

STEFAN ALEXANDROWICZ

Zespoły globotrunkan w turonie okolic Krakowa

TREŚĆ: Wstęp — Występowanie zespołów globotrunkan — Charakterystyka zespołów — Opis gatunków — Wartość stratygraficzna globotrunkan — Uwagi porównawcze — Literatura cytowana

WSTĘP

Opisując w r. 1954 wykształcenie facjalne osadów turonu okolic Krakowa (1)* zwróciłem uwagę na występowanie w wapieniach i zlepieńcach turońskich licznych globotrunkan. Przekroje tych otwornic widoczne są często w szlifach mikroskopowych i na naszlifowanych powierzchniach skał. Po zebraniu większej ilości materiału można było przystąpić do opracowania fauny globotrunkan krakowskiego turonu i określenia wartości stratygraficznej tej fauny.

Opracowane próbki pochodzą głównie z odkrywek już uprzednio opisanych (S. Alexandrowicz, 1); opisy nowych stanowisk turonu, znalezionych latem 1954 roku, z których oznaczone zostały globotrunkany, podają poniżej w skrócie.

Osady turonu najbliższych okolic Krakowa są wykształcone jako zlepieńce, wapienie piaszczyste, wapienie z otoczkami kwarcu lub zbite wapienie z małą domieszką materiału detrytycznego. Wszystkie wymienione rodzaje skał turońskich odznaczają się stosunkowo dużą zwięzłością, co w znacznym stopniu utrudnia a niekiedy uniemożliwia badania nad mikrofauną. Po przeszlamowaniu zlepieńców i wapieni turońskich pozostają zazwyczaj jedynie kalcytowe włókna inoceramów, zęby ryb oraz nieliczne aglutynujące otwornice należące przeważnie do rodzaju *Ataxophragmium* lub *Arenobulimina*. Nie udało się natomiast wypreparować cienkoskorupowych otwornic wapiennych, których obecność została stwierdzona w szlifach mikroskopowych.

Metodę oznaczania gatunkowego globotrunkan na podstawie samych przekrojów stosowali m. i. J. Lapparent (20) i H. Bolli (2). Inni autorzy,

* Liczby kursywą w nawiasach odsyłają do spisu literatury na końcu artykułu.

opisując wypreparowane okazy globotrunkan, podawali również rysunki i opisy przekrojów tych form. Dzięki temu większość gatunków globotrunkan można odróżnić na podstawie samych przekrojów widocznych w szlifach mikroskopowych, szczególnie wtedy, gdy dysponuje się dużym materiałem i odpowiednio zorientowanymi przekrojami.

Opracowanie fauny globotrunkan jest wstępnym krokiem do szerszego opracowania fauny krakowskiego turonu i do sprecyzowania znaczenia stratygraficznego tej fauny.

Pragnę podziękować prof. dr M. Książkiewiczowi za cenne wskazówki i udostępnienie mi rękopisu pracy o Bachowicach (19), dr. J. Małeckiemu i mgr. Gradzińskiemu — za wskazanie nowych odkrywek turonu, mgr. St. Bukowemu — za udzielenie mi szlifów mikroskopowych z wapieni turońskich z Trojanowic i Januszowic, mgr. St. Gerochowi i mgr. K. Birkenmajerowi — za uwagi i dyskusję.

WYSTĘPOWANIE ZESPOŁÓW GLOBOTRUNKAN

(p. tabl. I)

W osadach turonu okolic Krakowa globotrunkany są bardzo rozpowszechnione, ilość ich jednak i skład zespołów w poszczególnych odkrywkach wykazują dość znaczne różnice.

Najliczniej są one reprezentowane w wapieniach facji otwornicowej i inoceramowo-otwornicowej, znacznie rzadziej spotyka się je w wapieniach inoceramowych (facja inoceramowa) i w wapieniach piaszczystych.

We wszystkich odmianach skał turońskich globotrunkanom towarzyszą inne otwornice. W wapieniach piaszczystych niezbyt licznie występują robulusy, globigeriny, otwornice aglutynujące (tekstularie, arenobuliminy), a także oligosteginy. W zbitych wapieniach obok globotrunkan bardzo licznie występują globigeriny, dużo jest również gumbelin i robulusów; oligosteginy występują miejscami masowo (facja otwornicowo-oligosteginowa).

Bonarka (fig. 1, punkt 1)

1 — (1, str. 364, fig. 2, odkrywka I)¹

Osady pierwszej transgresji turońskiej odsłonięte są w pd.-wschodniej części starego kamieniołomu. Są to wapienie piaszczyste, facji inoceramowo-otwornicowej piaszczystej; otwornice są często połamane i źle zachowane.

¹ W nawiasach podano numery odkrywek, których dokładny opis zamieszczony jest w pracy autora pt. „Turon południowej części Wyżyny Krakowskiej“ (1).

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	R ²
<i>Globotruncana</i> cf. <i>ventricosa</i> White	R
<i>Globotruncana</i> cf. <i>turonica</i> Brotzen	R

2 — (1, str. 364, fig. 3, odkrywka II)

Osady drugiej transgresji turońskiej odsłaniają się w pd.-zachodniej części starego kamieniołomu. W dole są to wapienie z licznymi otoczkami kwarcu i zlepieńce, ku górze przechodzą one stopniowo w wa-

² Częstość występowania poszczególnych form podana została według symboli zastosowanych przez M. Glaessnera (16): R. (= rare) — rzadkie; F (= few) — niezbyt liczne; C (= common) — liczne.

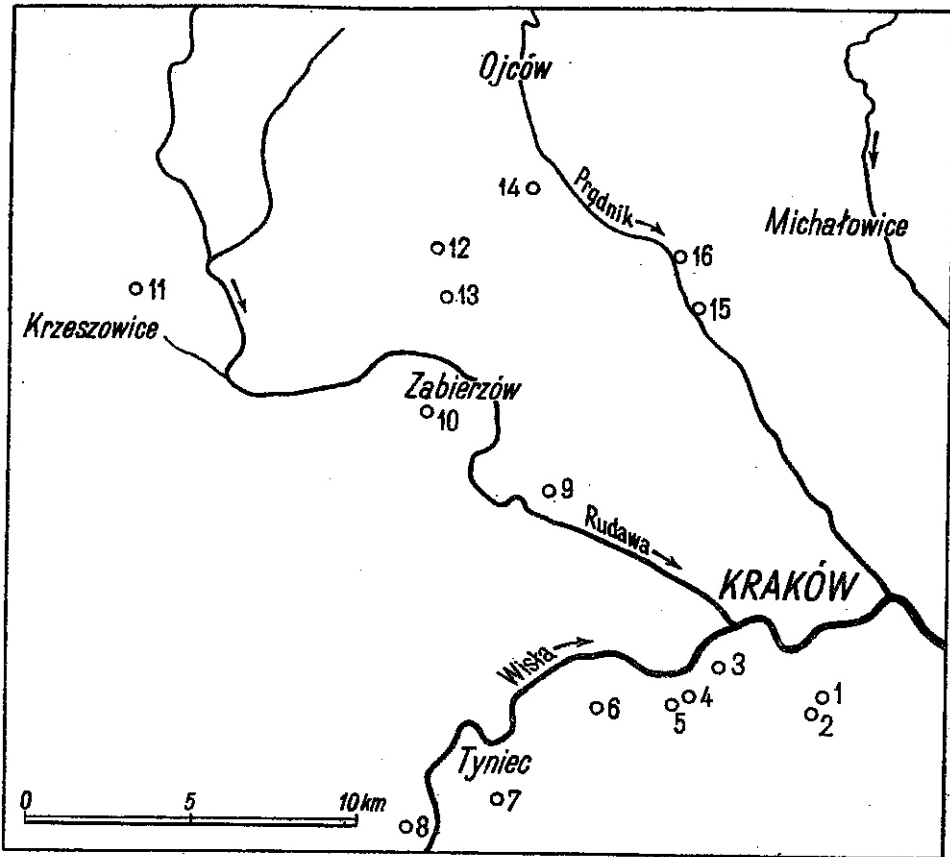


Fig. 1

Mapka rozmieszczenia odkrywek cytowanych w tekście

- 1 — Bonarka, 2 — Wola Duchacka, 3 — Skały Twardowskiego, 4 — Pychowice,
 5 — Chmielnice, 6 — Kostrze, 7 — Tynieć, 8 — Ściejowice, 9 — Mydlniki, 10 — Zabierzów,
 11 — Siedlec-Żbik, 12 — Dolina Bolechowicka, 13 — Ujazd-Gacki, 14 — Biały Kościół,
 15 — Trojanowice, 16 — Januszowice

pienie z rzadkimi otoczkami kwarcu. Facja jest w dole otwornicowo-piaszczysta, w górnej części przechodzi w otwornicowo-oligosteginową.

Otwornice są liczne i na ogół dobrze zachowane.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	C
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Bolli	F
<i>Globotruncana lapparenti bulloides</i> Vogler	F
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>tricarinata</i> (Quereau)	R

Wola Duchacka — nowe stanowisko turonu (fig. 1, punkt 2)

W odległości około 500 m. na pd.-zachód od starego kamieniołomu na Bonarce, w skarpie przydrożnej odsłaniają się zlepieńce i wapienie turońskie.

3. — Na powierzchni abrazyjnej ścinającej wapienie jurajskie leży ok. 60 cm warstewka zlepieńca, który ku górze przechodzi w wapień piaszczysty z inoceramami (facja inoceramowo-otwornicowa, piaszczysta). Znalezione tu został m. i. *Inoceramus labiatus* Schloth., który wskazuje, że mamy tu do czynienia z osadem pierwszej transgresji turońskiej. W zlepieńcu i wapieniu piaszczystym skorupki otwornic są często połamane i niezbyt dobrze zachowane.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana ventricosa</i> White	F

4 — Opisana dolnoturońska warstwa ścięta jest powierzchnią abrazyjną, na której leży 80 cm warstwa zbitego, białawego wapienia z bardzo nie-liczną fauną (*Conulus subrotundus* Ag., *Echinocorys* sp.). Występuje tu facja otwornicowo-oligosteginowa. Strop tego wapienia ścięty jest trzecią, najmłodszą powierzchnią abrazyjną (przypuszczalnie jest to powierzchnia abrazyjna morza santonńskiego). Położenie omawianego wapienia i nie-liczne jeżowce mogą świadczyć, że jest to osad drugiej transgresji turońskiej.

Globotruncan jest więcej w górnej części warstwy.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Bolli	F

Na zachodniej ścianie tej odkrywki (skarpy) można obserwować skośne ścinanie osadów turońskich przez powierzchnie abrazyjne. Na przestrzeni około 4 m miąższość warstwy dolno-turońskiej redukuje się do zera i na wapieniu jurajskim leży wprost wapień górno-turoński. Miąższość tego górno-turońskiego wapienia jest w tym miejscu też zredukowana i wynosi około 40 cm, nieco dalej redukuje się jeszcze bardziej tak, że górną powierzchnią (przypuszczalnie powierzchnią abrazyjną morza santonńskiego) dochodzi do wapienia jurajskiego ścinając zupełnie osady turońskie (fig. 2).

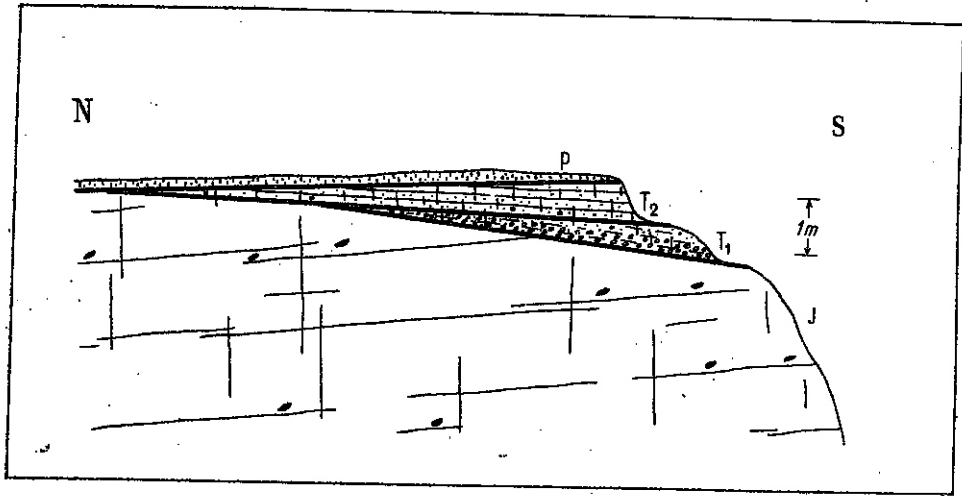


Fig. 2

Skośne ścinanie wapieni jurajskich i osadów turońskich przez powierzchnie abrazyjne — Wola Duchacka
 J wapień górno-jurajskie; T_1 osady pierwszej transgresji turońskiej; T_2 osady drugiej transgresji turońskiej; p piaski czwartorzędowe

Skąły Twardowskiego — nowe stanowisko turonu³ (fig. 1, punkt 3)

5 — We wschodniej części wzgórza, przy ścieżce nad leśniczówką, na ściętych powierzchnią abrazyjną wapieniach jurajskich leżą wapień z otoczkami kwarcu i z rozrzuconymi z rzadka małymi konkrekcjami fosforytowymi. Fauna znaleziona w tych wapieniach (*Conulus vulgaris* Lam., *Conulus subrotundus* Ag., *Inoceramus* cf. *cuvieri* Sow.) wskazuje na młodsze ogniwo turonu (osady drugiej transgresji turońskiej). W szlifach mikroskopowych widać, że przeważa tu facja otwornicowo-oligosteginowa.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Bolli	F
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>bulloides</i> Vogler	R
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>tricarinata</i> (Quereau)	R

Pychowice (fig. 1, punkt 4)

6 — (1, str. 366, odkrywka IV)

Osady drugiej transgresji turońskiej odsłonięte są w pd.-wschodniej części Wzgórza Pychowickiego. Są to wapień facji inoceramowo-otwornicowej o różnym stopniu zapiaszczenia. Otwornice są dość dobrze zachowane.

³ Odkrywkę tę znalazł mgr R. Gradziński.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>lapparenti</i> Bolli	R
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>tricarinata</i> (Quereau)	R

Chmielnice (fig. 1, punkt 5).

7 — (1, str. 367, odkrywka V)

Na wzgórzu Chmielnice (w pd.-zachodniej części wsi Pychowice) odsłonięte są wapienie z otoczakami kwarcu, z fauną wskazującą na niższe ogniwo turoonu (osady pierwszej transgresji turońskiej). W szlifach mikroskopowych widoczna jest najczęściej facja otwornicowo-inoceramowa, niekiedy dość silnie piaszczysta. Otwornice są niezbyt dobrze zachowane.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana ventricosa</i> White	R
<i>Globotruncana</i> cf. <i>apenninica</i> Renz	R
<i>Globotruncana</i> cf. <i>turonica</i> Brotzen	R

Kostrze (fig. 1, punkt 6)

8 — (1, str. 372, odkrywka X)

W rowie przy drodze odsłonięte były⁴ wapienie z bogatą fauną wskazującą na wyższe ogniwo turoonu (osady drugiej transgresji turońskiej). Dominuje tu facja inoceramowo-otwornicowa; nadających się do oznaczenia przekrojów globotruncan jest mało.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	R
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Bolli	R
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>tricarinata</i> (Quereau)	R

Tyniec-wieś (fig. 1, punkt 7)

9 — (1, str. 369, fig. 5, 6, odkrywka IX)

Osady pierwszej transgresji turońskiej odsłaniają się w kilku odkrywkach jako wapienie piaszczyste i wapienie inoceramowe (masowo występuje tu *Inoceramus labiatus* Schloth.). Otwornic jest niewiele, skorupki ich są często połamane.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	R
<i>Globotruncana ventricosa</i> White	R
<i>Globotruncana helvetica</i> Bolli	R
<i>Globotruncana</i> cf. <i>apenninica</i> Renz	R

⁴ Rów ten jest obecnie zasypyany.

10 — (1, str. 371, fig. 6, odkrywka IX)

Osady drugiej transgresji turońskiej leżą w kilku odkrywkach na powierzchniach abrazyjnych ścinających osady niższego ogniwa turonu, w jednym zaś miejscu — wprost wapienie jurajskie. Wyższe ogniwo turonu jest tu wykształcone w postaci wapieni piaszczystych (często z otoczkami kwarcu) w facji otwornicowej lub otwornicowo-inoceramowej. Skorupki otwornic są dość dobrze zachowane.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	C
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Bolli	C
<i>Globotruncana lapparenti bulloides</i> Vogler	R
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>tricarinata</i> (Quereau)	R
<i>Globotruncana ventricosa</i> White	R

Sciejowice (fig. 1, punkt 8)

11 — (1, str. 372, fig. 10, odkrywka XI)

Wapienie piaszczyste z masowo występującymi *Inoceramus* cf. *cuvieri* Sow. (osady drugiej transgresji turońskiej) odsłaniają się w starych okopach na szczycie małego wzgórza. Dominuje tu facja inoceramowo-otwornicowa, przekrojów globotrunkan jest dość dużo.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Bolli	F
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>tricarinata</i> (Quereau)	R

Mydlniki (fig. 1, punkt 9)

12 — (1, str. 373, odkrywka XII)

Osady pierwszej transgresji turońskiej odsłaniają się ponad kamieniołomem w Mydlnikach jako wapienie piaszczyste z otoczkami kwarcu i z dużą ilością jeżowców (*Conulus ellipticus* Zar.). W szlifach mikroskopowych widać, że jest to facja otwornicowa oraz otwornicowo-inoceramowa piaszczysta. Skorupki otwornic są często połamane i niezbyt dobrze zachowane.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana helvetica</i> Bolli	R
<i>Globotruncana</i> cf. <i>apenninica</i> Renz	R

Zabierzów (fig. 1, punkt 10)

13 — (1, str. 374, fig. 8, odkrywka VIII)

Osady pierwszej transgresji turońskiej wykształcone są ponad kamieniołomem w Zabierzowie jako zlepienie. W szlifach mikroskopowych widać, że przeważa tu facja inoceramowo-otwornicowa piaszczysta. Skorupki otwornic są zwykle silnie połamane.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	R
--	---

14 — (1, str. 375, fig. 8, odkrywka XIII)

Osady drugiej transgresji turońskiej ponad kamieniołomem w Zambierzowie są reprezentowane przez zbite wapienie facji otwornicowo-oligosteginowej. Skorupki otwornic są na ogół dobrze zachowane.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	C
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Bolli	F
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>tricarinata</i> (Quereau)	R
<i>Globotruncana ventricosa</i> White	R

Siedlec-Zbik (fig. 1, punkt 11)

15 — (1, str. 376, odkrywka XIV)

W dwóch miejscach odsłaniają się zbite wapienie (osady drugiej transgresji turońskiej) facji otwornicowo-oligosteginowej z bardzo małą domieszką materiału detrytycznego. Przekrojów globotruncanek nadających się do oznaczenia jest niewiele.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Bolli	R

Dolina Bolechowicka — nowe stanowisko turonu (fig. 1, punkt 12)

16 — W małym lewobrzeżnym wąwozie w górnej części Doliny Bolechowickiej szeroka (ok. 1/2-metrowa) szczelina w skalistym wapieniu jurajskim jest wypełniona turońskim wapieniem marglistym z otoczkami kwarcu. Na podstawie znalezionej fauny nie udało się rozstrzygnąć, czy jest to osad pierwszej, czy drugiej transgresji turońskiej. Skorupki otwornic są zwykle silnie połamane i trudne do oznaczenia.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	R
--	---

*Ujazd-Gacki*⁵ — nowe stanowisko turonu (fig. 1, punkt 13)

17 — W skarpie drogi prowadzącej z Ujazdu do Gacek odsłaniają się wapienie z otoczkami kwarcu. Fauna jest tu bardzo uboga (*Inoceramus* cf. *cuvieri* Sow., *Conulus* cf. *subrotundus* Ag.); wskazuje ona na wyższe ogniwo turonu (osady drugiej transgresji turońskiej). W szlifach mikroskopowych widać, że przeważa tu facja otwornicowo-oligosteginowa.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Bolli	R

Biały Kościół — nowe stanowisko turonu (fig. 1, punkt 14)

18 — W skarpie przydrożnej w pn.-wschodnim krańcu wsi Biały Kościół odsłaniają się wapienie z otoczkami kwarcu, które ku górze przechodzą

⁵ Odkrywki w Dolinie Bolechowickiej i w Ujeździe wskazał mi dr J. Małecki.

w zbite wapienie. Fauny jest niewiele (*Terebratula becksi* Roem., *Conulus subrotundus* Ag.); wskazuje ona na wyższe ogniwo turonu (osady drugiej transgresji turońskiej). W szlifach mikroskopowych widać, że przeważa tu facja otwornicowo-oligosteginowa i otwornicowo-inoceramowa. Skorupki otwornic są na ogół dobrze zachowane.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	C
<i>Globotruncana lapparenti bulloides</i> Vogler	F
<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i> Bolli	R
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>tricarinata</i> (Quereau)	R
<i>Globotruncana ventricosa</i> White	R

Trojanowice⁶ (fig. 1, punkt 15)

Profil utworów turońskich odsłaniających się w kilku odkrywkach na lewym brzegu rzeki Prądnika opisany został przez St. Bukowego (6). 19 — Osady pierwszej transgresji turońskiej są tu reprezentowane przez wapienie z otoczkami kwarcu, w których znaleziony został *Inoceramus labiatus* Schloth. W szlifach mikroskopowych widać, że przeważa tu facja otwornicowo-inoceramowa. Skorupki otwornic są na ogół źle zachowane.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	R
--	---

20 — Osady drugiej transgresji turońskiej wykształcone są w Trojanowicach pod postacią wapieni z otoczkami kwarcu, wapieni pelitycznych i wapieni inoceramowych. Najbogatsza fauna otwornic występuje w wapieniach pelitycznych facji otwornicowo-oligosteginowej.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana lapparenti bulloides</i> Vogler	R

Januszowice (fig. 1, punkt 16)

Nieco dalej na północ od Trojanowic, na lewym brzegu doliny Prądnika, odsłania się również profil utworów turońskich. Szczegółowy opis tego profilu podał St. Bukowy (6). Litologicznie i facjalnie profile w Januszowicach i w Trojanowicach dobrze sobie odpowiadają.

21 — W wapieniach z otoczkami kwarcu reprezentujących osady pierwszej transgresji turońskiej, przekrojów globotrunkan, nadających się do oznaczenia, jest stosunkowo niewiele.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	R
<i>Globotruncana</i> cf. <i>helvetica</i> Bolli	R

22 — W osadach drugiej transgresji turońskiej przeważa facja otwornicowo-oligosteginowa i otwornicowo-inoceramowa. Jedynie w górnej części profilu występują wapienie inoceramowe (facja inoceramowa). Najwięcej

⁶ Otwornice z Trojanowic i Januszowic oznaczone zostały ze szlifów mikroskopowych udzielonych mi przez mgra St. Bukowego.

globotruncan zostało znalezionych w wapieniach pelitycznych facji otwor-
nicowo-oligosteginowej.

<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)	F
<i>Globotruncana lapparenti bulloides</i> Vogler	R
<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>lapparenti</i> Bolli	R

CHARAKTERYSTYKA ZESPOŁÓW

W wapieniach i zlepieńcach turońskich okolic Krakowa można wy-
różnić dwa charakterystyczne zespoły globotruncan. Na podstawie prze-
krojów widocznych w szlifach mikroskopowych udało się oznaczyć 8 ga-
tunków (i podgatunków) tych otwornic. Są to:

- Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli
- Globotruncana lapparenti bulloides* Vogler
- Globotruncana lapparenti* cf. *tricarinata* (Quereau)
- Globotruncana marginata* (Reuss)
- Globotruncana ventricosa* White
- Globotruncana helvetica* Bolli
- Globotruncana* cf. *apenninica* Renz
- Globotruncana* cf. *turonica* Brotzen

Najczęściej spotykanym gatunkiem jest *Globotruncana marginata* (Reuss). Występuje ona licznie, a w niektórych odkrywkach nawet ma-
sowo, zarówno w osadach pierwszej jak i drugiej transgresji turońskiej.
W wyższym ogniwie turonu (osady drugiej transgresji turońskiej), wy-
stępuje ona w większej ilości osobników, niż w osadach poziomu *Inoceramus labiatus*.

Dość często spotyka się również *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli, występującą w okolicach Krakowa jedynie w osadach drugiej trans-
gresji turońskiej⁷. Pozostałe gatunki spotykane są rzadko i zwykle tyl-
ko w niektórych odkrywkach.

Wśród oznaczonych globotruncan wyróżnić można takie, które zna-
lezione zostały tylko w osadach pierwszej transgresji turońskiej (najwyż-
sza część cenomanu i poziom *Inoceramus labiatus*). Są to globotrunkany
jednolistewkowe:

- Globotruncana helvetica* Bolli
- Globotruncana* cf. *apenninica* Renz
- Globotruncana* cf. *turonica* Brotzen

W szlifach mikroskopowych towarzyszy im zawsze *Globotruncana marginata* (Reuss), a niekiedy także *Globotruncana ventricosa* White.

⁷ Zarówno *Globotruncana marginata* (Reuss) jak i *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli występują w okolicach Krakowa również w osadach senonu.

Tabela 1

Występowanie globotruncan w poszczególnych odkrywkach turońskich okolic Krakowa

	Osady pierwszej transgresji turońskiej								?	Osady drugiej transgresji turońskiej											zespół globotr. I transgr. tur.	zespół globotr. II transgr. tur.		
	Bonarka	Wola Duchacka	Chmielnice	Tynec-wieś	Mydlniki	Zabierzów	Trojanowice	Januszowice		Dolina Bolechowicka	Bonarka	Wola Duchacka	Skąły Twardowski	Pychowice	Kostrze	Tynec-wieś	Sciejowice	Zabierzów	Siedlec-Zbik	Ujazd-Gacki			Biały Kościół	Trojanowice
B	<i>Gl. lapparenti tricarinata</i> (Quereau)									f		f	f	f	f	f	f			f				f
	<i>Gl. lapparenti bulloides</i> Vogler									+		f			-					+	-	-		-
	<i>Gl. lapparenti lapparenti</i> Bolli									+	+	+	f	-	*	+	+	-	-	-			cf	+
	<i>Gl. marginata</i> (Rss)		+	+		+	-	-	-	*	+	+	+	-	*	+	*	+	+	*	+	+	-	*
A	<i>Gl. ventricosa</i> White	cf	+												-		-			-			-	-
	<i>Gl. helvetica</i> Bolli								f														-	-
	<i>Gl. apenninica</i> Renz			cf	cf	cf																		cf
	<i>Gl. turońica</i> Brotz.	cf		cf																				cf

* — liczna + — dość liczna | — rzadka cf — oznaczenie niepewne

Wymienione 5 gatunków stanowią zespół charakterystyczny dla niższego ogniwa turonu w okolicach Krakowa (tabl. 1). Ilościowo jest to zespół na ogół ubogi; obok globotruncan występują tu licznie globigeriny, robulusy oraz otwornice aglutynujące, należące najczęściej do rodziny Textularidae.

Najuboższe dolno-turońskie zespoły globotruncan spotyka się w wapieniach inoceramowych (facja inoceramowa). W szlifach mikroskopowych można tu czasem znaleźć zaledwie jeden lub dwa przekroje, należące najczęściej do gatunku *Globotruncana marginata* (Reuss).

Znacznie bogatszy ilościowo zespół występuje w osadach drugiej transgresji turońskiej (wyższa część poziomu *Inoceramus lamarcki* i niższa część poziomu *Scaphites geinitzi*). Obok bardzo licznej *Globotruncana marginata* (Reuss) pojawiają się charakterystyczne, dwulistewkowe formy z grupy *Globotruncana lapparenti* a mianowicie:

Globotruncana lapparenti lapparenti Bolli

Globotruncana lapparenti bulloides Vogler

Globotruncana lapparenti cf. *tricarinata* (Quereau)

W niektórych szlifach towarzyszy im *Globotruncana ventricosa* White. Ilościowo globotrunkany grają tu dużą rolę, szczególnie w facji otwornicowo-oligosteginowej.

Innych otwornic jest również znacznie więcej niż w osadach poziomemu *Inoceramus labiatus*. Są to głównie formy planktoniczne jak globigeriny i gümbeliny; znacznie rzadziej spotyka się robulusy i otwornice aglutynujące; masowo występują natomiast oligosteginy.

Wydaje się, że opisane i przedstawione na tablicy 1 zespoły globotruncan dobrze charakteryzują osady pierwszej i drugiej transgresji turońskiej w okolicach Krakowa, toteż mogą być pomocne w określaniu wieku skał turońskich. Znaczenie tej metody może być szczególnie duże w tych miejscach, gdzie utwory turońskie zachowały się jedynie w szczątkach i gdzie nie udało się znaleźć makrofauny wystarczającej do dokładnego określenia wieku. Można też tą metodą określać wiek luźnych fragmentów skał turońskich znalezionych w szczelinach w wapieniu jurajskim lub tkwiących jako otoczaki w zlepieńcu podstawowym transgresji santonńskiej.

OPIS GATUNKÓW

W ostatnich latach ukazało się wiele prac poświęconych globotruncanom, jednocześnie jednak pojawiły się rozbieżności w pojęciu niektórych gatunków i podgatunków. Ścisłe zdefiniowanie pojęcia każdego gatunku przez podanie synonimów i krótkiego opisu stało się więc konieczne.

Opisy oznaczonych gatunków, zamieszczone w niniejszej publikacji, mają na celu podanie jedynie zwięzłej charakterystyki każdego gatunku i podstawy do wyróżnienia go. Synonimika podana dla każdego oznaczonego gatunku obejmuje jedynie ważniejsze pozycje literatury, w szczególności te, które podają opis i rysunki danego gatunku, odpowiadające najlepiej odpowiednim przekrojom, znalezionym w turonie okolic Krakowa.

Szczegółowe opracowanie fauny globotruncan krakowskiego turonu okazało się niemożliwe ze względu na trudności w wypreparowywaniu okazów; wszystkie oznaczenia opierają się wyłącznie na przekrojach widocznych w szlifach mikroskopowych.

Globotruncana cf. apenninica Renz

(fig. 3)

1942. *Globotruncana apenninica* Renz; Gandolfi (14), s. 116, fig. 40; tabl. IX, fig. 3, 4; tabl. IV, fig. 24-26.
 1944. *Globotruncana apenninica* Renz; Bolli (2), s. 223, fig. 1 (1, 2); tabl. IX, fig. 1.
 1949. *Globotruncana (Rotalipora) apenninica* Renz; Mornod (21), s. 578, fig. 3, fig. 4-III; pl. IV, fig. 1 (a-1).
 1951. *Globotruncana (Rotalipora) apenninica* Renz; Noth (22), s. 75; tabl. 5, fig. 2.

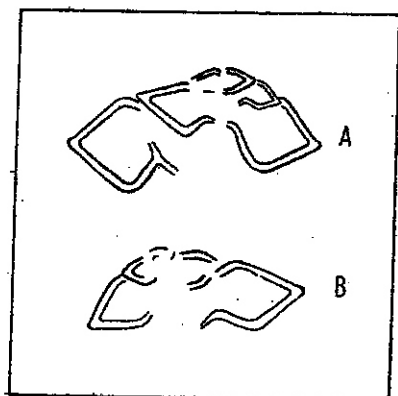


Fig. 3

Globotruncana cf. apenninica
Renz

A z Mydlnik (osady pierwszej transgresji turońskiej); B z Tyńca (j. w.)
× ca. 80

Skorupka obustronnie wypukła. Strona pępkowa bardziej wypukła niż strona spiralna. Komory na przekroju są trójkątne lub rombowe. Jedna listewka zaznacza się wyraźnie na wszystkich komorach.

Oznaczone okazy odpowiadają dobrze fotografiom podanym przez Renza (25, 26) oraz opisom i rysunkom Bolliego, Mornoda i innych, jednak stosunkowo mała liczba dobrze zachowanych egzemplarzy nie pozwala na pewne oznaczenie tego gatunku. Należy również podkreślić, że w szlifach mikroskopowych *Globotruncana apenninica* może być łatwo pomyłona z podobną do niej *Globotruncana sigali* Reichel.

Globotruncana cf. apenninica Renz występuje w okolicach Krakowa rzadko, w osadach pierwszej transgresji turońskiej (najwyższa część ce-

nomanu — dolny turon, poziom *Inoceramus labiatus*). Znalezione ją w Tyńcu, Mydlnikach i na wzgórzu Chmielnice koło Pychowic.

Globotruncana cf. *turonica* Brotzen

(fig. 4)

1942. *Rotalipora turonica* n. sp.; Brotzen (4), s. 32, fig. 10.

1949. *Globotruncana (Rotalipora) turonica* Brotz.; Reichel (24), s. 607; pl. XVI, fig. 5; pl. XVII, fig. 5.

1952. *Globotruncana (Rotalipora) turonica* Brotz.; Carbonnier (7), s. 117; pl. VI, fig. 3.

Skorupka obustronnie wypukła, komory na przekroju mają kształt zaokrąglony. Jedna listewka jest wyraźnie widoczna na wszystkich komorach.

W opracowanym materiale znalazło się zaledwie kilka przekrojów odpowiadających opisom Brotzena, Bolliego i Carbonniera. Ponieważ żaden z wymienionych autorów nie podał rysunku przekroju tego gatunku, nie można było dokładnie porównać przekrojów znalezionych form z formami opisanymi poprzednio. Z tego względu oznaczenia *Globotruncana turonica* z turońni okolic Krakowa nie uważam za zupełnie pewne.

Znalezione przekroje są również podobne do gatunku *Globotruncana alpina* opisanego przez Bolliego (2). Według Reichela (24) *Globotruncana turonica* Brotz. i *Globotruncana alpina* Bolli są do siebie bardzo podobne i przypuszczalnie należą do tego samego gatunku.

Globotruncana cf. *turonica* Brotz. występują w okolicach Krakowa bardzo rzadko w osadach pierwszej transgresji turońskiej (najwyższa część cenomanu — dolny turon, poziom *Inoceramus labiatus*). Oznaczone przekroje pochodzą z Bonarki i ze wzgórza Chmielnice.

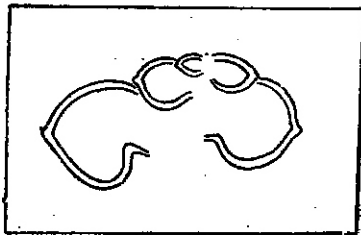


Fig. 4

Globotruncana cf. *turonica*
Brotzen

Z osadów pierwszej transgresji turońskiej w Chmielnicach
× ca. 85

Globotruncana helvetica Bolli

(fig. 5)

1944. *Globotruncana helvetica* n. sp.; Bolli (2), s. 226, fig. 1 (9-12); tabl. IX, fig. 6, 7

1948. *Globotruncana helvetica* Bolli; Cita (8), s. 154; tabl. IV, fig. 1.

1952. *Globotruncana helvetica* Bolli; Sigal (27), s. 31, fig. 32.

Spiralna strona skorupki jest zupełnie płaska, na stronie pępkowej komory są obwisłe, silnie wypukłe i kuliste. Listewka pojedyncza często słabo widoczna umieszczona jest na styku płaskiej strony spiralnej z kulistą stroną pępkową.

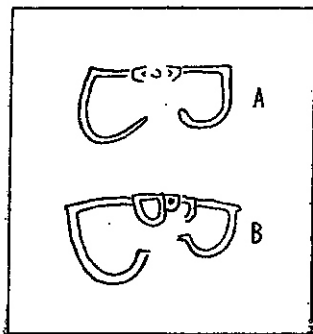


Fig. 5

Globotruncana helvetica
Bolli

A z Tyńca (osady pierwszej transgresji turońskiej); B z Mydlnik (j. w.) × ca. 85

Oznaczone okazy dobrze odpowiadają opisom i rysunkom podanym przez Boliego, Cita'ę i Sigala. W okolicach Krakowa gatunek ten występuje rzadko w osadach pierwszej transgresji turońskiej (najwyższa część cenomanu — dolny turon, poziom *Inoceramus labiatus*). Oznaczone przekroje pochodzą z Tyńca, Mydlnik i z Januszowic.

Globotruncana marginata (Reuss)
(fig. 6)

1925. *Globigerina marginata* Reuss; Franke (12), s. 93; tabl. VIII, fig. 16.

1928. *Globigerina marginata* Reuss; Franke (13), s. 192; tabl. XVIII, fig. 9.

1946. *Globotruncana marginata* (Reuss); Cushman (9), s. 150; pl. 62, fig. 1, 2.

1953. *Rotundina marginata* (Reuss); Subbotina (28).

1955. *Globotruncana marginata* (Reuss); Książkiewicz (19).

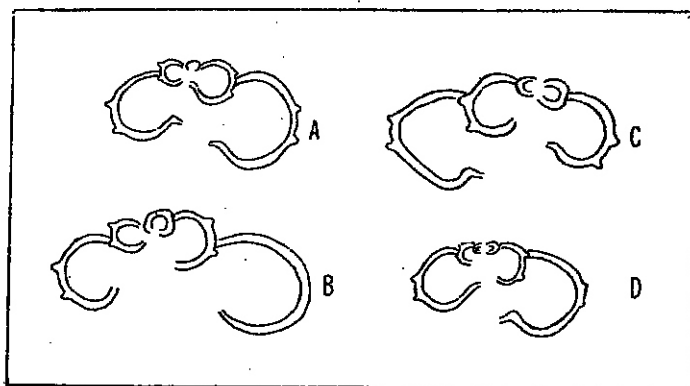


Fig. 6

Globotruncana marginata (Reuss)

A z Trojanowic (osady drugiej transgresji turońskiej); B z Białego Kościoła (j. w.); C z Białego Kościoła (j. w.); D z Chmielnic (osady pierwszej transgresji turońskiej) × ca. 85

Komory na przekroju obustronnie zaokrąglone i wypukłe, ogólny kształt skorupki jest dość zmienny. Można obserwować szereg form przejściowych od krótkich o komorach kulistych i pękatych, do bardziej wydłużonych (na przekrojach), o komorach nieco przypłaszczonych. Dwie listewki boczne są zwykle wyraźnie widoczne. Na ostatniej komorze często zanikają one zupełnie lub są jedynie słabo widoczne. Pas listewkowy różnej szerokości.

W turonie krakowskim występują wszystkie odmiany gatunku *Globotruncana marginata* (Reuss), wyróżnione ostatnio przez M. Książkiewicza (19); między poszczególnymi odmianami istnieją stopniowe przejścia.

W okolicach Krakowa *Globotruncana marginata* (Reuss) jest najpospolitszą i najczęściej spotykaną globotrunkaną. Występuje ona licznie, a miejscami nawet masowo we wszystkich odkrywkach, zarówno w osadach pierwszej jak i drugiej transgresji turońskiej.

Globotruncana ventricosa White (non Brotzen)

(fig. 7)

1946. *Globotruncana ventricosa* White; Cushman (9), s. 150; pl. 62, fig. 3.
 1948. *Globotruncana ventricosa* White; Cita (8), s. 162; tabl. IV, fig. 9.
 1949. *Globotruncana ventricosa* White; Mornod (21), s. 590, fig. 12.
 1952. *Globotruncana ventricosa* White; Carbonnier (7), s. 116; pl. VI, fig. 1.

Spiralna strona skorupki jest płaska lub prawie płaska, od strony pępkowej komory silnie wypukłe i obwisłe. Pas listewkowy prosty o różnej szerokości. Dwie listewki boczne są wyraźnie zaznaczone, czasem istnieje tendencja do zanikania listewek na ostatnich komorach.

Oznaczone przekroje odpowiadają dobrze opisom i rysunkom podanym przez Cushmana, Cita'ę, Mornoda i Carbonniera, różnią się natomiast od form opisanych jako *Globotruncana ventricosa* Brotz. przez Brotzena, a później przez Subbotinę (28).

W okolicach Krakowa *Globotruncana ventricosa* White występuje niezbyt często zarówno w osadach pierwszej jak i drugiej transgresji turońskiej. Znalaziono ją na Bonarce, w Woli Duchackiej, Chmielnikach i w Tyńcu w osadach pierwszej transgresji turońskiej oraz w Tyńcu, Zabierzowie i Białym Kościele w osadach drugiej transgresji turońskiej.

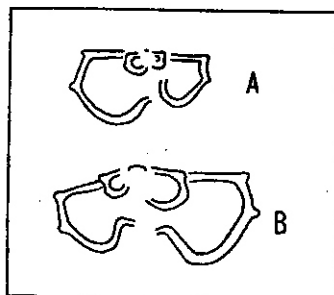


Fig. 7

Globotruncana ventricosa
White

A z Tyńca (osady pierwszej transgresji turońskiej); B z Chmielnic (j. w.) × ca 85

Globotruncana lapparenti lapparenti Bolli
(fig. 8, 9)

1944. *Globotruncana lapparenti lapparenti* nom. nov.; Bolli (2), s. 230, fig. 1 (15—16); tabl. IX, fig. 11.
 1948. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli; Cita (8), s. 155; tabl. IV, fig. 2.
 1949. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli; Książkiewicz (18), s. 322; pl. III, fig. 1.
 1951. *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli; Noth (22), s. 76.

Ogólny zarys skorupki na przekroju jest prostokątny. Obie strony skorupki (spiralna i pepkowa) są płaskie i równoległe lub prawie równoległe do siebie. Pas listewkowy prosty, zwykle tak szeroki jak cała skorupka; na kilku przekrojach zwęża się on znacznie na ostatniej komorze (fig. 9). Dwie listewki boczne widoczne są zwykle na wszystkich komorach, czasem na ostatniej komorze są one słabiej zaznaczone.

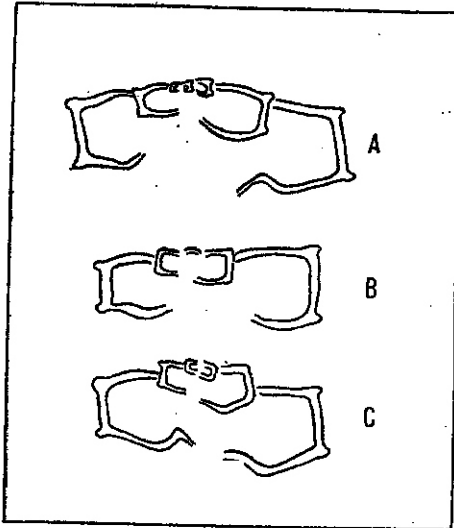


Fig. 8

Globotruncana lapparenti lapparenti
Bolli

A ze Zbika (osady drugiej transgresji turońskiej); B z Tyńca (j. w.); C ze Sciejówic (j. w.)
× ca. 85

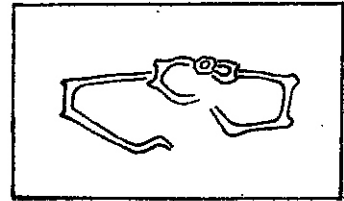


Fig. 9

Globotruncana lapparenti lapparenti
Bolli

Z osadów drugiej transgresji turońskiej, z Tyńca × ca. 85

Oznaczone przekroje odpowiadają dobrze opisom i rysunkom podanym przez Bolliego i innych autorów. *Globotruncana lapparenti lapparenti* występuje w okolicach Krakowa, pospolicie w osadach drugiej transgresji turońskiej; znaleziona została we wszystkich odkrywkach.

Globotruncana lapparenti bulloides Vogler
(fig. 10)

1944. *Globotruncana lapparenti bulloides* Vogler; Bolli (2), s. 231, fig. 1 (18).
 1951. *Globotruncana lapparenti bulloides* Vogler; Bolli (3), s. 194.
 1955. *Globotruncana lapparenti bulloides* Vogler; Książkiewicz (19).

Obie strony skorupki, a zwłaszcza spiralna, silnie wypukłe i okrągłe (na przekrojach); dwie boczne listewki są wyraźnie widoczne. Pas listewkowy dość szeroki i prosty, na stronie pępkowej zaznacza się trzecia listewka. Jest ona szczególnie dobrze widoczna na ostatnich komorach.

Na niektórych przekrojach trzecia listewka jest słabo zaznaczona; formy takie zbliżają się do gatunku *Globotruncana marginata* (Reuss).

W okolicach Krakowa *Globotruncana lapparenti bulloides* Vogler występuje dość często jedynie w osadach drugiej transgresji turońskiej. Znaleziono ją na Bonarce, Skałach Twardowskiego, w Tyńcu, Białym Kościele, Trojanowicach i Januszowicach.

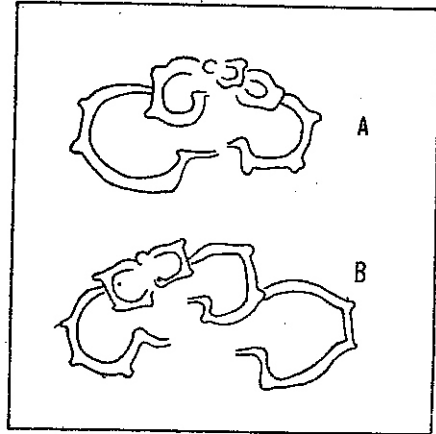


Fig. 10

Globotruncana lapparenti bulloides
Vogler

A z Bonarki (osady drugiej transgresji turońskiej); B z Trojanowic (j. w.) × ca. 85

Globotruncana lapparenti cf. *tricarinata* (Quereau)
(fig. 11, 12)

1944. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau); Bolli (2), s. 232, fig. 1 (19-20); tabl. IX, fig. 13.
1948. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau); Cita (3), s. 157; tabl. IV, fig. 4.
1949. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau); Książkiewicz (18), s. 322; pl. III, fig. 2.
1951. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau); Noth (22), s. 77; tabl. VIII, fig. 16.

Skorupka na przekroju ma zarys zbliżony do prostokątnego; często obie jej strony są słabo, stożkowato wypukłe, wskutek czego komory przybierają kształt trapezów. Pas listewkowy jest prosty i szeroki, dwie listewki boczne są wyraźnie zaznaczone. Na brzegu pępkowym występuje trzecia listewka.

Na niektórych okazach trzecia listewka widoczna jest dopiero na ostatniej komórce; starsze komory mają tylko dwie boczne listewki. Formy takie zbliżają się do *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli (fig. 12).

Oznaczone przekroje na ogół dobrze odpowiadają opisom i rysunkom podanym przez Bollego i innych autorów, jednak liczba należycie zachowanych form jest niewielka. Dzięki temu trudno jest z całą pewnością

oznaczyć ten gatunek z krakowskiego turoonu⁸. Przekroje oznaczone jako *Globotruncana lapparenti* cf. *tricarinata* (Quereau) występują niezbyt często w osadach drugiej transgresji turońskiej. Znalezione je na Bonarce, Skałach Twardowskiego, w Pychowicach, Kostrzu, Tyńcu, Ściejowicach, Zabierzowie i w Białym Kościele.

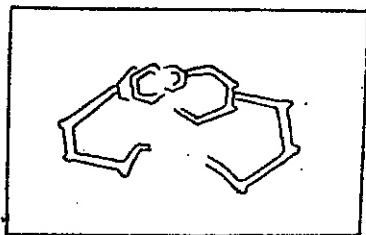


Fig. 11

Globotruncana lapparenti cf.
tricarinata (Quereau)

Z osadów drugiej transgresji
turońskiej w Białym Kościele
× ca. 85

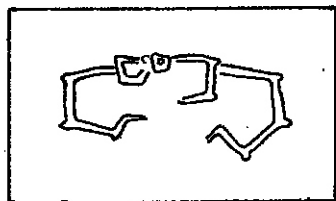


Fig. 12

Globotruncana lapparenti cf.
tricarinata (Quereau)

Z osadów drugiej transgresji
turońskiej w Tyńcu × ca. 85

Z opisanych powyżej gatunków na większą uwagę zasługuje *Globotruncana marginata* (Reuss), tym bardziej, że ilościowo stanowi ona około 2/3 fauny globotruncan krakowskiego turoonu.

Na wielu okazach należących do tego gatunku zaznacza się tendencja do zanikania listewek bocznych na ostatnich (najmłodszych) komorach. Podobne formy opisał H. Bolli (2) na podstawie przekrojów jako *Globotruncana lapparenti inflata* n. sp. Pięć lat później L. Mornod (21) wyróżnił i opisał szczegółowo gatunek *Globotruncana imbricata* uważając, że przynajmniej częściowo odpowiada on gatunkowi *Globotruncana lapparenti inflata* Bolli. Jedną z cech tego gatunku jest zanikanie (brak) listewek na dwóch ostatnich komorach. Według Subbotiny (28) cecha ta charakteryzuje m. in. również gatunek *Gl. (Rotundina) marginata* (Reuss).

W turoonie okolic Krakowa formy zaliczone do gatunku *Globotruncana marginata* (Reuss), na których obserwować można zanikanie listewek na ostatnich komorach, występują zarówno w osadach pierwszej jak i drugiej transgresji turońskiej, a więc cecha ta nie posiada znaczenia stratygraficznego. Na podstawie opisu podanego przez Mornoda (21) można sądzić, że odróżnienie *Globotruncana imbricata* Morn. od *Globotruncana marginata* (Reuss) w szlifie mikroskopowym (z przekroju) jest niemożliwe.

⁸ Można dodać, że *Globotruncana lapparenti tricarinata* występuje dość licznie w marglach senońskich okolic Krakowa.

Zanikanie listewek na ostatnich (najmłodszych) komorach można również obserwować u innych gatunków globotrunkan (np. u *Globotruncana ventricosa* White).

WARTOŚĆ STRATYGRAFICZNA GLOBOTRUNKAN

Znaczenie globotrunkan dla stratygrafii osadów górnej kredy było przedmiotem wielu opracowań i dyskusji.

Jak wynika z prac Thalmanna (29), Bolliego (2, 3), Sigala (27) i innych, poszczególne gatunki globotrunkan mają dość znaczny zasięg pionowy, jednak zespoły ich na ogół dobrze charakteryzują wiek.

Na uwagę zasługuje również bardzo szerokie rozprzestrzenienie geograficzne tych form. Z zestawień podanych przez Thalmanna (29) i Wichera (30) wynika, że w górnej kredzie globotrunkany występują w całym oceanie Tetydy żyjąc od albu do końca kredy. Jako formy ciepłolubne osiągnęły tu one maksimum swojego rozwoju. W morzach północnych (Szwecja, Niemcy) globotrunkany pojawiły się później a wcześniej wyginęły. Jest możliwe, że zasięg pionowy poszczególnych gatunków jest różny w różnych rejonach, przyczem różnice te mogą zaznaczyć się najwyraźniej między osadami oceanu Tetydy a osadami mórz północnych.

Stosunkowo najlepiej określona jest pozycja stratygraficzna globotrunkan jednolistewkowych takich jak: *Globotruncana (Rotalipora) apenninica* Renz, *Globotruncana (Rotalipora) turonica* Brotzen i *Globotruncana helvetica* Bolli. Formy te występują w cenomanie i w dolnym turonie i z tego okresu były cytowane przez wielu autorów z różnych obszarów.

Globotruncana (Rot.) apenninica została znaleziona w cenomanie i w dolnym turonie w Alpach, Apeninach, Pirenejach, na Kaukazie, w Maroku i w Algierze, oraz w Karpatach zachodnich.

Globotruncana (Rot.) turonica występuje w górnym cenomanie i w dolnym turonie Alp, Algeru i Maroka oraz na Pomorzu.

Globotruncana helvetica Bolli została opisana z najwyższego cenomanu i z dolnego turonu Alp, Apeninów i Afryki północnej.

Jak widać, wymienione trzy gatunki jednolistewkowych globotrunkan znane są dotychczas głównie z osadów oceanu Tetydy.

O wiele większy zasięg poziomy i pionowy posiada *Globotruncana marginata* (Reuss) występująca pospolicie w turonie (a także w senonie) okolic Krakowa. Forma ta jest znana z osadów turonu, emszeru, santonu a także kampanu; była ona cytowana z Kaukazu, południowej Rosji, z Pomorza, z Karpat Zachodnich a także z Ameryki.

Globotruncana ventricosa White (non Brotzen) zdaniem niektórych autorów (Cita, 8, Bolli, 3) pojawiła się w santonie. Z tego okresu jest ona

znana w Alpach, w Apeninach oraz w Ameryce. A. Carbonnier (7) opisał tę formę z osadów górnego cenomanu Maroka.

Globotruncana lapparenti lapparenti Bolli i *Globotruncana lapparenti bulloides* Vogler występują zdaniem H. Bolliego (3) od dolnego turonu, nie schodzą jednak do granicy cenoman-turon. *Globotruncana lapparenti tricarinata* (Quereau) pojawiła się, zdaniem tego autora, w wyższej części dolnego turonu. Wszystkie te trzy podgatunki mają bardzo szerokie rozprzestrzenienie geograficzne.

Należy również dodać, że F. Delenay (10) stwierdziła w Alpach jednoczesne występowanie *Globotruncana apenninica* Renz i *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli.

Zestawienie poglądów poszczególnych autorów na rozprzestrzenienie pionowe poszczególnych gatunków globotruncanek znalezionych w turonie okolic Krakowa przedstawione zostało na tablicy II.

UWAGI PORÓWNAWCZE

Schemat stratygrafii i wykształcenia facjalnego osadów turonu okolic Krakowa podałem w roku 1954 (1). Na podstawie obserwacji terenowych i oznaczenia fauny można było ustalić, że w obrębie osadów turońskich zaznaczyła się tu przerwa sedymentacyjna wywołana przypuszczalnie spłyceciem się morza i abrazją w podstawie falowania. Przerwa ta nastąpiła w niższej części poziomu *Inoceramus lamarcki*. Dzieli ona turon najbliższych okolic Krakowa na osady tzw. „pierwszej transgresji turońskiej” i osady tzw. „drugiej transgresji turońskiej”.

Osady pierwszej transgresji turońskiej są silnie zróżnicowane facjalnie. Są to zlepieńce, wapienie piaszczyste z otoczkami kwarcu i wapienie inoceramowe. Osady te zawierają dość bogatą faunę.

Inoceramus labiatus Schloth.

Conulus ellipticus (Zar.)

Conulus castaneus (Ag.)

Conulus globulus (Des.)

Conulus subrotundus (Ag.)

Discoidea minima Ag.

Rhynchonella cuvieri d'Orb.

Rhynchonella plicatilis Sow.

Wymieniona fauna wskazuje na dolny turon, poziom *Inoceramus labiatus*. Obecność form górno-cenomańskich (*Conulus castaneus* Ag.) może świadczyć o tym, że pierwsza transgresja turońska zalała okolice Krakowa pod koniec cenomanu.

Fauna globotruncanek bardzo dobrze odpowiada wiekowo oznaczonej poprzednio makrofaunie:

Globotruncana helvetica Bolli

Globotruncana cf. *apenninica* Renz

Globotruncana ventricosa White

Globotruncana cf. *turonica* Brotzen

Globotruncana marginata (Reuss)

Tablica II

Zasięg pionowy oznaczonych gatunków globotruncan w różnych rejonach
(na podstawie prac różnych autorów)

Cenoman	Turon		Emszer	Santon	
	dolny	górny			
					Renz (25)
					Glaessner (15)
					Bolli (2)
					Glaessner (16)
					Cita (8)
					Mornod (21)
					Dubourdieu-Sigal (11)
					Noth (22)
					Carbonnier (7)
					Subbotina (28)
					Książkiewicz (19)
					Alexandrowicz (okolice Krakowa)
					Bolli (2)
					Cita (8)
					Sigal (27)
					Książkiewicz (19)
					Alexandrowicz (okolice Krakowa)
					Brotzen (4)
					Bolli (2) ***
					Dubourdieu-Sigal (11)
					Carbonnier (7)
					Książkiewicz (19)
					Alexandrowicz (okolice Krakowa)
					Franke (12)
					Keller (17)
					Glaessner (16)
					Cushman (9)
					Subbotina (28)
					Książkiewicz (19)
					Alexandrowicz (okolice Krakowa)
					Brotzen (5)
					Cushman (9)
					Cita (8)
					Mornod (21)
					Carbonnier (7)
					Subbotina (28)
					Książkiewicz (19)
					Alexandrowicz (okolice Krakowa)
					Beller (17) *
					Renz (25) *
					Glaessner (15) *
					Kolli (2)
					Brotzen (5)
					Glaessner (16) *
					Cita (8)
					Noth (22)
					Sigal (27)
					Subbotina (28) *
					Książkiewicz (19)
					Alexandrowicz (okolice Krakowa)

Gl. apertica

Gl. helvetica

Gl. turonica

Gl. marginata

Gl. ventricosa

Gl. lapparenti **

* Formy oznaczone przez niektórych autorów jako *Globotruncana linnei* d'Orb

** W zestawieniu podano łącznie zasięg pionowy: *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli, *Gl. lapparenti bulloides* Vogler, *Gl. lapparenti tricarinata* (Quer.), *Gl. lapparenti* Brotzen, *Gl. linnei* d'Orb.

*** Formy oznaczone przez H. Bolliego (2) jako *Globotruncana alpina* n. sp.

Linie ciągłe w tabelce wykreślono na podstawie tabelki cytowanych przez niektórych autorów. Linie faliste w tabelce wykreślono na podstawie tekstowego zasięgu pionowego danego gatunku, podanego przez niektórych autorów.

Występujące tu trzy gatunki jednolistewkowych globotrunkan znane są powszechnie z osadów cenomanu i dolnego turonu, natomiast dwa pozostałe gatunki są formami długowiecznymi. Na uwagę zasługuje pojawienie się stosunkowo wcześniej gatunku *Globotruncana ventricosa* White. Jest to drugie miejsce, w którym forma ta została znaleziona w osadach najwyższego cenomanu i dolnego turonu (A. Carbonnier, 7).

W osadach drugiej transgresji turońskiej zaznacza się w okolicach Krakowa znaczne ujednoczenie się facji; morze się pogłębiło a jego zasięg znacznie się powiększył. Makrofauna wskazuje na wyższą część poziomu *Inoceramus lamarcki* i początek górnego turonu:

<i>Inoceramus lamarcki</i> Park.	<i>Conulus vulgaris</i> (Lam.)
<i>Inoceramus cuvieri</i> Sow.	<i>Rhynchonella cuvieri</i> d'Orb.
<i>Conulus subrotundus</i> (Ag.)	<i>Terebratula becksi</i> Roem.
<i>Conulus ellipticus</i> (Zar.)	<i>Discoidea minima</i> Ag.
<i>Conulus globulus</i> (Des.)	<i>Echinocorys</i> sp.

E. Panow (23) znalazł również w tych warstwach:

Pachydiscus peramplus Mant.
Heteroceras reussi d'Orb.
Baculites bohemicus Fritsch & Schloenbach
Scaphites geinitzi d'Orb.

Zespół globotrunkan drugiej transgresji turońskiej różni się bardzo wyraźnie od zespołu występującego w osadach pierwszej transgresji. Występują tu:

Globotruncana lapparenti lapparenti Bolli
Globotruncana lapparenti bulloides Vogler
Globotruncana lapparenti cf. *tricarinata* (Quereau)
Globotruncana marginata (Reuss)
Globotruncana ventricosa White

Na uwagę zasługuje tu dość liczne pojawianie się przedstawicieli gatunku *Globotruncana lapparenti*. Zdaniem wielu autorów, otwornice te pojawiły się w innych rejonach również w wyższej części dolnego turonu. W osadach turonu okolic Krakowa mamy więc wyraźną zgodność w stratygrafii opartej na makrofaunie i w stratygrafii opartej na globotrunkanach.

Jedną z charakterystycznych cech opracowanej fauny globotrunkan krakowskiego turonu jest masowe występowanie gatunku *Globotruncana marginata* (Reuss). Jak podkreślał M. Książkiewicz (19), formą tą znana jest głównie z osadów morza epikontynentalnego, a stosunkowo dość liczne

występowanie jej w Bachowicach może być wyrazem wpływu fauny morza przedmurza Karpat na faunę morza geosynkliny karpackiej.

Pomijając masowe występowanie *Globotruncana marginata* (Reuss) w osadach krakowskiego turonu należy podkreślić stosunkowo dość znaczne podobieństwo między fauną globotruncan turonu okolic Krakowa a fauną globotruncan turonu Bachowic, opisaną przez M. Książkiewicza (19). Podobieństwo to zaznacza się najsilniej pod koniec dolnego i z początkiem górnego turonu (osady drugiej transgresji turońskiej). Należy podkreślić, że w tym okresie osadzały się w okolicach Krakowa zbite wapienie otwornicowe z minimalną domieszką materiału detrytycznego. Dominującą rolę skałotwórczą odgrywały tu organizmy planktoniczne jak globigeriny, globotrunkany, gümbeliny, oligosteginy. W tym okresie pojawiły się również płaskie dwulistewkowe globotrunkany należące do gatunku *Globotruncana lapparenti* Brotzen (*Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli, *Globotruncana lapparenti bulloides* Vogler, *Globotruncana lapparenti* cf. *tricarinata* (Quereau)

Nie jest wyłączone, że ta planktoniczna fauna otwornicowa pojawiła się w krakowskim turonie dzięki stosunkowo bliskiemu połączeniu się morza środkowo-europejskiego z południowym morzem karpackim, które mogło nastąpić w okresie maksymalnego nasilenia w drugiej transgresji turońskiej.

Zakład Geologii Fizycznej AGH
Kraków, w lipcu 1955 r.

LITERATURA CYTOWANA

1. ALEXANDROWICZ S. Turon południowej części Wyżyny Krakowskiej (Turonian of southern part of the Cracow Upland). — Acta Geol. Pol. vol. IV, z. 3. 1954.
2. BOLLI H. Zur Stratigraphie der oberen Kreide in der höheren helvetischen Decken. — Ecl. Geol. Helv. vol. 37. 1944.
3. BOLLI H. The genus *Globotruncana* in Trinidad. — J. Paleont. vol. 25, no. 2 1951
4. BROTZEN F. Die Foraminiferengattung *Gavelinella* n. gen. und die Systematik der Rotaliformes. — Sver. Geol. Unders. Årsbok, 36, no. 8. 1942.
5. BROTZEN F. Die geologiska resultaten fran borringarna vid Höllviken. — Ibidem, 38, no. 7. 1945.
6. BUKOWY ST. Budowa geologiczna obszaru między Krakowem a Korzkwią. — Biul. I. G. (w druku).
7. CARBONNIER A. Sur un gisement des Foraminifères d'âge céno-manien supérieur provenant de la région de Taza (Maroc). — Bull. Soc. Géol. France, série 6, t. XX. 1922.
8. CITA M. B. Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretacico e sull'Eocene di Tignale (Lago di Garda). — Riv. Ital. Paleont. vol. LIV. 1948.
9. CUSHMAN J. A. Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf coastal region of the U. S. and the adjacent areas. — U. S. Geol. Surv. Prof. Pap. 206. 1946.
10. DELENAY P. Observations sur les couches rouges et le Flysch dans plusieurs régions des Préalpes médianes. — Ecl. Geol. Helv. vol. 41, no. 1. 1948.

11. DUBORDIEU G. & SIGAL J. Notes stratigraphiques et paléontologiques sur la région du Dj. Quenas, Algérie (Aptien, Albien, Cénomaniens). — Bull. Soc. Géol. France, série 5, t. XIX, f. 1/2/3. 1949.
 12. FRANKE A. Die Foraminiferen der pommerischen Kreide. — Abh. Geol.-Pal. Inst. Univ. Greifswald; Bd. VI. 1925.
 13. FRANKE A. Die Foraminiferen der oberen Kreide Nord- und Mitteldeutschlands. — Abh. Preuss. Geol. L.-A., N. F. No. 111. 1928.
 14. GANDOLFI R. Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sul Flysch cretacicci. — Riv. Ital. Paleont. vol. XX. 1932.
 15. GLAESSNER M. Materiały k mikropaleontologii i stratigrafii rejonow Kavkazskich giazewych vulkanow. Akad. Nauk SSSR. Moskva 1939.
 16. GLAESSNER M. Principles of micropaleontology. Melb. Univ. Press. 1945.
 17. KELLER B. Mikrofauna verchnego meła Dneprowsko-Donckoj Vpadiny i nekotorych drugich sopredelnych oblastej. Bjul. Mosk. Obšč. Ispyt. Prir., otd. geol. t. XIII, v. 4. 1935.
 18. KSIĄŻKIEWICZ M. O wieku pstrych margli we fliszu Karpat Zachodnich (On the age of variegated marls in the Flysch of the Western Carpathians). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.), t. XIX. 1949.
 19. KSIĄŻKIEWICZ M. Jura i kreda Bachowic — Ibidem (w druku).
 20. LAPPARENT J. Etude lithologique des terrains créacés de la région d'Hen-daye. — Mém. Serv. Carte géol. dét. de la France. 1948.
 21. MORNOD L. Les Globorotalides du Crétacé supérieur du Montsalvens (Préalpes fribourgeoises). — Ecl. Geol. Helv. vol. 42. 1949.
 22. NOTH R. Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des Österreichischen Anteils aus Flysch, Helveticum und Vorlandsvorkommen. — Jb. Geol. B.-A., Sonderbd. 3. 1951.
 23. PANOW E. Stratygrafia kredy krakowskiej (Sur la stratigraphie du Crétacé des environs de Cracovie). — Roczn. P. T. Geol. (Ann. Soc. Géol. Pol.) t. X. 1934.
 24. REICHEL M. Observations sur les Globotruncana du gisement de la Breggia (Tessin). — Ecl. Geol. Helv., vol. 42. 1949.
 25. RENZ O. Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchung der Scaglia (Obere Kreide-Tertiär) im zentralen Apennin. — Ecl. Geol. Helv. vol. 29. 1936.
 26. RENZ O. Über Globotruncanen im Cenomanien des Schweizerjura. — Ibidem vol. 29. 1936.
 27. SIGAL J. Aperçu stratigraphique sur la micropaléontologie du Crétacé. — XIX Congr. Géol. Int., Algérie, no. 26, p. 1. 1952.
 28. SUBBOTINA N. W. Globogerinidy, hantkeninidy i globorotalidy. — Iskop. Foraminif. SSSR. Moskva-Leningrad 1953.
 29. THALMANN H. E. Die regional-stratigraphische Verbreitung der obercretazischen Foraminiferen-Gattung Globotruncana Cushman. — Ecl. Geol. Helv. vol. 27. 1934.
 30. WICHER C. A. Mikropaläontologische Beobachtungen in der höheren borealen Oberkreide, besonders im Maastricht. — Geol. Jb. Bd. 68. 1954.
-

С. АЛЕКСАНДРОВИЧ

ГЛОБОТРУНКАНЫ ТУРОНА ОКРЕСТНОСТЕЙ КРАКОВА

В шлифах туронских известняков и конгломератов окрестностей Кракова автором найдены под микроскопом фораминиферы рода *Globotruncana* Cushman, принадлежащие к 8 видам и подвидам. Попытки препарирования из твердых туронских пород энземблиров глоботрункан в целости были неудачны. В туронских осадках окрестностей Кракова глоботрунканы выступают обильно, однако относительно количества и состава они разнятся в отдельных обнажениях. Глоботрунканы распространены весьма многочисленно в известняках фораминиферовой и иноцерано-фораминиферовой фации; в иноцерановых известняках (иноцерановая фация) и в песчаниковых известняках они встречаются гораздо реже.

Во всех разновидностях туронских пород глоботрунканам сопутствуют и другие фораминиферы. В песчаниковых известняках распространены фораминиферы, глобигерины, агглютинированные фораминиферы (тенгулярии, аренобулимиды) и олигостегины. В плотных известняках кроме глоботрункан распространены обильно глобигерины, Гумбелины и робулусы, многочисленны, местами наблюдается массовое выступление олигостегин (фораминиферо-олигостегиновая фация).

Распределение глоботрункан и состав их комплексов в отдельных обнажениях показаны на таб. I (стр. 50 польского текста). Самой наиболее распространенной формой является *Globotruncana marginata* (Reuss). Она выступает обильно во всем профиле турона окрестностей Кракова. Довольно часто встречается *Globotruncana lappranti* Wolff, появляющаяся здесь в конце нижнего турона, в горизонте *Inoceramus lamarecki*.

Стратиграфия турона окрестностей Кракова базирована на иноцеранах, иглокожих и брахиоподах (Е. Панов, 23*; С. Александрович, 1). Древнейшими осадками турона являются конгломераты, известняки с галькой кварца и иноцерановые известняки с фауной горизонта *Inoceramus labiatus*. По всей вероятности здесь выражены тоже верхи сеномана. Осадки лежат трансгрессивно на абразионных поверхностях, срезывающих юрские известняки. Сопоставление макрофауны с определенной фауной глоботрункан следующее:

* Цифры курсивом в скобках относятся к списку литературы в польском тексте.

Inoceramus labiatus Schloth., *Conulus ellipticus* Zar., *C. castaneus* Ag., *C. subrotundus* Ag., *C. globulus* Des., *Rhynchonella cuvieri* d'Orb., *R. plicatilis* Sow., *Globotruncana helvetica* Bolli, *G. cf. apenninica* Renz, *G. cf. turonica* Brotzen, *G. marginata* (Reuss), *G. ventricosa* White.

Следует подчеркнуть, что фауна глоботрункан здесь сравнительно немногочисленна. В верхней части горизонта *Inoceramus labiatus* наступило измельчение моря и связанный с этим процесс абразии, который уничтожил значительную часть нижнетуронских осадков и срезал новой абразионной поверхностью заодно туронские образования и юрские известняки. На этой поверхности лежат известняки с галькой кварца и плотные фораминиферовые известняки, составляющие верхнюю часть горизонта *Inoceramus lamarcki* и нижнюю часть горизонта *Scaphites geinitzi*; здесь встречается макрофауна и глоботрунканы:

Inoceramus lamarcki Park., *I. cuvieri* Sow., *Conulus subrotundus* Ag., *C. ellipticus* Zar., *C. globulus* Des., *C. vulgaris* Lam., *Rhynchonella cuvieri* d'Orb., *Terebratula becksi* Roem., *Discoidea minima* Ag.

Globotruncana lapparenti lapparenti Bolli, *G. lapparenti bulloides* Vogler, *G. lapparenti cf. tricarinata* (Quereau), *G. marginata* (Reuss), *G. ventricosa* White.

Автор подчеркивает отсутствие однопластинчатых глоботрункан и большое количество вида *Globotruncana lapparenti* Brotz.

Сравнивая комплексы глоботрункан краковского турона с распространением этого вида в других районах (таб. 2, стр. 60 польского текста) автор пришел к заключению, что стратиграфия турона окрестностей Кракова, основанная на макрофауне, вполне согласуется со стратиграфией основанной на глоботрунканах.

Следует обратить внимание на значительное сходство фауны глоботрункан окрестностей Кракова с фауной глоботрункан турона Баховиц (Западные Карпаты), описанной М. Ксионжкевичем (19). Этот факт говорит о связи в это время краковского моря с морем карпатской геосинклинали. Теснейшая связь совпадала, вероятно с концом нижнего и началом верхнего турона.

Автор выражает глубокую благодарность профессору М. Ксионжкевичу за его ценные указания и за предоставление автору рукописи своей работы касающейся Баховиц.

CONSPECTUS

S. ALEXANDROWICZ

GLOBOTRUNCANA ASSEMBLAGES IN THE TURONIAN OF THE CRACOW REGION

(Summary)

ABSTRACT: Microscopic slides of Turonian conglomerates and limestones from the Cracow area have revealed the presence of numerous foraminifers which belong to the genus *Globotruncana* Cush. The composition of globotruncane assemblages yielded by deposits of the Cracow Turonian confirms their stratigraphic division as determined on studied macrofauna. It probably also indicates the existence at that time of a connection between the Cracow sea with that of the Carpathian geosyncline.

Sections of foraminifers from genus *Globotruncana* Cush, have been discovered in microscopic slides of Turonian limestones and conglomerates occurring in the Cracow region. Eight species (and subspecies) of these foraminifers have been identified. Attempts to prepare complete globotruncane specimens out of the hard Turonian rocks were of no avail.

Turonian deposits in the vicinity of Cracow carry abundant fossil globotruncanes, but assemblages collected from outcrops there show a marked differentiation with respect both to numbers and composition.

They occur most abundantly in limestones of the foraminiferous and the inoceramus-foraminiferous facies, less frequently in *Inoceramus* limestones (*Inoceramus* facies) or arenaceous limestones.

In all varieties of Turonian rocks globotruncanes are associated with other foraminiferous genera. Arenaceous limestones yield somewhat scanty numbers of robuli, globigerines, agglutinated foraminifers (*Textulariae*, *Arenobuliminae*), as well as oligostegines. Compact limestones besides globotruncanes also carry numerous globigerines. There is an abundance of gumbelines and robuli; oligostegines sometimes occur in vast quantities (foraminifero-oligosteginous facies).

The quantitative ratio and the composition of assemblages from the particular exposures have been tabulated (table 1, facing p. 50 of the Polish text).

The commonest form of globotruncanes is that of *Globotruncana marginata* (Reuss). It occurs abundantly over the whole profile of the Turonian in the Cracow area. *Globotruncana lapparenti* Bolli is another rather abundant species which had made its appearance here towards the close of the Lower Turonian in the *Inoceramus lamarcki* horizon.

The stratigraphy of the Turonian in the Cracow area has been described on ground of *Inoceramus*, echinoid and brachiopod forms (E. Panow, 23; E. Alexandrowicz, 1).

The oldest Turonian deposits here are conglomerates, limestones with quartz pebbles and *Inoceramus* limestones carrying a fauna which indicates the *Inoceramus labiatus* horizon, of the Lower Tortonian. The highest Cenomanian beds are probably represented here too. These deposits rest transgressively on surfaces of abrasion scouring Jurassic limestones. Forms of macrofauna and of identified globotruncanes are listed as follows:

<i>Inoceramus labiatus</i> Schloth.	<i>Globotruncana helvetica</i> Bolli
<i>Conulus ellipticus</i> Zar.	<i>Globotruncana</i> cf. <i>apenninica</i> Renz
<i>Conulus castaneus</i> Ag.	<i>Globotruncana</i> cf. <i>turonica</i> Brotzen
<i>Conulus subrotundus</i> Ag.	<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)
<i>Conulus globulus</i> Des.	<i>Globotruncana ventricosa</i> White
<i>Rhynchonella cuvieri</i> d'Orb.	
<i>Rhynchonella plicatilis</i> Sow.	

It should be noted that globotruncanes occur here in rather moderate numbers.

The upper part of the *Inoceramus labiatus* horizon witnessed a marine submergence followed by abrasion. It wore away an important part of Lower Turonian deposits and scoured with its new surface of abrasion Turonian rocks and Jurassic limestones alike. The surface of abrasion is here overlaid by limestones with quartz pebbles and compact foraminiferous limestones representing the upper layers of the *Inoceramus lamarcki* horizon and the lower part of the *Scaphites geinitzi* horizon. They carry macrofauna as well as globotruncanes.

<i>Inoceramus lamarcki</i> Park	<i>Globotruncana lapparenti lapparenti</i>
<i>Inoceramus cuvieri</i> Sow.	Bolli
<i>Conulus subrotundus</i> Ag.	<i>Globotruncana lapparenti bulloides</i>
<i>Conulus ellipticus</i> Zar.	Vogler
<i>Conulus globulus</i> Des.	<i>Globotruncana lapparenti</i> cf. <i>tricarinata</i>
<i>Conulus vulgaris</i> Lam.	(Quereau)
<i>Rhynchonella cuvieri</i> d'Orb.	<i>Globotruncana marginata</i> (Reuss)
<i>Terebratula becksi</i> Roem.	<i>Globotruncana ventricosa</i> White
<i>Discoidea minima</i> Ag.	

Absence of unicarinate globotruncanes and a fair abundance of representatives of species *Globotruncana lapparenti* Brotz. should be noted here.

When comparing globotruncane assemblages from the Turonian of the Cracow area with these from other regions (table 2, facing p. 60 of the Polish text) one is led to conclude that the stratigraphic division of the Turonian in the Cracow area, as determined on macrofauna, closely corresponds to the stratigraphic column based on globotruncanes.

CONSPECTUS

Of some importance are the similarities borne by globotruncane fauna from the Cracow Turonian to that from the Turonian of Bachówice (West Carpathians) as described by Książkiewicz (19). These similarities perhaps suggest the existence at that time of a connection between the Cracow sea and that in the Carpathian geosyncline. The closest connection probably took place towards the end of the Lower and the commencement of the Upper Turonian.

It is here the author's desire to express his warmest thanks to Prof. M. Książkiewicz for valuable comments and suggestions and for making available the manuscript copy of his paper on Bachówice (19).

Laboratory of Physical Geology
College of Mining & Metallurgy
Cracow, July 1955

DESCRIPTION OF FIGURES IN THE POLISH TEXT

Fig. 1 (p. 43)

Sketch showing distribution of outcrops cited in the text
For names of localities, indicated on map by numbers, see the Polish text

Fig. 2 (p. 45)

Oblique scouring of Jurassic limestones and Turonian deposits by surfaces of abrasion
J Upper Jurassic limestones, T₁ deposits of first Turonian transgression, T₂ deposits of second Turonian transgression, q Quaternary sands

Fig. 3 (p. 52)

Globotruncana cf. apenninica Renz

A deposits of first Turonian transgression at Mydlniki; B same at Tyniec

Fig. 4 (p. 53)

Globotruncana cf. turonica Brotzen

Deposits of first Turonian transgression at Chmielnice

Fig. 5 (p. 54)

Globotruncana helvetica Bolli

A deposits of first Turonian transgression at Tyniec; B same at Mydlniki

Fig. 6 (p. 54)

Globotruncana marginata (Reuss)

A deposits of second Turonian transgression at Trojanowice; B and C same at Biały Kościół; D deposits of first Turonian transgression at Chmielnice

Fig. 7 (p. 55)

Globotruncana ventricosa White

A deposits of first Turonian transgression at Tyniec; B same at Chmielnice

Fig. 8 (p. 56)

Globotruncana lapparenti lapparenti Bolli

a deposits of second Turonian transgression at Zbik; B same at Tyniec; C same at Sciejowice

Fig. 9 (p. 56)

Globotruncana lapparenti lapparenti Bolli
Deposits of second Turonian transgression at Tyniec

Fig. 10 (p. 57)

Globotruncana lapparenti bulloides Vogler
A deposits of second Turonian transgression at Bonarka; B same at Trojanowice

Fig. 11 (p. 58)

Globotruncana lapparenti cf. tricarinata (Quereau)
Deposits of second Turonian transgression at Biały Kościół

Fig. 12 (p. 58)

Globotruncana lapparenti cf. tricarinata (Quereau)
Deposits of second Turonian transgression at Tyniec

Table 1 (facing p. 50)

Occurrence of globotruncanes in Turonian outcrops of the Cracow area

Table 2 (facing p. 60)

Vertical range of identified globotruncane species in different areas. Drawn up on data from works by other authors

* refers to forms by some authors assigned to *Globotruncana linnei* d'Orb.

** refers to the vertical range as jointly applied to

Globotruncana lapparenti lapparenti Bolli
Globotruncana lapparenti bulloides Vogler
Globotruncana lapparenti tricarinata (Quer.)
Globotruncana lapparenti Brotzen
Globotruncana linnei d'Orb.

*** refers to forms identified by Bolli (2) with *Globotruncana alpina* n. sp.

Continuous lines in table 2 have been plotted on tabulated data cited by other authors. Wavy lines in that table have been plotted after the vertical specific range as given in the text of papers by some authors