

STEFAN ALEXANDROWICZ

## O WIEKU MARGLI KREDOWYCH Z PUSZCZY BUKOWEJ POD SZCZECINEM

(4 fig.)

*L'âge des marnes crétacées de Puszcz Bukowa près de Szczecin*

(4 fig.)

Streszczenie: Autor podaje charakterystykę mikrofauny znalezionej w marglach odsłoniętych w starym kamieniołomie w Puszczy Bukowej (Finkenwalde) pod Szczecinem. Na podstawie występującego tu zespołu otwornic wiek tych margli określony został jako dolny mastrycht.

### WSTĘP

W marglach górno-kredowych okolic Szczecina występuje bogata i dobrze zachowana mikrofauna otwornic. Została ona opracowana m. in. przez A. Franko (1925, 1928); autor ten miał jednak do dyspozycji materiały z różnych poziomów stratygraficznych kredy pomorskiej i w związku z tym trudno jest dzisiaj zrekonstruować charakter poszczególnych zespołów otwornic. Z innych prac autorów niemieckich na uwagę zasługuje praca K. Richtera (1935), który przeprowadził próbę korelacji poszczególnych poziomów stratygraficznych kredy pomorskiej na podstawie ilościowego występowania niektórych gatunków otwornic.

W czerwcu 1955 roku częściowo podczas jednej z wycieczek XXVIII zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego zapoznałem się z odsłonięciem w Puszczy Bukowej. Z zebranego wówczas materiału (około 10 kg margli) po przeszlamowaniu pozostał bogaty i różnorodny zespół otwornic, na którego podstawie można było określić pozycję stratygraficzną margli z Puszczy Bukowej.

Opracowanie mikrofauny wykonane zostało w Zakładzie Geologii UJ. Pragnę niniejszym podziękować mgr E. Witwickiej oraz mgr. St. Gerochowi za udostępnienie mi materiałów porównawczych oraz za cenne uwagi i wskazówki.

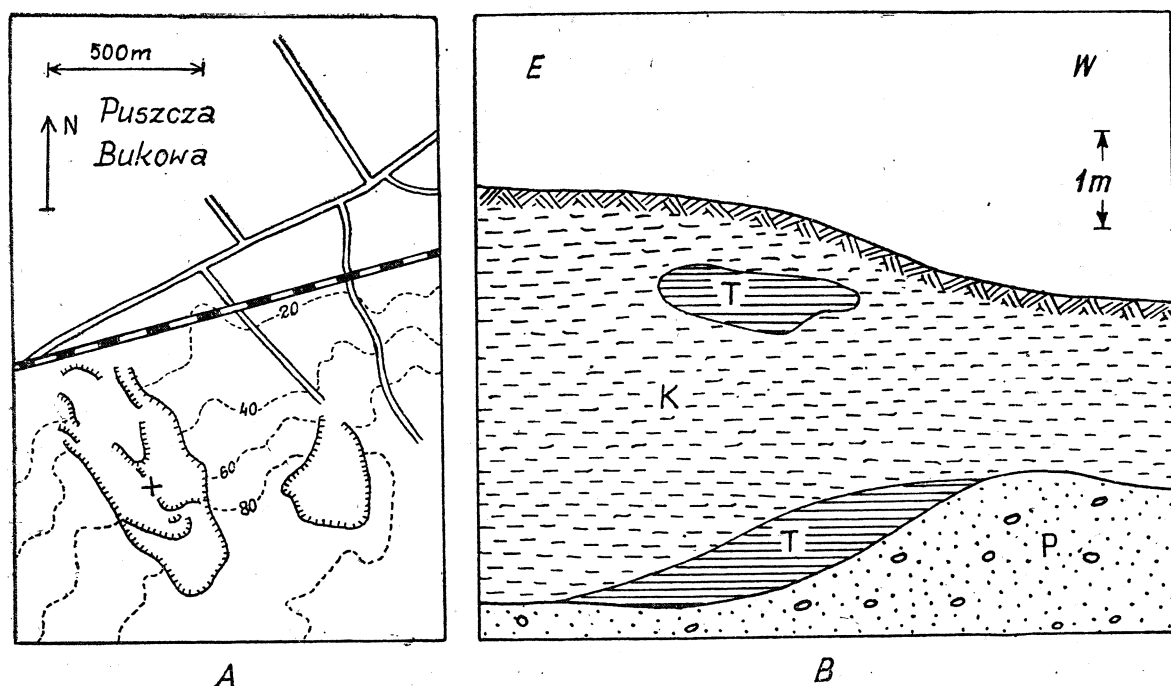


Fig. 1. Odsłonięcie w Puszczy Bukowej. A — Plan sytuacyjny odsłonięcia, Krzyżkiem oznaczono miejsce odsłonięcia; B — Profil odsłonięcia; P — piaski plejstoceńskie; K — margle kredowe; T — utwór ilasty (Quetschbreccie)

Fig. 1. Affleurement de Puszcza Bukowa. A — Plan de l'affleurement. L'affleurement est marqué d'une croix; B — Coupe de l'affleurement; P — sables pleistocènes; K — marnes crétacées; T — assise argileuse (Quetschbreccie)

#### CHARAKTERYSTYKA ODSŁONIĘCIA

Margle kredowe odsłaniają się w starym, nieczynnym kamieniołomie na południowo-zachodnim krańcu osiedla Puszcza Bukowa (nazwa niemiecka — Finkenwalde) w pobliżu stacji kolejowej Szczecin Źródł (fig. 1 — A).

Jak wynika z badań geologów niemieckich (Berent 1884, Wahnschaffe 1904, W. Deecke 1907, O. Linstow 1913, 1914, C. Gagel 1915), margle górno-kredowe występują tu jako duża kora lodowcowa; w podłożu tych margli leżą strzępy utworów trzeciorzędowych oraz osady starszego plejstocenu: margle jeziorne i piaski.

C. Gagel (1915) wykazał, że utwory trzeciorzędowe uważane pierwotnie za jednolite ily septariowe (W. Deecke 6, O. Linstow 1914) występują tu jako brekcja (Quetschbreccie), w której skład wchodzi piaski glaukonitowe, ily zielone (eocen), wapniste ily septariowe (oligocen), czekoladowobrunatne, plastyczne ily zbliżone litologicznie do iłow formacji burowęglowej oraz ciemnobrunatne łupki miejscami mikowe, o nieustalonej przynależności stratygraficznej.

Podłoże margli kredowych odsłania się obecnie w małej ścianie w najniższym poziomie kamieniołomu (fig. 1 — B). W dolnej części odsłonięcia widoczne są żółte i rdzawożółte, nieco żelaziste piaski średnio- i grubo-ziarniste, słabo przesortowane, zawierające małe otoczaki kwarców, litytów i skał krystalicznych.

Na nierównej powierzchni tych piasków leży płat szarobrunatnego iłu nieco piaszczystego. Tkwią w nim małe fragmenty ciemnoszarych łupków muskowitowych oraz białych margli kredowych. Utwór ten odpowiada przypuszczalnie „Quetschbreccie” C. G a g l a (1915). Po przeszlamowaniu próbki tego iłu pozostały bardzo liczne ziarna kwarcu wielkości 0,2 — 2 mm, o różnym stopniu obtoczenia oraz kryształki gipsu o wydłużonym pokroju (kryształki gipsu mogą pochodzić z iłów septariowych). Jako domieszka występuje również niezbyt dobrze zachowana kredowa mikrofauna, a mianowicie ułamki skorupki małży i kolców jeżowców, mszywioly, zęby ryb, małżoraczki oraz otwornice.

Na nierównej powierzchni tego utworu ilastego, a miejscami wprost na plejstocенskich piaskach leżą margle kredowe zawierające charakterystyczną, dobrze zachowaną mikrofaunę. W wyższej części odsłonięcia wśród tych margli tkwi soczewkowate gniazdo ciemnobrunatnego utworu ilastego (Quetschbreccie).

Margle kredowe odsłaniają się najlepiej w południowej ścianie najniższego poziomu kamieniołomu. Są to białe, miękkie i rozsypliwe margle, na mokro przybierają barwę jasnoszarą i stają się plastyczne. W całym kamieniołomie odznaczają się one zupełnym brakiem warstwowania. Szczątki fauny są dość liczne, ale niezbyt dobrze zachowane. Dotyczy to szczególnie belemnitów, które spotyka się jedynie jako ułamki rostrów.

O. L i n s t o w (1914) wyraził pogląd, że zanik warstwowania margli oraz połamanie rostrów belemnitów nastąpiło w wyniku nacisku wywieranego przez lodowiec na krę kredową w czasie jej przesuwania. Ponieważ w samych marglach nie obserwujemy dziś wyraźnych śladów silniejszej kompresji, wydaje się, że warstwowanie margli kredowych mogło ulec zatarciu bez udziału ciśnienia podczas przymarzania kry kredowej do lodowca. W tym czasie margle były przypuszczalnie przesycone wodą, która okresami zamarzała (przymarzanie kry do lodowca). Wielokrotna rekryształizacja wody w szczelinach i porach margli (działanie zamrozu) mogła doprowadzić do zupełnego zaniku warstwowania.

Silniejsze ciśnienia i naprężenia istniały zapewne w dolnej części kry kredowej podczas jej ruchu. Mogły one doprowadzić do powstania brekcji (Quetschbreccie) oraz zafałdowań margli kredowych z iłami septariowymi, o których wspominali W a h n s c h a f f e (1904) i W. D e e c k e (1907).

#### CHARAKTERYSTYKA MIKROFAUNY

Z próbek białych margli kredowych wyszlamowana została bogata i różnorodna mikrofauna. W grubszych frakcjach przeszlamowanego materiału pojawiają się liczne, bliżej nieoznaczalne ułamki skorupki małży. Można wśród nich rozpoznać jedynie drobne fragmenty inoceramów, zwykle cienkoskorupowych.

Bardzo licznie występują szczątki jeżowców. Są to kolce lub ułamki kolców o różnej wielkości, kształcie i ornamentacji. Prócz kolców spotyka się również pojedyncze płytki i większe fragmenty wapiennych pancerzyków tych zwierząt.

Fauna mszywiolów jest bardzo różnorodna. Już przy pobieżnym jej przeglądnięciu można wyróżnić ponad 25 gatunków; poszczególne gatunki są jednak reprezentowane przez niewielką liczbę osobników.

W drobniejszych frakcjach badanego materiału pojawiają się charakterystyczne, walcowate koprolity, odpowiadające dokładnie formie *Coprulus* sp., opisanej przez E. Vangerowa (1953), z margli górno-kredowych okolic Aachen. Autor ten zgodnie z poglądami F. Brotzerna i H. Schwartza wiązał *Corpus* sp. z mulożernymi robakami.

Do podrzędnych składników omawianej mikrofauny zaliczyć można zęby ryb oraz elementy szkieletowe gąbek, które reprezentowane są wyłącznie przez rząd *Hexactinellida*.

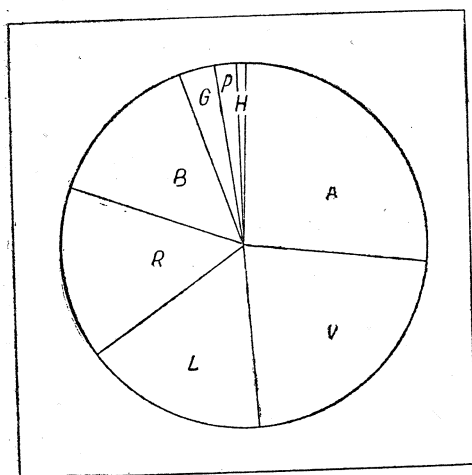


Fig. 2. Diagram procentowy zespołu otwornic

Fig. 2. Diagramme représentant le pourcentage des familles dans l'association des Foraminifères. A — Anomalinidae; V — Valvulinidae; L — Lagenidae; R — Rotalidae; B — Buliminidae; G — Globigerinidae; P — Polymorphynidae; H — Heterohelicidae

Również małżoraczki ilościowo nie odgrywają większej roli, można wśród nich wyróżnić 10 gatunków.

Fauna otwornic jest bardzo bogata zarówno pod względem ilości gatunków, jak i ilości osobników (fig. 2).

Ilościowo na pierwszy plan wybijają się przedstawiciele rodziny *Anomalinidae* (około 26% ogólnej liczby otwornic), która reprezentowana jest zaledwie przez 7 gatunków. Największe znaczenie mają tu cibicidesy, a szczególnie masowo występujący *C. spiropunctatus*. Często spotyka się również dobrze zachowane okazy *C. beaumontiana* i *C. bembix*. Mniejszą rolę odgrywają anomaliny.

W dużej ilości pojawiają się również otwornice aglutynujące należące do rodziny *Valvulinidae* (14 gatunków). Ilościowo stanowią one około 20% omawianego zespołu otwornic. Szczególnie licznie występują tu arenobuliminy, a także orbigniny i marssonelle. Wszystkie okazy są zwykle bardzo dobrze zachowane.

Najbogatsza pod względem ilości gatunków otwornic jest rodzina *Lagenidae* (45 gatunków). Poszczególne gatunki są jednak reprezentowane przez niewielką liczbę osobników, tak że w sumie stanowią one około 17% ogólnej ilości otwornic. Stosunkowo najczęściej spotkać można robulusy (szczególnie *R. macrodiscus*), marginuliny i lageny. Na

uwagę zasługuje także obecność przedstawicieli rodzaju *Neoflabellina*, ważnych dla określenia wieku omawianych margli (fig. 3).

Rodzina *Rotaliidae* reprezentowana jest przez 8 gatunków otwornic (ilościowo około 16% omawianego zespołu). Najliczniej pojawiają się gyroidiny, a szczególnie *G. umbilicata* i *G. globosa*. Dużą rolę odgrywają również *Stensiöina pommerana*, *Gavelinella pertusa* i *Pseudovalvulineria gracilis*. Przedstawiciele tych gatunków odznaczają się bardzo dobrym stanem zachowania.

Dość duże znaczenie posiada jeszcze rodzina *Buliminidae* (ilościowo około 14% zespołu), reprezentowana przez 7 gatunków otwornic. Szczególnie licznie występują tu buliminelle (*B. cushmani* i *B. laevis*) oraz boliwiny (*B. incrasata gigantea*).

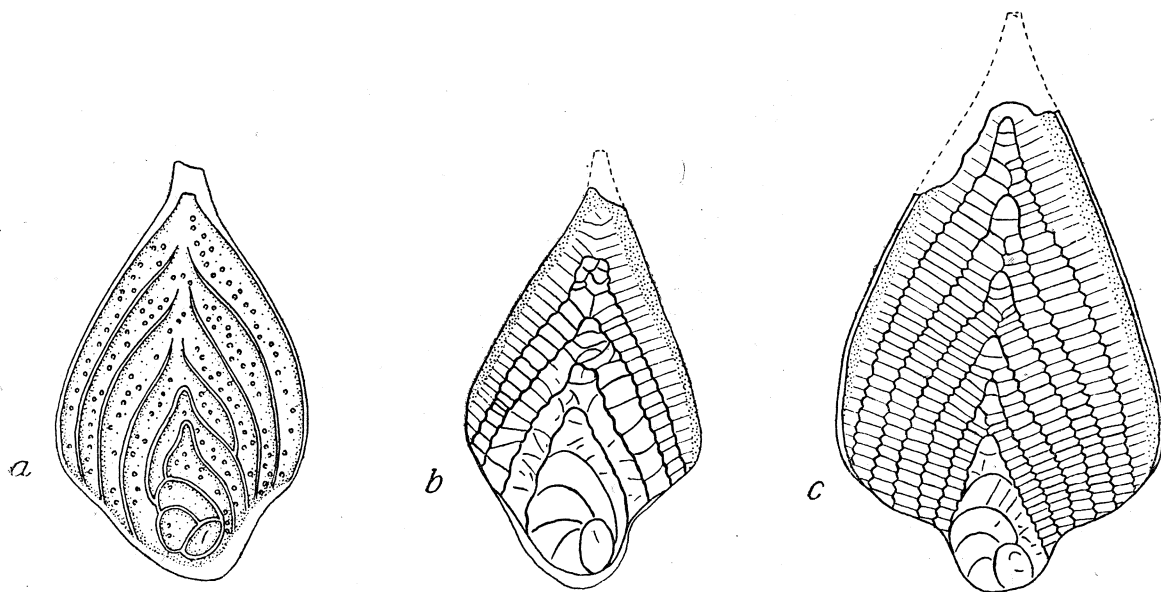


Fig. 3. Neoflabelliny z margli z Puszczy Bukowej

Fig. 3. Néoflabellines des marnes de Puszcza Bukowa. a — *N. rugosa* (d'Orb.); b — *N. semireticulata* (Cush. & Jarv.); c — *N. reticulata* (Reuss.)

Na pozostałe rodziny przypada łącznie około 7% ogólnej ilości otwornic. Wśród nich stosunkowo największą rolę odgrywają spiroplectamminy, guttuliny, globigeriny i pullenie; inne rodzaje reprezentowane są zaledwie przez pojedyncze okazy.

Przedstawiony zespół otwornic wykazuje dwie charakterystyczne cechy:

1. Bardzo mała ilość otwornic planktonicznych; gatunki bentoniczne ilościowo zdecydowanie przeważają (w przybliżeniu w stosunku 50 : 1).
2. Ilościowa przewaga form wapiennych nad aglutynującymi wyraża się cyfrą 4 : 1; wśród otwornic aglutynujących dominują przedstawiciele rodziny *Valvulinidae*.

Fakty te potwierdzają pogląd W. Deeckego (1907), który podkreślał, że górno-senońskie margle okolic Szczecina nie są odpowiednikami dzisiejszych mułów globigerinowych.

W kilku preparatach wykonanych z margli z Puszczy Bukowej stwierdzona została obecność licznych, wapiennych glonów należących do rodziny *Coccolithophoridae* (kokolity). Wyglądem swoim nie różnią się one od kokolitów znalezionych przez Z. Sujkowskiego (1931 — Tabl. IX, fot. 5) w kredzie lubelskiej. Ilość kokolitów w poszczególnych preparatach jest dość zmienna, przeważnie stanowią one 3 — 15% skały.

Tak więc kokolity, obok bentonicznych otwornic, odgrywają największą rolę w omawianym zespole mikrofauny, występującym w Puszczy Bukowej.

## LISTA OTWORNIC

Przedstawiona poniżej lista otwornic została ułożona według kolejności podanej w systematyce J. A. Cushmana (1946). Częstość występowania poszczególnych gatunków oznaczono następującymi symbolami:

- I — pojedyncze okazy (simple)
- II — rzadko (rare)
- III — dość często (frequent)
- IV — licznie (common)
- V — masowo (abundant)

### Rodzina Ammodiscidae

- 1. *Ammodiscus cretaceus* (Reuss) . . . . . I

### Rodzina Textularidae

- 2. *Spiroplectammia laevis* (Roemer) . . . . . I
- 3. *Spiroplectammia semicomplanata* (Carsey) . . . . . II

### Rodzina Verneulinidae

- 4. *Tritaxia* cf. *tricarinata* Reuss . . . . . I
- 5. *Heterostomella* cf. *minuta* Marss . . . . . I

### Rodzina Valvulinidae

- 6. *Arenobulimina* sp. an. *breviconna* (Perner) . . . . . I
- 7. *Arenobulimina obesa* (Reuss) . . . . . III
- 8. *Arenobulimina orbigny* Reuss . . . . . III
- 9. *Arenobulimina presli* Reuss . . . . . III
- 10. *Arenobulimina pusch* (Reuss) . . . . . III
- 11. *Arenobulimina subsphaerica* (Reuss) . . . . . III
- 12. *Arenobulimina trilobata* (Franke) . . . . . II

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 13. <i>Marssonella oxycona</i> (Reuss)        | III |
| 14. <i>Dorothia conula</i> (Reuss)            | II  |
| 15. <i>Ataxophragmium compactum</i> Brotz.    | II  |
| 16. <i>Ataxophragmium variabile</i> (d'Orb.)  | II  |
| 17. <i>Orbignyna aquisgranensis</i> (Beissel) | III |
| 18. <i>Orbignyna ovata</i> (Hagenov)          | I   |
| 19. <i>Orbignyna sacheri</i> (Reuss)          | III |

### Rodzina Lagenidae

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| 20. <i>Robulus discrepans</i> (Reuss)                                   | I   |
| 21. <i>Robulus macrodiscus</i> (Reuss)                                  | III |
| 21. <i>Robulus münsteri</i> (Roemer)                                    | II  |
| 23. <i>Robulus oligostegius</i> (Reuss)                                 | I   |
| 24. <i>Robulus osnaburgensis</i> (Roemer)                               | I   |
| 25. <i>Lenticulina multisepta</i> (Reuss)                               | I   |
| 26. <i>Lenticulina navicula</i> (d'Orb.)                                | I   |
| 27. <i>Lenticulina nuda</i> (Reuss)                                     | I   |
| 28. <i>Lenticulina obliqua</i> (Hagenow)                                | II  |
| 29. <i>Lenticulina ovalis</i> (Reuss)                                   | I   |
| 30. <i>Lenticulina comptoni</i> Sowerby                                 | I   |
| 31. <i>Marginulina bullata</i> Reuss                                    | II  |
| 32. <i>Marginulina jarvisi</i> Cush.                                    | II  |
| 33. <i>Marginulina navarroana</i> Cush.                                 | I   |
| 34. <i>Marginulina trilobata</i> d'Orb.                                 | II  |
| 35. <i>Marginulina</i> sp. „C“ Cush. (Cushman, 1946 — tabl. 22 fig. 25) | I   |
| 36. <i>Dentalina basiplanata</i> Cush.                                  | II  |
| 37. <i>Dentalina catenula</i> Reuss                                     | I   |
| 38. <i>Dentalina communis</i> d'Orb.                                    | I   |
| 39. <i>Dentalina nodosa</i> Reuss                                       | I   |
| 40. <i>Nodosaria affinis</i> Reuss                                      | I   |
| 41. <i>Nodosaria costellata</i> Reuss                                   | I   |
| 42. <i>Nodosaria limbata</i> d'Orb.                                     | I   |
| 43. <i>Nodosaria obscura</i> Reuss                                      | I   |
| 44. <i>Nodosaria simplex</i> Silvestri                                  | I   |
| 45. <i>Nodosaria velascoensis</i> Cush.                                 | I   |
| 46. <i>Pseudoglandulina bistegia</i> (Olszewski)                        | I   |
| 47. <i>Pseudoglandulina lagenoides</i> (Olszewski)                      | I   |
| 48. <i>Pseudoglandulina parallela</i> (Marsson)                         | II  |
| 49. <i>Pseudoglandulina subconica</i> (Alth)                            | I   |
| 50. <i>Saracenaria triangularis</i> (d'Orb.)                            | I   |
| 51. <i>Enantiovaginulina recta</i> (d'Orb.)                             | II  |
| 52. <i>Polmula robusta</i> Brotz.                                       | I   |
| 53. <i>Frondicularia angulosa</i> d'Orb.                                | I   |
| 54. <i>Frondicularia</i> cf. <i>archiaciana</i> d'Orb.                  | I   |
| 55. <i>Frondicularia incrassata</i> Marie                               | II  |
| 56. <i>Frondicularia solea</i> Hagenow                                  | I   |
| 57. <i>Neoflabellina reticulata</i> (Reuss)                             | II  |
| 58. <i>Neoflabellina rugosa</i> (d'Orb.)                                | I   |



|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 59. <i>Neoflabellina semireticulata</i> (Cush. a. Jarv.) | I  |
| 60. <i>Lagena alveolata</i> Brady                        | I  |
| 61. <i>Lagena globosa</i> Walk.                          | II |
| 62. <i>Lagena hispida</i> Reuss                          | I  |
| 63. <i>Lagena isabella</i> d'Orb.                        | I  |
| 64. <i>Lagena substriata</i> Williamson                  | I  |

#### Rodzina Polymorphinidae

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 65. <i>Guttulina communis</i> (d'Orb.)               | II |
| 66. <i>Guttulina problema</i> (d'Orb.)               | II |
| 67. <i>Globulina gibba</i> (d'Orb.)                  | I  |
| 68. <i>Globulina lacrima</i> (Reuss)                 | I  |
| 69. <i>Pyrulina angusta</i> (Egger)                  | I  |
| 70. <i>Pyrulina</i> cf. <i>cylindroides</i> (Roemer) | I  |
| 71. <i>Pyrulina porrecta</i> (Reuss)                 | I  |
| 72. <i>Pyrulina rotundata</i> (Born.)                | I  |

#### Rodzina Heterohelicidae

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 73. <i>Gümbelina globulosa</i> (Ehrenberg)           | I  |
| 74. <i>Bolivinooides decorata decorata</i> (Jones)   | II |
| 75. <i>Bolivinooides decorata delicatula</i> Cush.   | I  |
| 76. <i>Bolivinooides decorata laevigata</i> Marie    | I  |
| 77. <i>Bolivinooides draco miliaris</i> Hilt. & Koch | I  |
| 78. <i>Pseudouvigerina cristata</i> (Marsson)        | I  |
| 79. <i>Pseudouvigerina seligi</i> (Cush.)            | I  |

#### Rodzina Buliminidae

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| 80. <i>Buliminella cushmani</i> Sand                             | IV  |
| 81. <i>Buliminella laevis</i> (Beissel)                          | III |
| 82. <i>Bulimina prolixa</i> Cush. a. Park.                       | I   |
| 83. <i>Bolivina incrassata</i> Reuss                             | I   |
| 84. <i>Bolivina incrassata</i> Reuss var. <i>gigantea</i> Wicher | III |
| 85. <i>Reussella</i> cf. <i>minima</i> Brotzen                   | I   |
| 86. <i>Reussella spinulosa</i> (Reuss)                           | II  |

#### Rodzina Ellipsoidinidae

|                                           |   |
|-------------------------------------------|---|
| 87. <i>Pleurostomella subnodosa</i> Reuss | I |
|-------------------------------------------|---|

#### Rodzina Rotaliidae

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| 88. <i>Gavelinella pertusa</i> (Marsson)         | III |
| 89. <i>Pseudovalvulineria gracilis</i> (Marsson) | III |



|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| 90. <i>Gyroidina depressa</i> (Alth)             | II  |
| 91. <i>Gyroidina globosa</i> (Hagenow)           | III |
| 92. <i>Gyroidina umbilicata</i> (d'Orb)          | IV  |
| 93. <i>Stensiöina pommerana</i> Brotzen          | III |
| 94. <i>Eponides</i> cf. <i>haidingeri</i> d'Orb. | I   |
| 95. <i>Eponides karsteni</i> (Reuss)             | I   |

#### Rodzina Chilostomellidae

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 96. <i>Pullenia coryelli</i> White | I  |
| 97. <i>Pullenia cretacea</i> Cush. | II |

#### Rodzina Globigerinidae

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 98. <i>Globigerina cretacea</i> (d'Orb.) | III |
|------------------------------------------|-----|

#### Rodzina Anomalinidae

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 99. <i>Anomalina complanata</i> Reuss              | I   |
| 100. <i>Anomalina</i> cf. <i>rubiginosa</i> Cush.  | III |
| 101. <i>Anomalina taylorensis</i> Carsey           | I   |
| 102. <i>Cibicides beaumontiana</i> (d'Orb.)        | III |
| 103. <i>Cibicides bembix</i> (Marsson)             | III |
| 104. <i>Cibicides spiropunctatus</i> Gall. & Morr. | V   |
| 105. <i>Cibicides voltzianus</i> (d'Orb.)          | I   |

#### WNIOSKI STRATYGRAFICZNE

Wiek margli kredowych z Puszczy Bukowej określony został przez geologów niemieckich (por. W. Deecke (1907)) jako senon — najniższa część poziomu z *Belemnitella mucronata* (wg nowej nomenklatury byłby to górny kampan). Zdaniem W. Deeckego (1907) młodsze ogniwa senonu pomorskiego reprezentowane są przez uławicone margle z krzemieniami z miejscowości Altenhagen i Grimme oraz margle (kreda piśząca) z krzemieniami odsłonięte na wyspie Rugii.

Na podstawie fauny belemnitów (a także terebratul) znalezionej ostatnio w marglach z Puszczy Bukowej trudno jest bardziej precyzyjnie ustalić wiek tych margli. Rostra belemnitów są zwykle połamane i nie nadają się do szczegółowego oznaczenia. Często nie można stwierdzić, czy istotnie mamy do czynienia z gatunkiem *Belemnitella mucronata* Schloth., nawet bez dokładniejszego określenia mutacji.

Do ustalenia wieku omawianych margli lepiej nadają się otwornice (fig. 4). Wartość stratygraficzna niektórych gatunków górnokredowych otwornic została ostatnio sprecyzowana głównie dzięki pracom C. Wichra (1954), H. Hiltermanna (1952), H. Hiltermanna i W. Kocha (1950, 1950) oraz K. Pożaryskiej (1954, 1956). Autorzy ci podkreślali, że największe znaczenie dla stratygrafii senonu mają przedstawiciele rodzajów: *Bolivinoides*, *Globotruncana*, *Neoflabellina*, *Pal-*

mula i *Stensiöina*. Wiele spośród przewodnich gatunków otwornic znalezionych zostało w marglach z Puszczy Bukowej.

Górną granicę wieku omawianych margli określa występowanie takich gatunków otwornic, jak *Bolivinoides decorata decorata*, *Bolivinoides draco miliaris*, *Neoflabellina rugosa*, *N. semireticulata* i *Pseudovalvulineria gracilis*. Trzy pierwsze gatunki znane są z osadów kampanu i dolnego mastrychtu, a także z najniższych poziomów górnego mastrychtu. *Neoflabellina semireticulata* i *Pseudovalvulineria gracilis* ograniczone są do dolnego mastrychtu.

| KAMPAN<br>górný | MASTRYCHT |       |                                           |
|-----------------|-----------|-------|-------------------------------------------|
|                 | dolný     | górný |                                           |
|                 |           | _____ | <i>Palmula robusta</i>                    |
|                 |           | _____ | <i>Neoflabellina<br/>rugosa</i>           |
|                 |           | _____ | <i>N. reticulata</i>                      |
|                 |           | _____ | <i>N. semireticulata</i>                  |
|                 |           | _____ | <i>Pseudovalvulneria<br/>gracilis</i>     |
|                 |           | _____ | <i>Stensiöina<br/>pommerana</i>           |
|                 |           | _____ | <i>Bolivina<br/>incrassata gigantea</i>   |
|                 |           | _____ | <i>Bolivinoides<br/>decorata decorata</i> |
|                 |           | _____ | <i>B. decorata<br/>delicatula</i>         |
|                 |           | _____ | <i>B. draco<br/>miliaris</i>              |
|                 |           | _____ | <i>B. draco<br/>draco</i>                 |
|                 |           | _____ | <i>B. petersoni</i>                       |
|                 |           |       |                                           |

Fig. 4. Tabelka zasięgu pionowego ważniejszych gatunków otwornic. g. — przypuszczalne granice wieku margli z Puszczy Bukowej.

Table de répartition stratigraphique des espèces importantes de Foraminifères. g — l'âge des marnes de Puszca Bukowa, limites présumables.

Dolna granica wieku margli jest łatwa do określenia dzięki obecności *Neoflabellina reticulata* i *Pseudovalvulineria gracilis*. W środkowej Polsce (K. Pożaryska 1954, 1956) i w północnych Niemczech (H. Hiltermann & W. Koch 1950) gatunki te pojawiają się w dolnym mastrychcie, nie schodzą jednak do granicy kampan — mastrycht i nie są znane w najniższych ogniwach dolnego mastrychtu. To samo dotyczy także gatunku *Palmula robusta*.

Warto również zwrócić uwagę na brak *Bolivinoides draco draco* i *Bolivinoides pettersoni*; które zarówno w środkowej Polsce (K. Pożaryska) jak i w północnych Niemczech (H. Hiltermann & W. Koch) pojawiają się w górnej części dolnego mastrychtu. Wprawdzie wskazówka ta jest oparta na przesłance negatywnej, jednak może być ona wzięta pod uwagę ze względu na dużą ilość przebadanego materiału i wielkie bogactwo fauny otwornicowej.

W oparciu o przedstawione fakty, margle kredowe z Puszczy Bukowej pod Szczecinem można zaliczyć do dolnego mastrychtu, przy czym prawdopodobnie reprezentują one jego środkową część.

## ANALOGIE MIKROFAUNISTYCZNE

Osady dolnego mastrychtu cechuje zwykle wielkie bogactwo fauny otwornicowej, skład poszczególnych zespołów w różnych rejonach zmienia się jednak dość znacznie.

Zespół otwornic występujący w marglach z Puszczy Bukowej pod Szczecinem nie różni się zasadniczo od zespołów opisanych przez F. Brotzena (1942, 1945) z dolnego mastrychtu Szwecji. Podobne zespoły znane są również w dolnym mastrychcie północno-zachodnich Niemiec (H. Hiltermann & W. Koch, 1950, C. Wichra, 1954).

Wspólnymi cechami tych zespołów są:

1. Wielkie bogactwo wapiennych otwornic bentonicznych,
2. Stosunkowo mała ilość otwornic planktonicznych,
3. Wśród aglutynujących dominują przedstawiciele rodziny *Valvulinidae*.

Zdaniem C. Wichra (1954) na uwagę zasługuje fakt, że masowe występowanie globotrunkan w osadach mastrychtu ograniczone jest zasadniczo do mórz południowych; w borealnym morzu dolnego mastrychtu (Szwecja) nie znalazły one dogodnych warunków egzystencji.

Nieco inny charakter posiadają zespoły otwornic opisane przez K. Pożaryską (1954, 1956), W. Pożaryskiego i E. Witwicką (1956) oraz E. Witwicką (1957) z dolnego mastrychtu środkowej Polski<sup>1</sup>.

Licznie reprezentowane są tu otwornice planktoniczne, jak globigeriny, globotrunkany, globorotalie a także gümbeliny. Fauna otwornic bentonicznych jest również bogata; podobnie jak w marglach z Puszczy Bukowej na pierwszy plan wybijają się tu rodziny: *Anomalinidae*, *Rotalidae* i *Lagenidae*, a wśród otwornic aglutynujących — *Valvulinidae*.

Analogiczne cechy wykazuje zespół otwornic cytowany przez A. Wołoszinę (1954) z dolnego mastrychtu płyty wołyńsko-podolskiej.

W okolicach Miechowa i Wodzisławia dolno-mastrychckie zespoły otwornic nie są tak bogate jak w środkowej Polsce czy na Pomorzu. Składem swoim odpowiadają one na ogół zespołom występującym w okolicach Lublina i Kazimierza nad Wisłą (środkowa Polska).

Jak wynika z prac M. Książkiewicza (1950), St. Gerocha i R. Gradzińskiego (1954), R. Notha (1951), C. Wichra (1956) i innych, w osadach dolnego mastrychtu mórz południowych (Karpaty, Alpy) dużą rolę odgrywają otwornice planktoniczne. Na szczególną uwagę zasługuje liczne występowanie globotrunkan oraz obecność pseudotekstularii. Pojawia się tu również charakterystyczny gatunek *Reussella szajnochae* (Grzybowski), nie znany dotychczas z osadów górno-kredowych środkowej i północnej Europy.

Zdaniem Jeletzky'ego (1951) i C. Wichra (1954), dolny mastrycht był okresem pogorszenia się klimatu (ochłodzenia), co mogło wywołać zróżnicowanie się zespołu otwornic. W związku z tym globotrunkany, pseudotekstularie, gümbeliny i niektóre inne rodzaje czy gatunki otwornic jako ciepłolubne występują głównie w osadach mórz południo-

<sup>1</sup> Dzięki uprzejmości mgr E. Witwickiej miałem możliwość przeglądnięcia zespołów otwornic z dolnego mastrychtu z wiercenia w Chełmie koło Lublina.

wych, a częściowo także w osadach morza środkowej Polski (środkowej Europy). W północnej Europie pojawia się w tym czasie bogaty zespół otwornic, który charakteryzuje osady zimnego, borealnego morza górnej kredy. Zespół taki znaleziony został również w marglach z Puszczy Bukowej pod Szczecinem.

Zakład Geologii UJ w Krakowie

#### WYKAZ LITERATURY

1. Berent G. (1884), Kreide und Tertiär bei Finkenwalde. *Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.* XXXVI.
2. Brotzen F. (1942), Die Foraminiferengattung Gavelinella n. gen. und die Systematik der Rotaliformes. *Sver. Geol. Unders. Årsbok* 36 nr 8. Stockholm.
3. Brotzen F. (1945), Die geologiska resultaten från borrhiningarna vid Höllviken. *Sver. Geol. Unders. Årsbok* 38 nr 7. Stockholm.
4. Cushman J. A. (1946), Upper Cretaceous Foraminifera of the gulf coastal region of the United States and adjacent areas. *U. S. Geol. Surv., Prof. Pap.* 206 Washington.
5. Cushman J. A. (1950), Foraminifera, their classification and economic use. *Harv. Univ. Press*, Cambridge, Mass.
6. Deecke W. (1907), Geologie von Pommern, Berlin.
7. Franke A. (1925), Die Foraminiferen der pommerschen Kreide. *Abhandl. geol.-pal. Inst. d. Univ. Greifswald.* Greifswald.
8. Franke A. (1928), Foraminiferen der Oberen Kreide Nord- und Mitteldeutschlands. *Abhandl. d. Preuss. Geol. Landesanst.* N. F. H. 11, Berlin.
9. Gagel C. (1915), Neue Beobachtungen in der Kreidegruben von Finkenwalde bei Stettin. *Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.*, Bd. 66.
10. Geroch S. & Gradziński R. (1954), Stratygrafia serii podśląskiej żywieckiego okna tektonicznego. *Roczn. Pol. Tow. Geol.*, T. XXIV z. 1, Kraków.
11. Hiltermann H. (1952), Stratigraphische Fragen des Campan und Maastricht... *Geol. Jahrb.*, Bd. 67, Hannover.
12. Hiltermann H. & Koch W. (1950), Taxonomie und Vertikalverbreitung von Bolivinoideen Arten im Senon Nordwestdeutschlands. *Geol. Jahrb.*, Bd. 64, Hannover.
13. Hiltermann H. & Koch W. (1950), Biostratigraphie der Grenzsichten Mastricht/Campan in Lüneburg und in der Bohrung Brunhilde. Teil 2. *Geol. Jahrb.*, Bd. 70, Hannover.
14. Jeletzky J. A. (1951), Die stratigraphie und Belemnitenfauna des Oberkarpan und Mastricht Westfalens, Nordwestdeutschlands und Dänmark... *Beihefte zum Geol. Jahrb.*, H. 1. Hannover.
15. Książkiewicz M. (1950), O wieku pstrych margli we fliszu Karpat Zachodnich. *Roczn. Pol. Tow. Geol.*, T. XIX, z. 2. Kraków.
16. Linstow O. (1913), Die Tektonik der Kreide im Untergrunde von Stettin und Umgebung... *Jahrb. d. K. Preuss. Geol. Landesanst.*, Bd. XXXIV, Teil I, H. 1. Berlin.
17. Linstow O. (1914), Die Entstehung der Buchheide bei Stettin. *Jahrb. d. K. Preuss. Geol. Landesanst.*, Bd. XXXV, Teil I, H. 2. Berlin.
18. Noth R. (1951), Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des Österreichischen Anteils an Flysch, Helveticum und Vorlandsvorkommen. *Jahrb. Geol. Bundesanst.*, Sonderbd. 3. Wien.

19. Pożaryska K. (1954), O przewodnich otwornicach z kredy górnej Polski środkowej.  
*Acta Geol. Pol.*, Vol. IV. z. 2, Warszawa.
20. Pożaryska K. (1956), Stratygrafia mikropaleontologiczna kredy zachodniej Lubelszczyzny.  
*Reg. Geol. Pol.*, T. II. Kraków.
21. Pożaryski W. & Witwicka E. (1956), Globotrunkany kredy górnej Polski środkowej.  
*Inst. Geol. Biul.* 102. Warszawa.
22. Richter K. (1935), Horizontbestimmung von Ober-Kreidegeschieben mittels Foraminiferenstatistik.  
*Frankf. Beitr. z. Geschieb.*, Frankfurt.
23. Sujkowski Z. (1931), Petrografia kredy Polski..  
*Państw. Inst. Geol. Spraw.*, T. VI, z. 3, Warszawa.
24. Vangerow E. F. (1953), Koprolithen aus der Aachener Kreide.  
*Senckenbergiana*, Bd. 34, Nr 1—3 Frankfurt aM.
25. Wahnschaffe (1904), Die glaziale Störungen in der Kreidegrube von Finkenwalde bei Stettin.  
*Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.*, Bd. 66.
26. Wicher C. A. (1954), Mikropaläontologische Beobachtungen in der höheren borealen Oberkreide, besonders im Mastricht.  
*Geol. Jahrb.*, Bd. 68. Hannover.
27. Wicher C. A. (1956), Die Gosau-Schichten im Becken von Gams (Österreich)...
28. Witwicka E. (1957), Stratygrafia mikropaleontologiczna wiercenia w Chełmie.  
*Biul. Inst. Geol.*, w druku.
29. Wołoszina A. H. (1954), Foraminifiery wierchniego miela Wołynopodolskoj plity i ich znaczenije dla stratigrafii.  
*Lwowski Gosud. Univ.* im J. Franko. Lwów.
30. Ellis B. & Messina R. (1940), Catalogue of Foraminifera.  
*Amer. Mus. of Nat. Hist.*, Spec. Publ.

## RÉSUMÉ

Abstract: L'auteur présente une caractéristique de la microfaune, trouvée dans l'affleurement des marnes dans une vieille carrière à Puszcza Bukowa (Finkenwalde) près de Szczecin. L'âge de ces marnes fut défini comme Mastrichtien inférieur en tenant compte du groupe de Foraminifères qui y paraît.

Dans la vieille carrière non explorée de Puszcza Bukowa (en allemand: Finkenwalde) il y a un affleurement des marnes du Cretacé supérieur, blanches et friables. Trempées, elles prennent une couleur gris clair et deviennent plastiques. Au sous-sol des marnes se trouvent des sables avec des galets de quartz, de lydite et de roches cristallines (pleistocène), ainsi qu'une lentille des argiles sableuses d'un brun gris (tertiaire) qui correspond probablement à la „Quetschbreccie” décrite par C. G a g e l (fig. 1). Conformément à l'opinion des géologues allemands (B e r e n t 1884, W a h n s c h a f f e 1904, W. D e e c k e 1907, O. L i n s t o w 1913, 1914, C. G a g e l 1915) nous pouvons admettre que les marnes crétacées supérieures apparaissent ici comme un grand paquet amené par le glacier.

Les marnes sus-citées se caractérisent par une complète dispari-

tion de la stratification. Il se peut que l'effacement de cette dernière est dû à l'activité de la congélation quand les marnes, tout imprégnées d'eau, adhèrent au glacier.

Dans les marnes crétacées de Puszcza Bukowa on trouve une microfaune riche et diverse. Les représentants des familles suivantes de Foraminifères sont de plus grande importance: *Anomalinidae*, *Valvulinidae*, *Laganidae*, *Rotaliidae* et *Buliminidae*. Les autres familles, en comparaison avec les précédentes ne sont que faiblement représentées (fig. 2). L'association des Foraminifères présente en somme deux caractères distinctifs:

1. Un très petit nombre de Foraminifères planctonique; la quantité des formes benthoniques et celle des formes planctoniques est approximativement dans la proportion de 50 : 1.

2. La prépondérance du nombre des Foraminifères calcaires sur celui des Foraminifères agglutinants s'exprime par le rapport de 4 : 1; les représentants de la famille *Valvulinidae* prédominent parmi les Foraminifères agglutinants.

Une liste complète des espèces déterminées des Foraminifères est présentée dans le texte polonais, p. 96 — 99.

Dans les marnes crétacées, à côté des Foraminifères, se trouvent de nombreux coccolithes. Ils forment généralement de 3% à 15% de la roche.

Signalons l'apparition des coprolithes cylindriques qui ressemblent au *Coprulus* sp. des marnes crétacées supérieures des environs décrits par E. V a u g e r o w (1953).

Après avoir déterminé la faune des Foraminifères on a pu établir l'âge des marnes crétacées dans l'affleurement de Puszcza Bukowa près de Szczecin.

Notons ici en particulier la présence des Foraminifères suivants: *Bolivinoidea decorata decorata*, *B. draco miliaris*, *Neoflabellina rugosa*, *N. semireticulata*, *N. reticulata* et *Pseudovalvulineria gracilis*. Par contre on n'a point trouvé de *Bolivinoidea draco draco* ni de *B. petersoni*.

D'après les espèces des Foraminifères caractéristiques au point de vue de la stratigraphie, qui apparaissent dans les marnes mentionnées plus haut, on peut classer ces dernières comme appartenant au Maestrichtien inférieur et probablement à sa partie moyenne (Fig. 4). L'association des Foraminifères, trouvée dans les marnes de Puszcza Bukowa, ressemble aux associations du Maestrichtien inférieur de la Suède, décrites par F. Brotzen (1942, 1945), ainsi qu'à celles du Maestrichtien inférieur dans le nord-ouest de l'Allemagne (H. Hiltermann & W. Koch 1950, C. Wicher 1954).

Ces associations ont en commun les traits suivants:

1. Grande abondance de Foraminifères benthoniques
2. Nombre relativement restreint de Foraminifères planctoniques (surtout de *Globotruncana*)
3. Les représentants de la Famille *Valvulinidae* sont ceux qui prédominent parmi les Foraminifères agglutinants.

Les associations des Foraminifères, apparaissant dans le Maestrichtien inférieur de la Pologne centrale et du plateau volynien et podolien, se distinguent par la présence de nombreux Foraminifères planctoniques tels que: *Globigérines*, *Globotruncana*, *Globorotalia*.

Quant à la faune des Foraminifères benthoniques du Maestrichien inférieur de la Pologne centrale et du plateau volhynieno-podolien (K. Pożaryska 1954, 1957, W. Pożaryski et E. Witwicka 1956, E. Witwicka 1957, A. Wołoszina 1954), elle n'accuse pas de sensibles différences avec celle des environs de Szczecin.

Nous connaissons aussi des associations analogues, mais un peu moins riches, qui apparaissent dans les marnes du Maestrichtien inférieur aux environs de Miechów et de Wodzisław (à peu près 30 km au nord de Cracovie).

Dans les dépôts du Maestrichtien inférieur des mers méridionales (les Karpathes, les Alpes) d'une grande importance sont les Foraminifères planctoniques, comme les *Globotruncanas* et les *Pseudotexularia*. Il y apparaît de même *Reussella szajnochae* (Grzybowski), espèce caractéristique, qui n'a pas été observée jusqu'à présent dans les dépôts crétacés supérieurs de l'Europe centrale et de celle du nord.

Selon Jeletzky (1951) et C. Wicher (1954) la différenciation des associations de la microfaune et macrofaune dans les dépôts du Maestrichtien inférieur est liée avec le refroidissement du climat.

Je tiens à remercier à cette place Mlle E. Witwicka et M. St. Gerock de m'avoir obligeamment facilité l'accès des matériaux comparatifs et d'avoir bien voulu me communiquer de précieuses remarques et indications.