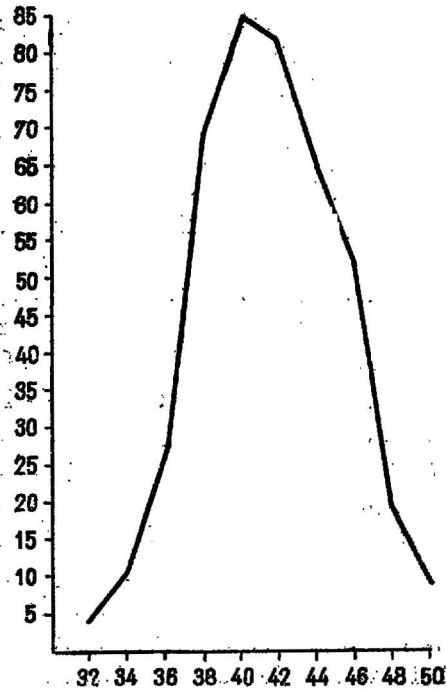


Fig. 7

Hexagonaria sedgwicki (Edwards & Haimé)

Wykres liczby septów. Na osi poziomej podana liczba septów, na osi pionowej — liczba kielichów

przy osi i cienkimi końcami peryferycznymi; podobne pod tym względem są okazy z Grund (Niemcy) opisane przez Frecha (7); 3^o o masywnych septach z silnymi listewkami i licznych dissepimentach.

Poza tym wielka zmienność fenotypowa przejawia się w różnej wielkości kolonii, które mogą być bardzo małe, liczące zaledwie kilkadziesiąt koralitów (Wietrznia, punkt 8); takie kolonie występują przeważnie w łupkach oddzielających wapień płytowe. Inne znów mogą sięgać olbrzymich rozmiarów i obejmować nawet setki polipów. W koloniach, gdzie pączkowanie jest częste, wielkość kielichów jest bardzo rozmaita. Zmienności podlegają również kształt kolonii, zarys kielichów, przebieg ściany, liczba septów itp. Gatunek *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime) jest formą o najbardziej licznych populacjach i dlatego można na nim stwierdzić największą zmienność indywidualną; silna zmienność cechuje jednak, jak już o tym była mowa, wszystkie gatunki z rodzaju *Hexagonaria* z dewonu Gór Świętokrzyskich.

Podobieństwa i różnice. — Nasze okazy są najbardziej podobne do okazów rysowanych przez Edwardsa i Haimego (6), gdyż mają silnie wrzecionowato zgrubiałe i wygięte septa. Okazy ilustrowane przez Soshkinę (29) mają szersze tabularia. Formy podawane przez Frecha (7) z Rübeland mają podobne, lecz bardziej wygięte peryferyczne odcinki septów.

Występowanie. — *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime) jest najliczniejszym gatunkiem z rodzaju *Hexagonaria* we franie Wietrzni. W dolnym franie został on stwierdzony w punktach 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 i 17 w liczbie 181 okazów. Pięć kolonii pochodzi z punktów 11a i 13, a więc ze środkowego franu Wietrzni. Poza tym gatunek ten jest znany z Zagórza i z Łagowa. Dembińska-Rózkowska (5) cytuje go z Witoszowa k/Świebodzie.

Bassler (1) podaje *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime) z franu Niemiec: z Marburga, z Gór Harcu (Grund, Rübeland) i z Nadrenii (Dillenburg); z franu Anglii (Torquay); z górnego dewonu Gór Antitaurus i z pn.-wsch. Indii. Soshkina (28, 29) wymienia okazy tego gatunku z frańskich wapieni regionu Katawskiego, Paszjijskiego i Timanu oraz w południowym Uralu.

Hexagonaria davidsoni (Edwards & Haime)

(pl. II, fig. 7-9)

1881. *Acervularia davidsoni* Edwards & Haime; Quenstedt (20), s. 545, tabl. 163, fig. 8.

1945. *Prismatophyllum davidsoni* (Edwards & Haime); Smith (26), s. 51, tabl. 25, fig. 4, 5.

Materiał. — Trzy duże, lecz niecałkowite kolonie, z których wykonano 41 szlifów mikroskopowych, w tym 11 przekrojów poprzecznych i 30 przekrojów podłużnych.

Diagnoza. — *Hexagonaria* o średnicy kielichów nie przekraczającej 20 mm. Septa w liczbie 36 do 42, nie dochodzące do osi, prawie równo grube na całej długości. Septa II rzędu długie, ok. 3/4 długości septów I rzędu. Listewki septalne słabo rozwinięte.

Wygląd zewnętrzny. — Kolonie masywne o dużych rozmiarach, złożone z licznych nieregularnie wielobocznych koralitów. Poszczególne korality, odgraniczone ścianą, mają bardzo różne wymiary. Średnica największego kielicha nie przekracza 20 mm. Platformy brzegowe zajmują ok. 2/3 przestrzeni całego kielicha i są poziome lub opadają ku peryferii. Wgłębienia aksjalne są płytkie, o średnicy do 5 mm. Liczba septów waha się w granicach od 36 do 42. W wielu kielichach ściany i septa są powyginane i połamane zapewne wskutek diagenety (pl. II, fig. 9). Na zwierzających powierzchniach bocznych kolonii widoczne są podłużne prążki interseptalne.

Budowa w przekrojach. — **Przekrój poprzeczny** charakteryzuje się obecnością licznych septów, najczęściej 36 do 42 (pl. II, fig. 7, 9). Septa są prawie jednakowej grubości na całej swojej przestrzeni, niekiedy tylko bywają słabo wrzecionowato poszerzone. Listewek przeważnie brak lub są one słabo rozwinięte (naprzeciwległe i naprzemianległe). Wydatna ściana jest prosta lub łukowata i, podobnie jak septa, często popękana i uszkodzona (pl. II, fig. 9). Różnice pomiędzy septami I i II rzędu uwydatniają się słabo i polegają na tym, że septa II rzędu są krótsze. Septa I rzędu są długie, dochodzą albo nie dochodzą do osi, ich aksjalne końce są często lekko wygięte i bardzo cienkie. Odcinki peryferyczne tych septów bywają czasami nieco poszerzone. Septa II rzędu dochodzą do 2/3 lub 3/4 długości septów I rzędu. Dissepimenta są nieliczne, a nieco większe ich skupienie występuje na pograniczu dissepimentarium i tabularium. Są one często zachowane tylko w tej części przekrojów.

Przekrój podłużny (pl. II, fig. 8) tego gatunku wykazuje dissepimentaria, odpowiadające szerokością tabulariom, niekiedy nawet szersze. Dissepimentaria są utworzone z dużych kulistych dissepimentów ułożonych w 6 do 14 rzędach. Dissepimenta przyosiowe są mniejsze i ustawione niemal pionowo. Powierzchnia dissepimentarium jest pozioma lub lekko wypukła, co świadczy o istnieniu poziomej albo wypukłej szerokiej platformy brzegowej, dobrze widocznej na rysunkach Smitha (26). Wachlarze trabekularne zbudowane są z licznych, wąskich beleczek trabekularnych, w częściach przyosiowych dichotomicznie rozwidlonych. Tabularia zajmują ok. 1/3 średnicy koralita. Tabule są złożone, mają dobrze rozwinięte części peryaksjalne wykształcone w postaci wypukłych lub wklęsłych pęcherzyków. Części aksjalne tabul są wąskie i rozszczerzone na 2 do 3 odcinków. W większości kielichów ta część tabul jest uszkodzona.

Zmienność. — Zmienność u gatunku *Hexagonaria davidsoni* (Edwards & Haime) jest niewielka i przejawia się w niejednorodnych rozmiarach

rach kielichów, których średnice są bardzo rozmaite: najmniejsza wynosi 8×12 mm, a największa 11×20 mm. W związku z różną wielkością kielichów pozostaje występująca w nich liczba septów, która waha się od 36 do 42. Zmienna jest również grubość i długość septów i z rzadka występujące listewki septalne, które bywają naprzeciwległe lub naprzemianległe.

Podobieństwa i różnice. — Okazy powyższego gatunku mają podobne średnice, liczbę i budowę septów; tabularia i dissepimentaria zbliżone do okazów francuskich, opisanych przez Smitha (26). Jedyna różnica — to bardzo cienkie septa, właściwe okazom francuskim (Smith, 26, tabl. 25, fig. 4, 5). Septa tych ostatnich pozbawione są zupełnie listewek trabekularnych. Poza tym gatunek polski jest zbliżony do *Prismatophyllum* cf. *magnum* Fenton & Fenton, zwłaszcza do okazu ilustrowanego przez Smitha (26) na tabl. 15, fig. 2a. Jednakże na naszych okazach występuje mniejsza liczba septów.

Występowanie. — Gatunek *Hexagonaria davidsoni* (Edwards & Haime) pochodzi z Wietrzni, z punktów 1 i 8, z poziomu z *Disphyllum goldfussi* (Geinitz) i jest wieku dolno-frańskiego. Smith (26) podaje ten gatunek z franu pn.-wschodniej Francji. Według Basslera (1) występuje on we franie Belgii, w dolnej części środkowego dewonu Kalifornii; w środkowej części środkowego dewonu Kanady i w górnej części środkowego dewonu Illinois, Missouri i Wisconsin. Ciekawe byłoby wyjaśnić, czy te okazy środkowo-dewońskie są identyczne z francuskimi i polskimi z dewonu górnego.

Hexagonaria basaltiformis (F. A. Roemer)

(pl. II, fig. 1 i 2)

1843. *Astraea basaltiformis* F. A. Roemer; F. A. Roemer (22), s. 5, tabl. II, fig. 12.

1855. *Aceroularia basaltiformis* F. A. Roemer; F. A. Roemer (23), s. 31, tabl. VI, fig. 17.

1885. *Cyathophyllum basaltiforme* (F. A. Roemer); Frech (7), s. 43, tabl. IV, fig. 8.

1896. *Hexagonaria basaltiformis* (F. A. Roemer); Gürich (9), s. 171.

Materiał. — Jedna silnie obtoczona i spękana kolonia, z której wykonano 2 szlify mikroskopowe (przekroje poprzeczny i podłużny).

Diagnoza. — *Hexagonaria* o septach bardzo różnej długości, bez listewek, najbardziej zgrubiałych przy peryferii i zwążających się w kierunku osi kielicha. Septa I rzędu dochodzą do osi. Dissepimentarium słabym nachylenym dissepimentach.

Wygląd zewnętrzny. — Kolonia ta jest spłaszczona zapewne wskutek obtoczenia, jej zaś korality są często popękane. Na zwietrzałych powierzchniach widoczne są kielichy, których średnice i liczby septów podają poniżej:

<i>Srednica w mm</i>	<i>Liczba septów</i>
10 × 14	38
10 × 11	34
8 × 13	36
7 × 11	30
7 × 10	34
6 × 10	34
6 × 8	32

Kształt kielichów odbiega nieco od kształtu, właściwego wielu gatunkom tego rodzaju. Są one wprawdzie poligonalne, lecz o narożach często zaokrąglonych, a w ich zarysie brak pewnej regularności, którą obserwujemy u innych form, np. w koralitach *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime). Części osiowe kielichów są wskutek zwietrzenia wyniesione w stosunku do płaskich i szerokich platform brzegowych.

Budowa w przekrojach. — *Przekrój poprzeczny* tego gatunku (pl. II, fig. 1) cechują liczne kielichy, odgraniczone dość wydatną ścianą, o niezbyt regularnym przebiegu. Liczba septów jest niewielka i waha się w obrębie od 30 do 38. Grubość septów zmniejsza się stopniowo w kierunku osi kielicha. Peryferyczne końce septów są często na nieznaczej przestrzeni klinowato zgrubiałe. Przyczyniają się one w ten sposób do pogrubienia ściany i często powodują jej nieco falisty przebieg. Septa I rzędu są długie, niektóre z nich zazwyczaj dochodzą do osi. Cienkie końce osiowe septów bywają niekiedy wygięte w jedną stronę. Septa II rzędu są o połowę krótsze niż septa I rzędu, często zaś bywają jeszcze krótsze.

Przekrój podłużny charakteryzują stosunkowo wąskie dissepimentaria (pl. II, fig. 2). Dissepimenta odznaczają się bardzo różnymi rozmiarami: są duże i małe. Kształt dissepimentów nie jest jednakowy; bywają one półkolisty lub wydłużony i bardzo często uszkodzone. Dissepimenta są zebrane w kilka szeregów, które opadają stromo ku tabularium. Wachlarze trabekularne zaznaczają się tylko miejscami i są asymetryczne. W przeciwieństwie do dissepimentariów, tabularia bywają szerokie. Obejmują one nieliczne, znacznie od siebie oddalone tabule. Części peryaksjalne tabul są ustawione stromo względem poziomych lub lekko wypukłych serii aksjalnych.

Zmienność. — Obserwowana na okazy tego gatunku zmienność wyraża się dość różnym kształtem kielichów, które bywają wydłużone, zaokrąglone, albo mniej lub więcej poligonalne. Podobnie różnią się pomiędzy sobą dissepimenta, które wykształcają się jako mniejsze lub większe pęcherze, zebrane w niestałą ilość rzędów. Na zmienność tego gatunku zwrócił już uwagę Frech (7), którego okazy z Grund i Rüheland różniły się liczbą septów i rozmiarami kielichów. Okaz polski ma średnice najbardziej zbliżone do okazów z Grund.

Podobieństwa i różnice. — Opiswany gatunek jest najbardziej zbliżony do *Hexagonaria sanctacrucensis* n. sp. ze względu na podobną liczbę septów, słabe wykształcenie listewek itp. Zasadniczą różnicą pomiędzy okazami tych gatunków polega na odmienności przekrojów podłużnych, szczególnie zaś na różnie zbudowanych tabulach, dissepimentach i wachlarzach trabekularnych. Poza tym, jak już wspomniałam, okaz nasz jest podobny do okazów opisanych przez Frecha (7). Te ostatnie mają tylko więcej septów i bardziej zgrubiałe ściany, niż korality polskie. Największe podobieństwo zachodzi jednak z okazami opisanymi przez Güricha (9) z Kadzielni, które mają podobne średnice (6 do 13 mm), taką samą budowę septów, występujących jednak w większej liczbie, oraz podobne tabularia i dissepimentaria. Ponadto sposób zachowania okazów Güricha, które są popękane i uszkodzone, jest taki sam, jak kolonii tu opisywanej.

Występowanie. — Opisany okaz ma etykietkę: Kawczyn (fałd zbrzańsk'), leg. J. Czarnocki. W „Sprawozdaniu z badań, dokonanych w r. 1926 itd.” (Pos. Nauk. P.I.G., Nr 17, 1927, s. 6) badacz ten podaje, że w Kawczynie występują wapienie płytowe czerwone z *Hypothyridina coronula*. Z frańu Kadzielni wymienia ten gatunek Gürich (9). Zdaniem Frecha (7) gatunek ten występuje w górnym dewonie Gór Harcu (Grund, Rübeland) i Nadrenii (Stollberg).

Hexagonaria sanctacrucensis n. sp.

(pl. II, fig. 5 i 6)

Materiał. — Jedna uszkodzona kolonia, z której wykonano 4 szlify mikroskopowe, w tym 2 przekroje poprzeczne i 2 podłużne.

Holotyp: pl. II, fig. 5 i 6.

Diagnoza. — *Hexagonaria* o prostych septach, najczęściej w liczbie 44, ustawionych bilateralnie, dochodzących do osi, o klinowato zgrubiałych podstawach. Listewek brak. Dissepimenta ułożone łukowato.

Wygląd zewnętrzny. — Jest to duża masywna kolonia, częściowo uszkodzona, o wymiarach $12,5 \times 20,5$ cm, kształtu półkolistego. Kielichy są umiarkowanie duże, wszystkie prawie jednakowych rozmiarów. Septa są liczne i najczęściej jest ich 44. Podaję poniżej kilka pomiarów średnic i liczby septów, stwierdzone w wymierzonych kielichach:

Średnica w mm	Liczba septów
9 × 15	40
11 × 15	44
11 × 17	44
12 × 18	44

Na zwietrzałych częściach kolonii zachowane są niekiedy wgłębienia aksjalne o średnicy do 4 mm i głębokości do 3 mm. Platformy brzegowe są przeważnie poziome, czasami tylko opadają nieznacznie w kie-

runku ściany. Na ścianach bocznych kolonii widoczne są podłużne prążki interseptalne, na których zarysowują się cienkie dissepimenta. Jedną z tych ścian obrasta koralowiec z grupy Tabulata.

Budowa w przekrojach. — Na przekroju poprzecznym tego gatunku (pl. II, fig. 5) występują poligonalne kielichy z licznymi septami, których najczęściej jest 44. Zgrubiałe klinowato septa, zwłaszcza w partiach peryferycznych, powodują charakterystyczną grubość i mniej lub więcej zygzakowaty przebieg ściany. Septa I rzędu są długie, sięgają do osi kielicha. Jedno z nich jest przeważnie nieco dłuższe (septum przeciwległe). Pozostałe septa I rzędu ułożone są w ten sposób, że powstaje nieco zaznaczona bilateralna symetria kielicha. Septa I rzędu są silnie zgrubiałe, zwłaszcza w swych środkowych częściach, w których obrębie występują licznie dissepimenta. Aksjalne odcinki tych septów są cienkie i najczęściej lekko wygięte. Septa II rzędu są cieńsze i przede wszystkim znacznie krótsze. Dochodzą one do 1/2 lub 3/4 długości septów I rzędu. Są prawie jednakowo grube na całej swojej długości, z wyjątkiem odcinków wewnętrznych, które są cienkie. Listewek septalnych przeważnie brak, albo są słabo rozwinięte i dlatego trudne do stwierdzenia.

Przekrój podłużny (pl. II, fig. 6) przedstawia się w sposób następujący: tabularium zbudowane ze złożonych tabul o szczególnie zróżnicowanych wypukłych seriach aksjalnych, które bywają rozszczepione i mają płytki dodatkowe. Części peryaksjalne, wykształcone w postaci płaskich, wypukłych lub wklęsłych elementów, nachylają się ku seriom aksjalnym. W dystalnych częściach koralita dissepimentaria mają na ogół szerokość równającą się szerokości tabularium. Natomiast w części proksymalnej koralita dissepimentaria są wąskie, zbudowane z 1 do 3 rzędów dissepimentów. W dojrzałych koralitach dissepimenta są zazwyczaj liczne, wypukłe i niewiele różnią się pomiędzy sobą rozmiarami; ułożone są one łukowato. Wachlarze trabekularne bywają miejscami prawie symetryczne, ich zaś linia rozbieżności przebiega wtedy niemal przez środek dissepimentarium.

Zmienność. — Ze względu na posiadanie tylko jednej kolonii tego gatunku trudno jest ustalić zakres jego zmienności. Stwierdzone w obrębie tego gatunku różnice indywidualne koralitów dotyczą grubości ściany i septów, ułożenia dissepimentów i tabul.

Podobieństwa i różnice. — *Hexagonaria sanctacrucensis* n. sp. zbliża się do *H. sedgwicki* (Edwards & Haime). Podobne są u obydwu porównywanych gatunków wymiary kolonii, średnice kielichów i liczba septów. Zachodzące różnice przejawiają się w słabo rozwiniętych listewkach septalnych, w znacznie dłuższych septach I rzędu i w grubszych ścianach, znamionujących gatunek *Hexagonaria sanctacrucensis* n. sp. Poza tym opisany tu gatunek wykazuje pewne podobieństwo do *Hexagonaria basal-*

tiformis (F. A. Röemer) ze względu na często zgrubiałe ściany i zbliżone średnice kielichów. Różni się jednak odeń większą długością septów I rzędu, ich bilateralnym ustawieniem, wrzecionowatym poszerzeniem septów i odmiennym ułożeniem dissepimentów, niekiedy zaś układem tabul.

Występowanie. — Jedyne okaz pochodzi z dolnego franu Wietrzni, z punktu 1.

Hexagonaria mirabilis n. sp.

(pl. II, fig. 3 i 4)

Materiał. — Dwa nieduże ułamki kolonii, z których jeden obrasta ją *Stromatopora* i *Alveolites* sp. Wykonano 5 szlifów mikroskopowych o przekrojach poprzecznych i 5 o przekrojach podłużnych.

Holotyp: pl. II, fig. 3 i 4.

Diagnoza. — Kolonia złożona z bardzo regularnych korallitów, o wrzecionowato zgrubiałych septach, opatrzonych listewkami i nie dochodzących do osi. Septów przeciętnie 40 do 42. Kielichy, o największej średnicy 15 × 20 mm, otoczone ścianami prostymi.

Wygląd zewnętrzny. — Kształt kolonii tego gatunku jest nieznan. Na podstawie posiadanych ułamkowych okazów nie można również podać dokładnego opisu cech zewnętrznych kolonii. Podaję tutaj jedynie pomiary średnic i liczby septów, stwierdzone w wymierzonych kielichach:

<i>Srednica w mm</i>	<i>Liczba septów</i>
4 × 6	32
7 × 11	36
9 × 12	36
6 × 9	38
7 × 9	38
5 × 9	40
6 × 8	40
7 × 11	40
8 × 10	40
9 × 12	40
10 × 13	40
15 × 20	40
7 × 10	42
8 × 11	42
10 × 15	42
9 × 15	44

Biorąc pod uwagę powyższe dane można stwierdzić, że liczba septów nie zawsze jest proporcjonalna do rozmiarów kielichów. Korality wykształcają najczęściej 40 lub 42 septa. Wielkość kielichów jest bardzo różnorodna: najmniejsza średnica wynosi 4 × 6 mm, największa zaś — 15 × 20 mm.

Budowa w przekrojach. — Widoczne na *przekroju poprzecznym*, kielichy (pl. II, fig. 3) odznaczają się bardzo regularnymi konturami. Każdy z koralitów jest otoczony ścianą, mniej więcej jednolicie grubą, której przebieg jest prosty. Radialnie rozmieszczone septa są dobrze rozwinięte i wyraźnie zróżnicowane na septa I i II rzędu. Septa I rzędu są długie, lecz nie sięgają do środka kielicha. Są one silnie wrzecionowato zgrubiałe na dość znacznych przestrzeniach. Ich peryferyczne końce są cienkie, niekiedy w okolicach ściany zredukowane; odcinki osiowe są nitkowato cienkie, lekko wygięte i skrócone wszystkie w jednym kierunku. Septa II rzędu są nieco krótsze, dochodzą do $3/4$ długości septów poprzedniego rzędu; są słabiej rozwinięte, chociaż, podobnie jak septa I rzędu, wrzecionowato zgrubiałe. Wszystkie septa mają listewki trabekularne, przeważnie naprzeciwległe, umieszczone w regularnych odstępach. Podobną regularność dostrzega się w rozmieszczeniu dissepimentów, które ustawione są pomiędzy septami w jednakowych punktach i odległościach, tak że tworzą koncentryczne, gęsto ułożone koła. Szerokie, dobrze rozwinięte poszerzenie wokółtabularne jest utworzone przez wrzecionowato zgrubiałe septa i liczniej występujące dissepimenta.

Koralowce gatunku *Hexagonaria mirabilis* n. sp. dają charakterystyczne *przekroje podłużne* (pl. II, fig. 4) z powodu nieco odmiennych tabul, które są złożone z nielicznych wklęsłych części peryaksjalnych i z silnie rozwiniętych serii aksjalnych. Aksjalne części tabul są rozszczeplone i często tworzą na swoich narożach pęcherzykowate dodatkowe płytki, które niekiedy zdarzają się też u *H. sedgwicki* (Edwards & Haime). Dissepimentaria z reguły są szerokie i zbudowane z 12 do 16 rzędów dissepimentów, tworzących szeroką platformę brzeżną. Poszczególne dissepimentaria nie wykazują dużych różnic wielkościowych. Niekiedy tylko dissepimentaria graniczące ze ścianą są znacznie większe i spłaszczone, gdy tymczasem wszystkie inne bywają półkolistę i wymiary ich zmniejszają się stopniowo w kierunku tabularium. Dissepimentaria ułożone łukowato są stromo nachylone ku tabularium, pozostałe zaś są ustawione raczej poziomo lub nieznacznie opadają ku ścianie. Zarysowujące się na dissepimentariach wachlarze trabekularne są szerokie i asymetryczne.

Zmienność. — Zmienność tego gatunku obserwowana na dwóch koloniach jest niewielka. Wyraża się ona różną liczbą septów (32 do 44) i różnowymiarowymi kielichami. Poza tym liczba dissepimentów nie jest stała i są one zebrane w 12, niekiedy w 16 rzędów.

Podobieństwa i różnice. — Gatunek ten jest bardzo podobny do *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime). Do cech wspólnych tych gatunków należą: podobny zarys kielichów, bardzo zbliżona liczba septów (u *Hexagonaria sedgwicki* (Edwards & Haime) — 38 do 42, u *H. mirabilis*

n. sp. — 40 do 42) i podobne ich, wrzecionowate zgrubienie. Różnią się one bardzo rozmiarami kielichów, które są znacznie większe u *H. sedgwicki* (Edwards & Haime). Ostatnio wymieniony gatunek ma poza tym doskonale rozwinięte listewki trabekularne i silnie łukowato wygięte dissepimentaria.

Występowanie. — Okazy *H. mirabilis* n. sp. wydobyto w punkcie 13 Wietrzni, gdzie występuje fran środkowy.

Hexagonaria phillipsastraeiformis n. sp.

(pl. I, fig. 7 i 8)

Materiał. — Trzy małe ułamki kolonii, z których wykonano 5 szlifów mikroskopowych o przekrojach poprzecznych i 3 o przekrojach podłużnych.

Holotyp: pl. I, fig. 7 i 8.

Diagnoza. — *Hexagonaria* o drobnych kielichach (przeciętnie 9 mm średnicy) i małej liczbie wrzecionowato zgrubiałych septów (przeciętnie 28), opatrzonych silnymi listewkami i dochodzących do osi.

Wygląd zewnętrzny. — Na podstawie posiadanych niewielkich tylko fragmentów przypuszczam, że są to kolonie małe, zapewne kształtu półkolistego. Poligonalne kielichy są przeważnie wydłużone w jednym kierunku. Poniżej podaję kilka pomiarów średnic i liczby septów w wymierzonych kielichach:

<i>Srednica w mm</i>	<i>Liczba septów</i>
4 × 6	28
5 × 9	26
5 × 7	28
6 × 9	26
7 × 10	24
7 × 11	30

Jak z powyższych danych liczbowych wynika, są to kielichy niewielkie, posiadające stosunkowo niewiele septów, przy czym liczba septów nie jest związana z wielkością kielicha, gdyż np. w kielichu o średnicy 7 × 10 mm stwierdzamy 24 septa, gdy tymczasem w znacznie mniejszym kielichu, o wymiarach 4 × 6 mm, jest ich 28.

Budowa w przekrojach. — Korality widoczne na przekroju poprzecznym (pl. I, fig. 7) odznaczają się właściwym dla całego rodzaju kształtem poligonalnym. Są one oddzielone ścianą o charakterystycznym dla tego gatunku zygzakowatym przebiegu. Na ścianie zachowane są często listewki, które bywają takie same jak na septach, częściej jednak są nieco mniejsze. Obecność listewek na ścianie przemawiałaby za udziałem septów

w tworzeniu ściany. Septa są wrzecionowato zgrubiałe i mają liczne listewki przeważnie typu „yardarm“, czasem zaś w partiach peryferycznych septum jest typu „alternative“. Septa I rzędu są długie i sięgają do osi kielicha, lecz nie łączą się ze sobą. Są one nieco mocniejsze niż septa II rzędu, mają nitkowato cienkie odcinki osiowe, wrzecionowato poszerzone części środkowe i cienkie końce peryferyczne. Septa II rzędu dochodzą do $3/4$ długości septów I rzędu i są w mniejszym stopniu wrzecionowato zgrubiałe. Dissepimenta są zebrane w kilku okółkach i liczniej występują w strefie wrzecionowatego poszerzenia septów.

Przekrój podłużny (pl. I, fig. 8) charakteryzuje się swoiście wykształconymi wachlarzami trabekularnymi. Wachlarze te są niesymetryczne, ze znacznie węższymi częściami aksjalnymi, nachylonymi ku tabularium i dichotomicznie rozwidlającymi się trabekulami. Zewnętrzne części wachlarzy są natomiast szerokie, obejmują ok. $2/3$ całej szerokości i mają beleczki trabekularne ustawione pionowo lub ukośnie. Linia rozbieżności tych wachlarzy przebiega różnie, zależnie od szerokości dissepimentarium, często jednak w odległości $1/3$ od wewnętrznego brzegu wachlarza. Dissepimentaria są szerokie i zajmują łącznie $2/3$ średnicy koralita. Dissepimenta są różnych wielkości; mniejsze wykształcają się w pobliżu tabularium, lecz im bliżej ściany, tym są one większe i mniej liczne. Są one ułożone w 8 do 12 rzędów i opadają ku tabularium i ku ścianie. Tabule są złożone z wklęsłych serii peryaksjalnych i z poziomych przeważnie serii aksjalnych, wyposażonych niekiedy w płytki dodatkowe.

Zmienność. — Gatunek ten wykazuje małą zmienność form. Różnice zachodzą w rozmiarach kielichów, z których najmniejszy ma średnicę 4×6 mm, największy zaś 7×11 mm. Pewne odchylenia zachodzą również w budowie tabul, które niekiedy odbiegają od podstawowego klizoidalnego kształtu i są wówczas bardziej płaskie.

Podobieństwa i różnice. — Gatunek ten zdradza duże podobieństwo do *Phillipsastraea goldfussi* Edwards & Haime, opisanego z Polski przez Różkowską (25). Rysem wspólnym dla obu tych gatunków jest: podobny zarys kielichów i podobne septa opatrzone mocnymi listewkami. Różnice między nimi są natomiast znacznie większe i wyrażają się brakiem zwartej ściany wewnętrznej u gatunku *Hexagonaria phillipsastraeiformis* n. sp., większą średnicą kielichów (u *H. phillipsastraeiformis* n. sp. przeciętnie 9 mm, u *Phillipsastraea goldfussi* Edwards & Haime — 4 do 5 mm) i większą liczbą septów, których *Hexagonaria phillipsastraeiformis* n. sp. ma 28, a *Phillipsastraea goldfussi* Edwards & Haime — 24. Inne różnice dotyczą listewek septalnych, które u *Hexagonaria phillipsastraeiformis* n. sp. są pręcikowate, u okazów zaś *Phillipsastraea goldfussi* Edwards & Haime są guzkowate. W budowie wachlarzy trabekularnych również zachodzą różnice, a mianowicie beleczki trabekularne okazów *Hexagonaria*

phillipsastraeiformis n. sp. są od siebie oddalone, zwłaszcza w części przyosiowej, zgrupowane zaś w wachlarzach gatunku *Phillipsastraea goldfussi* Edwards & Haime. Zaznaczające się pomiędzy tymi gatunkami różnice są zrozumiałe ze względu na przynależność tych gatunków do różnych rodzajów.

Występowanie. — Gatunek *Hexagonaria phillipsastraeiformis* n. sp. znany jest z terenu Psich Górek (punkt 11) ze środkowego franu.

Pracownia Paleozoologii P.A.N.

Poznań, lipiec 1954

LITERATURA CYTOWANA

1. BASSLER R. S. Faunal lists and descriptions of Paleozoic Corals. Geol. Soc. Am. Mem. 44. New York 1950.
2. CZARNOCKI J. Przegląd stratygrafii i paleogeografii dewonu dolnego Gór Świętokrzyskich. Spraw. P. I. G., t. 8. Warszawa 1933.
3. CZARNOCKI J. Przewodnik XX Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Górach Świętokrzyskich w 1947 r. P. St. Geol. P. I. G. Warszawa 1947.
4. CZARNOCKI J. Idem. Roczn. P. T. Geol., t. XVII. Kraków 1947.
5. DEMBIŃSKA-RÓŻKOWSKA M. Korale dewońskie Gór Świętokrzyskich (Les Zoanthaires dévoniens du massif de Ste-Croix). Wiad. Muz. Ziemi, t. IV. Warszawa 1948.
6. EDWARDS H. M. & HAIME J. A monograph of the British fossil Corals: 4. Corals from the Devonian formation. Palaeontogr. Soc. London 1853.
7. FRECH F. Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. 37. Berlin 1885.
8. FRECH F. Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des Deutschen Mitteldevon. Palaeont. Abh., Bd. 3, H. 3. Berlin 1886.
9. GÜRICH G. Das Palaeozoicum im Polnischen Mittelgebirge. Verh. Russ. Kais. Min. Ges., Bd. 32. St. Petersburg 1896.
10. GÜRICH G. Leitfossilien. Teil II, Devon. Berlin 1909.
11. HILL D. British terminology for Rugose Corals. Geol. Mag., vol. 72. London 1935.
12. HILL D. The Devonian Rugose Corals of Lilydale and Loyola, Victoria. Univ. Queensl. Papers, Dep. Geol., vol. 1, No. 12. Brisbane 1939.
13. HILL D. The Middle Devonian Rugose Corals of Queensland, II: The Silverwood-Lucky Valley Area. Ibid., vol. 1, No. 13, 14. Brisbane 1940.
14. LANG W. D. & SMITH S. On the genotype of *Columnaria Goldfuss*. Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 10, vol. 16. London 1935.
15. LANG W. D. & SMITH S. *Cyathophyllum caespitosum* Goldfuss, and other Devonian Corals considered in a revision of that species. Q. J. G. S., vol. 91. London 1935.
16. LANG W. D., SMITH S. & THOMAS H. D. Index of Palaeozoic Coral Genera. Brit. Mus. (Nat. Hist.). London 1940.
17. LECOMPTE M. in: Piveteau J. Traité de Paléontologie. T. I. Paris 1952.

18. PAECKELMANN W. Das Oberdevon des Bergischen Landes. Abh. Kgl. Preuss. Geol. L.-A., N. F., H. 70. Berlin 1913.
19. PENECKE K. A. Das Sammelergebnis Dr. Fr. Schaffer's aus dem Oberdevon v. Hadschin im Antitaurus. Jb. Kgl. K. Geol. R.-A., Bd. 53. Wien 1904.
20. QUENSTEDT F. A. Die Röhren- und Sternkorallen nebst einem Atlas von Tafeln. Petrefactenkunde Deutschlands, Bd. 6. Leipzig 1881.
21. REED F. R. C. Devonian Fossils from Chitral and the Pamirs. Mem. Geol. S. India, N. S., vol. VI. Mem. No. 2. Calcutta 1922.
22. ROEMER F. A. Die Versteinerungen des Harzgebirges. Hannover 1843.
23. ROEMER F. A. Beiträge zur Kenntnis des nordwestlichen Harzgebirges. Palaeontogr., Bd. 5. Cassel 1855-1858.
24. ROEMER F. Geologie von Oberschlesien. Breslau 1870.
25. RÓZKOWSKA M. Pachyphyllinae et Phillipsastraea du Frasnien de Pologne (Pachyphyllinae i Phillipsastraea z franu Polski). Palaeont. Pol., No. 5. Warszawa 1952.
26. SMITH S. Upper Devonian Corals of the Mackenzie River Region Canada. Geol. Soc. Am. Spec. Papers, No. 59. New York 1945.
27. SOSHKINA E. D. Verchnedevonskie korally Rugosa Urala. Trudy Paleont. Inst., t. IX. Moskva 1939.
28. SOSHKINA E. D. O sistematike siljurijskich i devonskich korallow Rugosa. Akad. Nauk SSSR, t. 55. Moskva 1947.
29. SOSHKINA E. D. Opredelitel devonskich četyrechlučevych korallow. Trudy Paleont. Inst., t. 39. Moskva 1952.
30. STASIŃSKA A. Rodzaj Alveolites Lamarck z franu Gór Świętokrzyskich (Genre Alveolites Lamarck du Frasnien des Mts. de Ste-Croix). Acta Geol. Pol., vol. III/2. Warszawa 1953.
31. STUMM E. C. Lower Middle Devonian species of the Tetracoral genus Hexagonaria of east-central North America. Contr. Mus. Paleont. Univ. Michigan, vol. 7, No. 2. Michigan 1948.
32. STUMM E. C. Revision of the families and genera of the Devonian Tetracorals. Geol. Soc. Am., Mem. 40. Baltimore 1949.
33. TAYLOR P. W. The Plymouth limestone. Roy. Geol. Soc. Cornwall, vol. 18. 1950.
34. VAUGHAN T. W. Corals and formation of Coral reefs. Smithson. Rep. 1917. Washington 1919.
35. WANG H. C. A revision of the Zoantharia Rugosa in the light of their minute skeletal structures. Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. 234, No. 611. London 1950.
36. YOH S. S. Die Korallenfauna des Mitteldevons aus der Provinz Kwangsi, Südchina. Palaeontogr., Bd. 87, Abt. A. Stuttgart - W. 1937.
37. ZEUSCHNER L. Ueber die eigenthümliche Entwicklung der triassischen Formationen zwischen Brzeziny und Pierzchnica am südwestlichen Abhange paläozoischen Gebirges zwischen Sandomierz und Chenciny. Zschr. Dt. Geol. Ges., Bd. 20. Berlin 1868.

PL. I

Hexagonaria hexagona (Goldfuss)

- | | |
|-------------------------|-------|
| 1 — Przekrój poprzeczny | × 1,3 |
| 2 — Przekrój podłużny | × 3 |

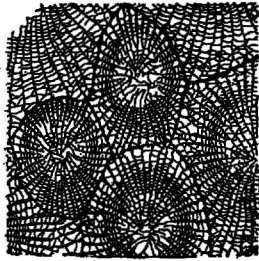
Hexagonaria sedgwicki (Edwards & Haime)

- | | |
|-------------------------|-------|
| 3 — Przekrój poprzeczny | × 2,2 |
| 4 — Przekrój podłużny | × 2,5 |
| 5 — Przekrój poprzeczny | × 2,5 |
| 6 — Przekrój podłużny | × 3,3 |

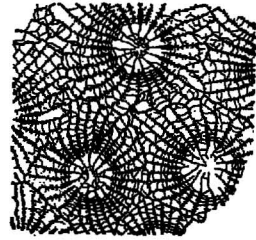
Hexagonaria phillipsastraeiformis n. sp.

- | | |
|-------------------------|-------|
| 7 — Przekrój poprzeczny | × 2,5 |
| 8 — Przekrój podłużny | × 4 |

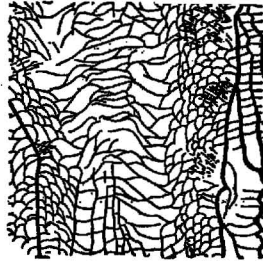
PL. I



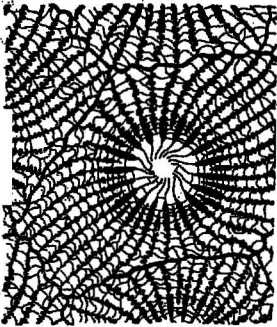
1



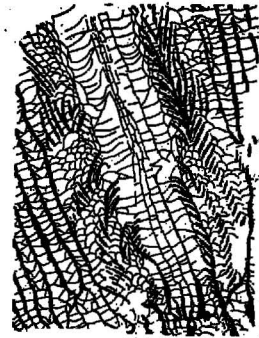
7



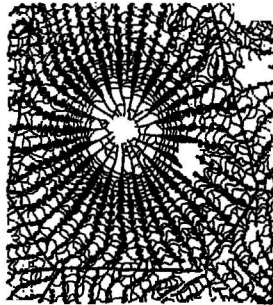
2



5



8



3



4



6

Fig. 1-8

PL. II

Hexagonaria basaltiformis (F. A. Roemer)

- | | |
|-------------------------|-------|
| 1 — Przekrój poprzeczny | × 1,8 |
| 2 — Przekrój podłużny | × 3 |

Hexagonaria mirabilis n. sp.

- | | |
|-------------------------|-------|
| 3 — Przekrój poprzeczny | × 2 |
| 4 — Przekrój podłużny | × 3,5 |

Hexagonaria sanctacrucensis n. sp.

- | | |
|-------------------------|-------|
| 5 — Przekrój poprzeczny | × 1,7 |
| 6 — Przekrój podłużny | × 2 |

Hexagonaria davidsoni (Edwards & Haimé)

- | | |
|-------------------------|-------|
| 7 — Przekrój poprzeczny | × 2,2 |
| 8 — Przekrój podłużny | × 2,2 |
| 9 — Przekrój poprzeczny | × 2 |

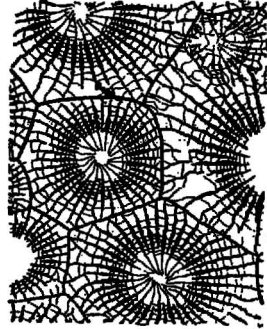
PL. II



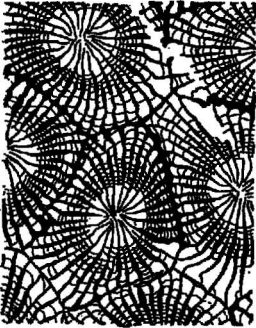
1



2



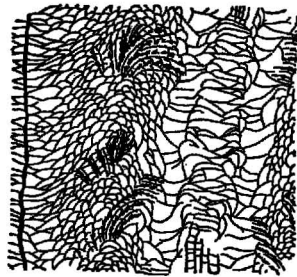
3



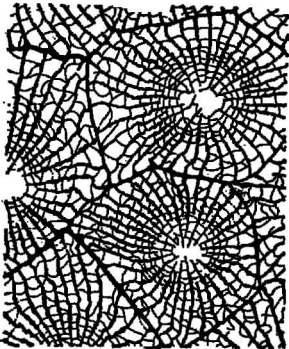
5



6



4



7



8



9

Fig. 1-9