

ADAM BODZIOCH

Uniwersytet Jagielloński

## UWAGI O PALEOEKOLOGII FAUNY WAPIENIA MUSZLOWEGO NE OBRZEŻENIA GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

UKD 562/568.577.472(26):551.761.2(438.13 NE obrzeżenie G. Świętokrzyskich)

Analizę paleoekologiczną fauny wapienia muszlowego NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich wykonano w Instytucie Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego w ramach pracy magisterskiej (1) pod kierunkiem dr J. Wieczorka, któremu jestem zobowiązany złożyć podziękowanie za krytyczne uwagi dotyczące niniejszego artykułu.

Utwory wapienia muszlowego na obszarze NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (ryc. 1) osiągają miąższość około 20 m, wykazują więc prawie siedmiokrotną kondensację stratygraficzną w odniesieniu do południowo-zachodniej i zachodniej części obrzeżenia, gdzie miąższość środkowego triasu sięga 160 m (21, 22). Kondensacja ta, której przyczyną upatruje się w działalności elewacji transwersalnych przedpermskiego podłoża w trakcie sedymentacji wapienia muszlowego (20), oraz związane z nią odmiennie niż na obszarach przyległych wykształcenie litologiczne osadów jest powodem, dla którego NE obrzeżenie Gór Świętokrzyskich traktowane jest jako odrębny region facjalny (24). Wapień muszlowy na tym obszarze wykazuje dużą zmienność lateralną (ryc. 2), a z poszczególnymi typami litologicznymi wapieni związane jest występowanie odmiennych zespołów fauny.

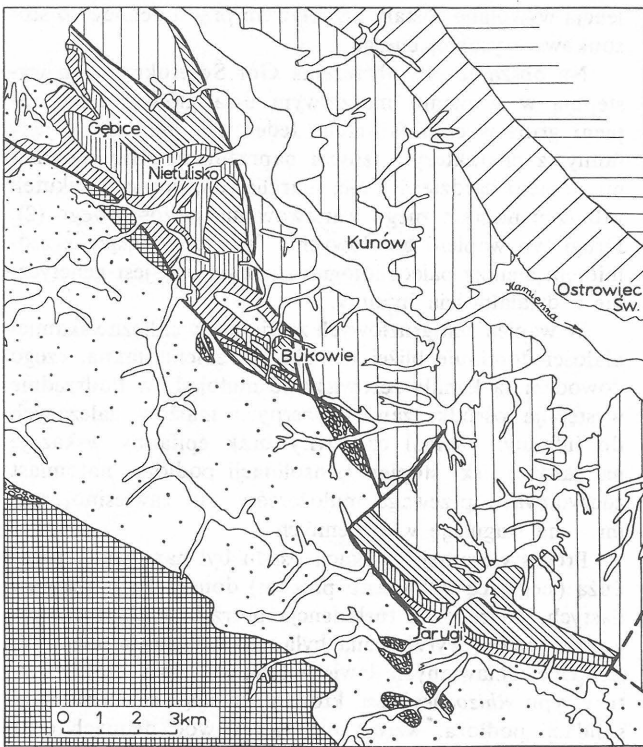
Utwory wapienia muszlowego NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich zawierają liczną, jakkolwiek stosunkowo słabo zróżnicowaną taksonomicznie faunę, kilkakrotnie cytowaną w literaturze (10, 12, 15, 16, 18, 21, 23, 25).

Z uwagi na brak pełnej dokumentacji paleontologicznej oraz niejasności dotyczące występowania wielu gatunków w wapieniu muszlowym obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (por. 21 i 23), do analizy paleoekologicznej wykorzystano niemal wyłącznie faunę znalezioną i oznaczoną przez autora (tab.). Z literatury zacytowano tylko te taksony, co do których istnieje pewność, że stwierdzono je na omawianym obszarze.

Stan zachowania skamieniałości jest na ogół bardzo dobry. Prawie zawsze zachowana jest doskonale nawet bardzo delikatna rzeźba muszli cienkoskorupowych małżów, z czego można wnosić, że skamieniałości występują *in situ* lub też podległy przed ostatecznym pogrzebaniem co najwyżej niewielkiemu przemieszczeniu. Jeśli idzie o redepozycję zawieszinożernej epifauny, na podstawie współwystępowania skamieniałości transportowanych i nie wykazujących śladów transportu można sądzić, że przemieszczenie nastąpiło w obrębie stref zasiedlanych przez omawianą grupę organizmów. Nie stwierdzono śladów transportu ichnofauny.

Tak więc zespół skamieniałości można wykorzystać do określenia warunków sedymentacji wapienia muszlowego na obszarze NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Analizę paleoekologiczną przeprowadzono na podstawie kryteriów zawartych w pracach: 4, 5, 14, 26, 27, 28.

Fauna występuje licznie tylko w dolnej i górnej części wapienia muszlowego. Ubóstwo fauny w środkowym wa-



Ryc. 1. Szkic geologiczny NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich (wg J. Samsonowicza 1929).

1 – stary paleozoik, 2 – cechsztyń; Trias: 3 – pstry piaskowiec dolny i środkowy, 4 – ret, 5 – wapień muszlowy, 6 – kajper i retyk; Jura: 7 – dolna, 8 – środkowa, 9 – górna, 10 – uskoki stwierdzone, 11 – uskoki przypuszczalne.

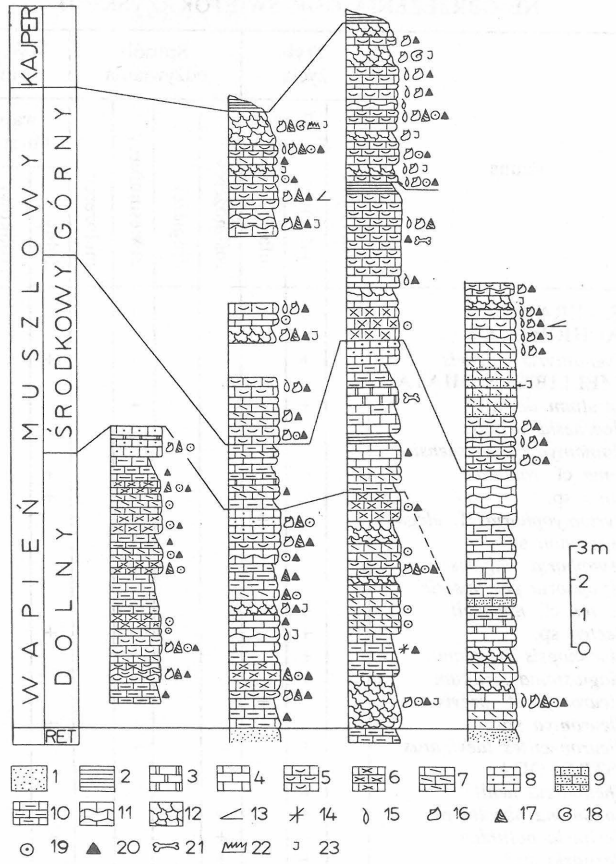
Fig. 1. Geological sketch map of NE margin of the Holy Cross Mts (after J. Samsonowicz 1929).

1 – Lower Paleozoic, 2 – Zechstein; Triassic: 3 – Lower and Middle Buntsandstein, 4 – Rhöt, 5 – Muschelkalk, 6 – Keuper and Rhaetian; Jurassic: 7 – Lower, 8 – Middle, 9 – Upper, 10 – controlled faults, 11 – inferred faults.

pieniu muszlowym związane jest ze znacznym wzrostem zasolenia, jaki nastąpił w tym czasie wskutek ograniczenia połączeń basenu germańskiego z Tetydą (19, 23). W środkowym wapieniu muszlowym na omawianym obszarze, oprócz niezbyt licznych szczątków ryb i gadów, stwierdzono dotychczas tylko ślimaki. Wspomina o tym K. Rdzanek (13), który jednak nie podaje ich przynależności taksonomicznej. Skamieniałości występujące w dolnym oraz górnym wapieniu muszlowym rozmieszczone są w profilach nierównomiernie (ryc. 2).

Najmniej zależną od facji jest fauna nektoniczna, reprezentowana głównie przez łuski i zęby ryb. Jakkolwiek stwierdzony nekton nie ma większego znaczenia dla analizy paleoekologicznej, należy podkreślić fakt, że w wapieniach krynoidowych oraz utworach nie zawierających fauny bentonicznej, nekton jest stosunkowo rzadko spotykany, bądź też w ogóle nieobecny.

Fauna bentoniczna środkowego triasu omawianego obszaru jest bardzo silnie uzależniona od facji i występuje licznie w wapieniach krynoidowych, organodetrytycznych, gruzłowych, falistych oraz w ławicach „brachiopodowych”. W wapieniach krynoidowych, oprócz masowo występujących szczątków liliowców, bentos reprezentowany jest tylko przez karłowate ślimaki. Brak innych organizmów bentonicznych został spowodowany zatruciem środowiska przez produkty metabolizmu liliowców. Ponadto „łuki krynoidowe” hamowały przepływ wód den-



Ryc. 2. Profile litostratigraficzne wapienia muszlowego NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

1 – piaskowce, 2 – iły, 3 – dolomity; wapień: 4 – pelityczne, 5 – organodetrytyczne, 6 – krynoidowe, 7 – krystaliczne, 8 – oolitowe, 9 – piaszczyste, 10 – margliste, 11 – faliste, 12 – gruzłowe; 13 – warstwowania przekątne, 14 – igły gąbek, 15 – ramienionogi, 16 – małże, 17 – ślimaki, 18 – głowonogi, 19 – liliowce, 20 – szczątki ryb, 21 – kości gadów morskich, 22 – konodonty, 23 – ichnofauna.

Fig. 2. Lithostratigraphic sections of the Muschelkalk at NE margin of the Holy Cross Mts.

1 – sandstones, 2 – clays, 3 – dolomites; limestones: 4 – pelitic, 5 – organodetrital, 6 – crinoid, 7 – crystalline, 8 – oolitic, 9 – sandy, 10 – marly, 11 – wavy, 12 – knobby; 13 – inclined bedding, 14 – sponge spicules, 15 – brachiopods, 16 – bivalves, 17 – gastropods, 18 – cephalopods, 19 – crinoids, 20 – fish remains, 21 – bones of marine reptilians, 22 – conodonts, 23 – ichnofauna.

nych, uniemożliwiając zasiedlenie dna przez zawieszonożerców, pobierających pokarm bezpośrednio powyżej granicy woda-osad (sugestie dr J. Wiczorka), a pokryte szczątkami liliowców dno nie mogło być opanowane przez organizmy mułżerne. W takich warunkach egzystowały tylko drobne ślimaki, bytujące zapewne na ramionach liliowców.

W wapieniach organodetrytycznych występuje niemal wyłącznie epifauna, reprezentowana głównie przez małże. Brak infauny świadczy o znacznym stopniu konsolidacji podłoża, który mógł być spowodowany wczesną lityfikacją osadu (8) lub usuwaniem powierzchniowego osadu przez prądy (6). Wśród epifauny zdecydowanie dominują zawieszonożercy, co wskazuje na znaczną turbulencję wód przydennych, która mogła zostać wywołana falowaniem lub przepływem prądu (6 i literatura).

W odniesieniu do opisywanych utworów wydaje się, że kilkuprocentowa domieszka kwarcu dość jednoznacznie dowodzi, że zarówno konsolidacja podłoża, jak i turbu-

PALEOEKOLOGIA FAUNY WAPIENIA MUSZLOWEGO  
NE OBRZEŻENIA GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

Fauna	Tryb życia		Sposób odżywiania				Występowanie		
	NEKTON	Bentos		roślinożercy	drapieżcy	zawieszonożercy	wapień muszlowy		
		epifauna	infauna				dolny	środkowy	górnym
PORIFERA		+				+			
BRACHIOPODA:									
<i>Coenothyris vulgaris</i>		+				+			+
LAMELLIBRANCHIATA:									
<i>Entolium discites</i>		+				+			+
<i>Hoernesia socialis</i>			+			+			+
<i>Homomya cf. fassaensis</i>			+			+			+
<i>Lima cf. radiata</i>		+				+			+
<i>Lima sp.</i>		+				+			+
<i>Lyriomyophoria cf. elegans</i>			+			+			+
? <i>Macrodon sp.</i>			+			+			+
<i>Myophoria vulgaris</i>			+			+			+
<i>Myophoria pes anseris</i> <sup>1</sup>			+			+			+
<i>Pecten cf. michaeli</i>		+				+			+
<i>Pecten sp.</i>		+				+			+
<i>Placunopsis cf. plana</i>		+				+			+
<i>Plagiostoma striatum</i>		+				+			+
<i>Pleuromya cf. brevis</i>			+			+			+
<i>Pleuromya sp.</i>			+			+			+
<i>Pleuromyces laevigatus</i>		+				+			+
GASTROPODA:									
<i>Chemnitzia hehli</i>		+		+					+
<i>Laxonema obsoletum</i>		+		+					+
<i>Neritaria oolithica</i>		+		+					+
? <i>Neritaria sp.</i> <sup>2</sup>		+		+					+
<i>Omphaloptycha gregaria</i> <sup>2</sup>		+		+					+
<i>Omphaloptycha sp.</i> <sup>2</sup>		+		+					+
<i>Pleurotomaria sl</i> <sup>3</sup>		+		+					+
CEPHALOPODA:									
<i>Nautilus sl</i>	+								+
<i>Ceratites sl</i>	+								+
CRINOIDEA:									
<i>Encrinurus lilliformis</i>		+				+			+
<i>Pentacrinus cf. dubius</i>		+				+			+
ANNELIDA:									
Ślady			+						+
ARTHROPODA:									
<i>Rhizocorallium sl.</i>			+			+			+
PISCES:									
<i>Acrodus</i>	+				+				+
<i>Colobodus</i>	+				+				+
<i>Gyrolepis</i>	+				+				+
<i>Hybodus</i>	+				+				+
<i>Saurichthys</i>	+				+				+
<i>Polyacrodus polycyphus</i> <sup>4</sup>	+				+				+
REPTILIA <sup>5</sup>	+				+				+
CONODONTOPHORIDA <sup>6</sup>	+				+				+

<sup>1</sup> Według H. Senkiewiczowej (21, 23).

<sup>2</sup> Fauna dotychczas nie cytowana z górnego wapienia muszlowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

<sup>3</sup> Fauna dotychczas nie cytowana z wapienia muszlowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

<sup>4</sup> Według J. Samsonowicza (16, H. Senkiewiczowej (21).

<sup>5</sup> Nie oznaczone kości gadów morskich.

<sup>6</sup> Wykaz gatunków stwierdzonych dotychczas na obszarze NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich podaje T. Ptaszyński (11).

lencja wywołane zostały przepływem prądu dennego o stosunkowo wysokiej energii.

Na obszarze NE obrzeżenia Gór Świętokrzyskich występują w wapieniu muszlowym dwa główne typy wapieni gruzłowych i falistych. Jeden typ, nie zawierający fauny, z charakterystycznymi naprzemianległymi laminami wapieni bardziej i mniej marglistych, powstał wskutek zaburzeń niestatecznego warstwowania gęstościowego (2). Drugi typ wapieni gruzłowych i falistych, będący przedmiotem analizy paleoekologicznej, związany jest genetycznie z działalnością infauny.

W wapieniach gruzłowych zawierających liczne skamieniałości dominuje bliżej nie określona ichnofauna, czego dowodem są kanały żerowiskowe mułojadów. Podrzednie występują ośrodki zawieszonożernych małżów należących do infauny. Niemal całkowity brak epifauny wskazuje na bardzo niski stopień konsolidacji podłoża, natomiast zdecydowana przewaga mułozerców nad zawieszonożercami – na stagnację wód dennych.

Proces wczesnej lityfikacji osadu był hamowany przez dużą (sięgającą kilkunastu procent) domieszkę minerałów ilastych. Nieznaczna turbulencja potrzebna dla życia zawieszonożerców wytworzona była zapewne falowaniem. W stropach omawianych ławic występują zazwyczaj struktury typu *Rhizocorallium*, które wskazują na wzrost konsolidacji podłoża, wzrost turbulencji wód dennych oraz zwolnienie tempa sedymentacji (7, 14).

W wapieniach gruzłowych, występujących w stropie wapienia muszlowego, część gruzłów stanowią obtoczone fragmenty ośrodek ceratytów. Spłaszczenia ośrodek, ich często niewyraźne zarysy oraz rozdrobnienie wskazują, że były one ekshumowane i redeponowane w postaci niezupełnie zlityfikowanych kongrecji, które podczas transportu uległy deformacjom i rozerwaniu. Taka tafonomia jest charakterystyczna dla środowisk płytkowodnych o wysokiej energii (17). Brak fauny zawieszonożernej wskazuje, że warunki wysokiej energii występowały jako krótkotrwałe epizody, związane zapewne z okresami sztormowymi.

W wapieniach falistych występuje najbogatszy pod względem taksonomicznym zespół skamieniałości. Dominują zawieszonożerne małże należące do epi- oraz infauny (zarówno płytkiej, jak i głębokiej). Pospolite są także *Rhizocorallia*. Podrzednie występują ślady po mułozercach. Dominacja zawieszonożerców wskazuje, jak już wspomniano, na turbulencję wód dennych. Równowaga ilościowa między epi- oraz infauną świadczy o pewnym, lecz niezbyt wysokim stopniu konsolidacji podłoża, na co wskazują także *Rhizocorallia*.

Ławice „brachiopodowe” występujące w górnym wapieniu muszlowym zajmują odrębną pozycję, ponieważ stwierdzona w nich fauna jest zazwyczaj w całości redeponowana. W spągu tych ławic występuje zlepek muszlowy złożony z ramienionogów zachowanych w całości, których liczba szybko maleje ku górze. Wzrasta natomiast procentowy udział pojedynczych skorupki, częściowo rozkruszonych, co wskazuje na selekcję grawitacyjną. W stropie omawianych ławic, pojedynczym i nielicznym skorupkom ramienionogów towarzyszą ułamki muszli małżów.

Sposób rozmieszczenia skamieniałości, jak również występujące w ławicach „brachiopodowych” warstwowania przekątne, pozwalają wiązać ich genezę z akumulacją sztormową, znaną z warstw terebratulowych na obszarze Górnego Śląska (3).

Z przedstawionych spostrzeżeń wynika, że dla życia każdego z opisanych zespołów faunistycznych (dla two-

zenia się poszczególnych typów litologicznych wapieni) były potrzebne odmienne warunki hydrodynamiczne, od których zależała turbulencja wód przydennych oraz konsolidacja podłoża. Rozmieszczenie tych zespołów w profilach wskazuje na istnienie pewnego układu hydrodynamicznego, który najłatwiej można prześledzić na przykładzie stosunku wapieni krynoidowych do organodetrytycznych i gruzłowych w dolnym wapieniu muszlowym (ryc. 2).

Osadem dominującym są wapienie krynoidowe oraz krystaliczne z dużą zawartością trochitów, wobec czego należy sądzić, że największe połacie dna zasiedlone były przez liliowce. Wapienie organodetrytyczne tworzyły się w strefach przepływu prądów dennych o stosunkowo dużej energii, które rozdzielały poszczególne „łuki krynoidowe”. Na obszarach o turbulencji nie wystarczającej dla życia zawieszonożerców oraz stopniu konsolidacji podłoża zbyt niskim, aby mogło być zasiedlone przez epifaunę, rozwijała się mułozerna infauna, której działalność doprowadziła do powstania struktury gruzłowej osadu. W strefach przejściowych między obszarami akumulacji wapieni organodetrytycznych i gruzłowych, tworzyły się wapienie faliste.

Podobny układ istniał w górnym wapieniu muszlowym, przy czym daje się zauważyć o wiele słabszy rozwój liliowców, co można wiązać z nieco wyższym zasoleniem. H. Senkowiczowa (23) podaje, że połączenia basenu germańskiego z Tetydą w górnym wapieniu muszlowym były bardziej ograniczone niż w dolnym.

Rozmieszczenie fauny w profilach dowodzi, że poszczególne zespoły wielokrotnie zmieniały obszar występowania, co wskazuje na niestabilność opisanego układu hydrodynamicznego, spowodowaną zapewne niewielką głębokością basenu sedymentacyjnego.

Na płytkowodny charakter osadów wapienia muszlowego wskazuje zespół małżów (5), Rhizocorallia (9) oraz tafonomia ceratytów (17). Ponadto „ławice brachiopodowe” oraz alternacja opisanych typów wapieni z utworami nie zawierającymi fauny świadczą o występowaniu epizodów niszczących życie na dnie basenów. Epizody te wywołane były gwałtownym wzrostem energii środowiska, zapewne wskutek obniżenia się podstawy falowania do powierzchni osadu podczas silnych sztormów. Tak więc dno basenu sedymentacyjnego znajdowało się niewiele poniżej średniego poziomu podstawy falowania, który we współczesnych morzach zamkniętych występuje na głębokości od kilku do około trzydziestu metrów.

Po każdym epizodzie katastroficznym mógł wytworzyć się nowy układ hydrodynamiczny powodując zmianę obszarów dna zasiedlonych przez poszczególne zespoły fauny (zmianę obszarów depozycji poszczególnych typów wapieni), co w efekcie doprowadziło do silnego zróżnicowania facjalnego osadów.

## LITERATURA

1. Bodzioch A. — Charakterystyka wapienia muszlowego między Wielką Wsią a Jarugami na NE obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Pr. magisterska. Arch. Inst. Geol. UJ 1982.
2. Bogacz K., Dżułyński S., Gradziński K., KostECKA A. — O pochodzeniu wapieni gruzłowych w wapieniu muszlowym. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1968 nr 2-3.
3. Dżułyński S., Kubicz A. — Storm accumulations of brachiopod shells and sedimentary environment of the Terebratula beds in the Muschelkalk of Upper Silesia (Southern Poland). Ibidem 1975 nr 2.
4. Fürsich F.T. — Fauna — substrate relationships in the Corallian of England and Normandy. Lethaia 1976 no. 9.
5. Fürsich F.T., Wendt J. — Biostratonomy and paleoecology of the Cassian. Palaeogeogr. Palaeoclimatol. 1977 no. 22.
6. Geroch S., Krysovska-Iwaszkiewicz M. et al. — Sedymentacja margli z Węgierki. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1979 nr 1-2.
7. Howard J.D. — The sedimentological significance of trace fossils. [In:] Frey W.R. (Ed.) — The study of trace fossils. Berlin-Heidelberg-New York 1975.
8. Kaźmierczak J., Pszczółkowski A. — Nieciągłości sedymentacyjne w dolnym kimerydzie południowo-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Acta Geol. Pol. 1968 no. 3.
9. Kennedy W.J. — Trace fossils in carbonate rocks. [In:] Frey W.R. (Ed.) — The study of trace fossils. Berlin-Heidelberg-New York 1975.
10. Michalski A. — Sprawozdanie przedwstępne z badań dokonanych w południowej części guberni radoskiej. Pam. Fizjogr. 1888 nr 8.
11. Ptaszyński T. — Konodonty w wapieniu muszlowym okolic Nietulisko (północne obrzeżenie Gór Świętokrzyskich). [W:] Mat. V Kraj. Konf. Paleontologów 1981.
12. Pusch G.G. — Geognostische Beschreibung von Polen sowie der übrigen Nordkarpathen-Länden. 1833 Bd 1.
13. Rdzanek K. — Uwagi o litostratygrafii wąwozu Bukowia (Góry Świętokrzyskie). Prz. Geol. 1980 nr 1.
14. Rhoads D.C. — The paleontological and environmental significance of trace fossils. [In:] Frey W.R. (Ed.) — The study of trace fossils. Berlin-Heidelberg-New York 1975.
15. Rydzewski B. — Wapień muszlowy nad Kamienną. Pr. Tow. Przyj. Nauk. 1924 nr 1.
16. Samsonowicz J. — Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. Spraw. Pol. Inst. Geol. 1929 t. 5 z. 1.
17. Seilacher A. — Preservational history of ceratite shells. Palaeont. 1971 no. 14.
18. Senkowiczowa H. — Wapień muszlowy na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Biul. Inst. Geol. 1956 nr 113.
19. Senkowiczowa H. — Wpływy fauny alpejskiej w osadach retu i wapienia muszlowego na obszarach Polski. [W:] Księga pamiątkowa ku czci prof. J. Samsonowicza. Wyd. Geol. 1962.
20. Senkowiczowa H. — Wpływ budowy strukturalnej i morfologii paleozoiku Gór Świętokrzyskich na rozwój osadów triasowych. Kwart. Geol. 1966 nr 4.
21. Senkowiczowa H. — Trias (bez utworów retyku). [W:] Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Pr. Inst. Geol. 1970 t. 56.
22. Senkowiczowa H. — Trias pozakarpcki. [W:] Budowa geologiczna Polski. T. 1 — Stratygrafia cz. 2 Mezozoik. Wyd. Geol. 1973.
23. Senkowiczowa H. — Atlas skamieniałości. [W:] Budowa geologiczna Polski. T. 3 cz. 2a — Trias. Wyd. Geol. 1979.
24. Senkowiczowa H., Gajewska I., Grodzicka-Szymanko W., Szyperko-Śliwczynska A. — Atlas litologiczno-paleogeograficzny obszarów platformowych Polski. Cz. 2 Mezozoik. Wyd. Geol. 1975.

25. Siemiradzki J. — Geologia ziem polskich. T. 1. Formacje starsze do jurajskich włącznie. Wyd. 2. Muzeum im. Dzieduszyckich. Lwów 1922.
26. Stanley S.M. — Post-Paleozoic adaptive radiation of infaunal bivalve molluscs a consequence of mantle fusion and siphon formation. *J. Palaeont.* 1968 no. 1.

## SUMMARY

Muschelkalk rocks from NE margin of the Holy Cross Mts (Fig. 1) are highly varying in facies development (Fig. 2). Benthic fauna, useful for paleoecological analyses (Table 1), occurs in crinoid, organodetrital, knobby and wavy limestones. Individual assemblages of fossils were found to be related to each of these types of limestones, making it possible to reconstruct turbulence of bottom waters and nature of substratum. It was found that:

— organodetrital limestones were forming in zones of activity of bottom currents, i.e. those characterized by vivid development of suspension-eating epifauna;

— knobby limestones were originating due to penetration of sediment by mud-eating infauna and areas of their sedimentation was related to zones of stagnant bottom waters and unconsolidated substratum;

— wavy limestones were forming in transitional zones between areas of sedimentation of organodetrital and knobby limestones;

— crinoid limestones were forming in the remaining areas, characterized by development of crinoid fauna.

Distribution of fauna in the sections (Fig. 2) reflects repeat changes of hydrodynamic conditions and, therefore, distribution of areas of development of individual faunistic assemblages on seafloor, i.e. areas of sedimentation of individual types of sediments. Attempts were made to explain these changes in terms of small depth of sedimentary basin. This interpretation is supported by character of assemblages of bivalves (5) and *Rhizocorallia* (9) and taphonomy of ceratitids (17). Storm deposits indicate some catastrophic episodes, destroying life on seafloor due to lowering of waving base down to the seafloor surface. Each episode of that type could form a new hydrodynamic pattern and, therefore, change of areas of sedimentation of individual types of limestones. This may explain marked facies differentiation of the strata.

27. Taseh P. — Paleobiology of the invertebrates. Data retrieval from the fossil record. J. Wiley and Sons (Ed.) 1973.
28. Walker K.R., Bambach R.K. — Feeding by benthic invertebrates: classification and terminology of paleoecological analysis. *Lethaia* 1974 no. 7.

## РЕЗЮМЕ

Отложения раковинного известняка СВ окаймления Свентокшиских гор (рис. 1) характеризуются большей изменчивостью фаций (рис. 2). Бентоническая фауна, полезная для палеоэкологического анализа (таб. 1) находится в известняках — криноидных, органодеетритических, комковатых и волнистых. С каждым из этих типов известняков связан разный состав окаменелостей, котовый делает возможным определение турбулентции донных вод и характера фундамента. Автор констатирует, что:

— органодеетритические известняки образовались в зонах донных течений, где развивалась взвесьная эпифауна,

— комковатые известняки, которые образовались вследствие пенетрации осадка илюидной инфауной, создавались в зонах стагнации донных вод, на территории с неконсолидированным фундаментом,

— на остальных областях дна, где живут криноиды, образовались криноидные известняки.

Распространение фауны в разрезах указывает на то, что гидродинамические условия, детерминирующие те области дна, где живут отдельные составы фауны (районы отложения отдельных типов известняков), многократно изменялись. Причиной этих изменений является небольшая глубина седиментационного бассейна, на что указывает состав двухстворчатых моллюсков (5), *Rhizocorallia* (9), тафономия цератитов (17). Штормовые осадки указывают на катастрофические эпизоды, уничтожающие жизнь на дне бассейна, вызванные понижением базиса волнения по отношению к поверхности осадка. После каждого такого эпизода могла образоваться новая гидродинамическая система, вызывая изменение областей аккумуляции отдельных типов известняков, что привело к сильной фациальной неоднородности осадков.