

GRZEGORZ RACKI

Uniwersytet Śląski

CYKLICZNOŚĆ SEDYMENTACJI A PODZIAŁ STRATYGRAFICZNY DEWOŃSKIEJ SERII STROMATOPOROIDOWO-KORALOWCOWEJ GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH

UKD 552.14''756'' : 551.734.4/ .5.02 : 563.713 + 563.6(438.13 – 17 G. Świętokrzyskie)

Problematyka stratygraficzna grubej serii dewońskich wapieni stromatoporoidowo-koralowcowych, występujących nad dolomitami w całej południowej części Gór Świętokrzyskich, obfituje w wiele nie rozwiązanych zagadnień, począwszy od definicji granicy pięter żywet i fran (40, 54*). Niniejszy artykuł jest poświęcony próbie rozwiązania jednej z podstawowych kwestii, a mianowicie korelacji stratygraficznej w obrębie tej serii.

Przy ogólnej jednorodności wykształcenia litologicznego, mozaikowa zmienność różnych odmian uniemożliwia bezpośrednią korelację litostratygraficzną nawet w skali lokalnej (16, 17). Z kolei słabe opracowanie paleontologiczne prawie wyklucza rozwiązanie tego problemu metodami biostratygraficznymi. Podejmowane więc dotychczas próby podziału serii stromatoporoidowo-koralowcowej były oparte na ogólnych cechach litologicznych i paleontologicznych, a przy wrywkowej znajomości profilu tych utworów miały jedynie wstępny charakter (np. 16, Filonowicz, 1973, oprac. arch.).

Tradycyjne badania biostratygraficzne wydają się być mało przydatne dla korelacji, gdyż w opisywanych utworach występują niemal wyłącznie organizmy reprezentujące osiad-

ły bentos. Tak więc ich rozprzestrzenienie jest przede wszystkim odzwierciedleniem zmian środowiskowych, które mogą być w różnym stopniu diachroniczne (por. 43).

Podobne problemy występują przy badaniach stratygraficznych wielu dewońskich kompleksów węglanowych. Próbuje się je rozwiązać przede wszystkim za pomocą szczegółowej analizy facjalnej.

W niniejszym artykule nawiązano do istniejących interpretacji facjalnych serii stromatoporoidowo-koralowcowej Gór Świętokrzyskich (16, 17, 52), a w ogólniejszym aspekcie – do modelu dewońskich budowli węglanowych w syntetycznym ujęciu Wilsona (59). Opisywane zagadnienia będą szerzej przedstawione w większym opracowaniu stratygrafii i rozwoju facjalnego tych utworów, zawierającym m.in. dyskusję problematyki facjalno-ekologicznej, oraz bio- i chronostratygrafii.

INTERPRETACJA FACJALNA PROFILU REPEROWEGO

Najlepszym odsłonięciem serii wapieni stromatoporoidowo-koralowcowych w południowo-zachodniej części Gór Świętokrzyskich jest nieczynny kamieniołom Jazwica, na S od Bolechowic (ryc. 1). Odsłania się tu niemal cały jej profil, który może być uzupełniony danymi z pobliskiego.

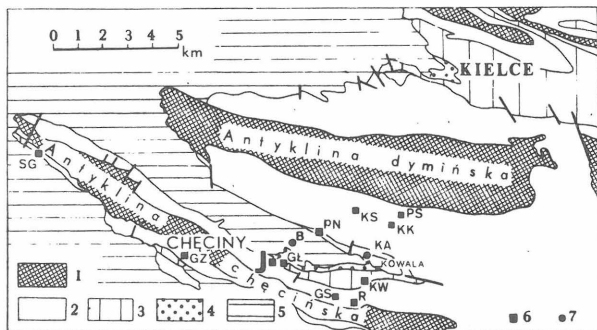
* Literatura wspólna dla wszystkich artykułów dewońskich na str. 257.

czynnego kamieniołomu na Górze Łgawej (ryc. 2; por. 41). Ponadto granice opisywanej serii znane są z odsłoneń położonych dalej na E, tzn. z kamieniołomu Radkowice i Góry Sołtysiej (granica dolomitów i wapieni – 7) oraz z przekopu kolejowego Kowala, gdzie występuje datowana za pomocą konodontów granica z zespołami marglisto-detrytycznymi (52). Zestawiony w ten sposób profil południowego skrzydła synkliny gałęzickiej z rejonu Bolechowice – Kowala stanowi punkt wyjścia do analizy rozwoju sedimentacji serii stromatoporoidowo-koralowcowej w całym regionie kieleckim.

Zdecydowanie dominują w nim różne odmiany utworów biostromalnych, ale np. w dolnej części wyróżnia się ponad 2-metrowy zespół B: płytkowe wapienie pelityczne z wkładkami marglistymi oraz zróżnicowaną fauną świadczącą o środowiskach otwartego morza (ramienionogi, mięczaki, liliowce i inne szkarłupnie, mszywioly, tentakulitoidy, gąbki wapienne, konodonty). Podobny charakter ma zespół bezpośrednio przykrywający serię (por. kompleks D w 52), a ponadto w środkowej i najwyższej części profilu występuje kilka ławic liliowcowych.

Pionowe następstwo litofacji wskazuje na wyraźną cykliczność sedimentacji. Cienkie zespoły B i F, reprezentujące facje otwartego szelfu, są zastępowane ku górze sekwencji przez grubsze kompleksy biostrom koralowcowych (np. zespoły C i D) i stromatoporoidowych, a te z kolei – przez jeszcze bardziej miąższe zespoły lagunowe E i G. Odzwierciedla to epizody znacznego pogłębiania basenu sedimentacyjnego, a następnie stopniowe spływanie i powrót warunków ograniczonej cyrkulacji.

W profilu Jaźwicy występują dwa pełne cykle, a poniżej – najwyższa część trzeciego. Każdy z nich ma odrębną charakterystykę litologiczną wynikającą ze specyfiki środowisk i różnej sekwencji wydarzeń.



Ryc. 1. Lokalizacja badanych profili w Górach Świętokrzyskich, wg M. Szulczewskiego (52, fig. 1, uproszczona).

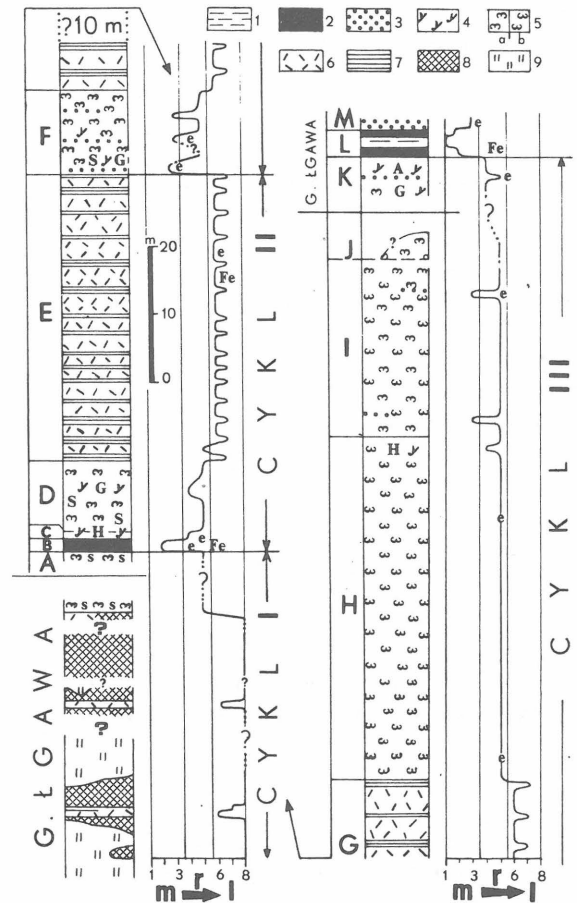
1 – kambr, ordowik, sylur, 2 – dewon dolny i środkowy, 3 – dewon górny, 4 – karbon dolny, 5 – perm i mezozoik, 6 – odsłonięcia, 7 – wiercenia. J – kamieniołom (kłm) Jaźwica, Gł – kłm Góra Łgawa, GZ – Góra Zamkowa, SG – kłm Sowie Górki, GS – Góra Sołtysia, R – kłm Radkowice, KW – przekop kolejowy Kowala, KA – wiercenie Kowala 1, B – wiercenie Bolechowice IG 1, PN – kłm Panek, KK – kam. Kowala, KS – kłm Kostrzewa (przy stacji kolejowej Sitkówka-Nowiny), PS – wzgórze Postowice.

Fig. 1. Location of the studied sections in the Holy Cross Mts, after M. Szulczewski (52, fig. 1, simplified).

1 – Cambrian, Ordovician, Silurian, 2 – Lower and Middle Devonian, 3 – Upper Devonian, 4 – Lower Carboniferous, 5 – Permian and Mesozoic, 6 – exposures, 7 – boreholes. J – Jaźwica quarry, Gł – Góra Łgawa quarry, GZ – Góra Zamkowa hill, SG – Sowie Górki quarry, GS – Góra Sołtysia hill, R – Radkowice quarry, KW – Kowala railway cutting, KA – borehole Kowala 1, B – borehole Bolechowice IG 1, PN – Panek quarry, KK – Kowala quarry, KS – Kostrzewa quarry (near Sitkówka – Nowiny railway station), PS – Postowice hill.

Cykl I w swej części niezdolomityzowanej składa się z przeszło 30-metrowego kompleksu kalcytutów i drobnoziarnistych kalkarenitów ze szczątkami organicznymi, z reguły ograniczonymi do licznych kalcyfer i innych mikroproblematyków oraz małżoraczków. Utwory te odpowiadają głębszym, spokojnym partiom lagun, podobnie jak np. niektóre odmiany facji Schwelmu i Dorpu Reńskich Gór Łupkowych (por. 21). Tylko część stropową tworzy zespół biostrom stromatoporoidowych, głównie ze *Stachyodes* oraz m.in. z fauną muszlową.

Cykl II otwiera wspomniany zespół wapienno-marglisty. Obecność intraklastów i duża zawartość materiału żelazis-



Ryc. 2. Interpretacja facjalna reperowego profilu Jaźwica-Góra Łgawa.

1 – wapienie margliste ze *Styliolina*, 2 – wapienie mikrytowe i łupki margliste z fauną muszlową, 3 – wapienie detrytyczne z liliowcami, 4 – biostromy koralowcowe (A – *Alveolites*, H – *Hexagonaria*, G – formy gałęzkowe), 5 – biolityty (a) i biorudyty (b) stromatoporoidowe (S – *Stachyodes*), 6 – biostromy i biorudyty amfiporoidowe, 7 – kryptoalgalne laminy z fenestrami, 8 – kalcytuty i kalkarenity bez makrofauny, 9 – dolomity, m – facje otwartego morza (typy litologiczne 1–3), r – facje biolitytowe (4–5), l – facje lagunowe (6–8), A–M – zespoły litologiczne.

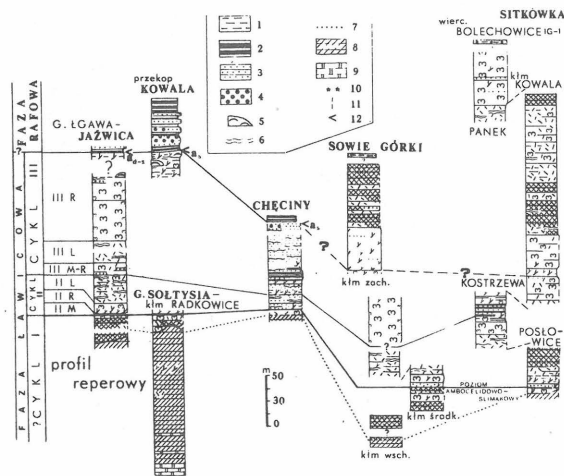
Fig. 2. Facies interpretation of the Jaźwica – Góra Łgawa reference section.

1 – marly limestones with *Styliolina*, 2 – micritic limestones and marly shales with shelly fauna, 3 – detrital limestones with crinoids, 4 – coral biostromes (A – *Alveolites*, H – *Hexagonaria*, G – branching forms), 5 – stromatoporoid (S – *Stachyodes*) biolithites (a) and biorudites (b), 6 – amphiporoid biostromes and biorudites, 7 – cryptalgal laminites with fenestrae, 8 – calcilutites and calcarenites without macrofauna, 9 – dolomites, m – open sea facies (lithological types 1–3), r – biolithite facies (4–5), l – lagoon facies (6–8), A–M – lithological sets.

tego świadczy o resedymentacji i okresowych spadkach tempa sedymentacji w początkowej fazie transgresji. Wyżej rozwinięta jest klasyczna sekwencja spływająca się ku górze, przy czym najwyższe ognio – rytmicznie przeławiające się biostromy amfiporoidowe i fenestralne laminity kryptoalgotowe – odzwierciedla cykliczność sedymentacji drugiego rzędu w obrębie okresowo wynurzanych partii lagun (45).

Cykl III rozpoczynają przeławiające się wapienie ziarniste z liliowcami oraz biostromy, reprezentujące podrzędne epizody spływania zbiornika związane z okresowymi wpływami środowisk otwartego szelfu i niszczenia mielizn liliowcowych (por. 21, 45). Po przejściowym powrocie rytmicznej akumulacji lagunowej (zespół G) rozpoczęła się faza intensywnej sedymentacji biogenicznej w postaci słabo uławiconych kompleksów stromatoroidowych. W najwyższej części spotyka się biohermalne odmiany wapienia kadzielniańskiego (56), biostromy koralowcowe z alweolitami oraz wkładki detrytyczne. Jest to więc cykl zbliżony do symetrycznego.

Sekwencja w obrębie utworów nadległych sugeruje obecność kolejnego, podobnie symetrycznego cyklu, którego ognio środkowe (detrytyczna sedymentacja przyrafowa) rozdziela fazy głębszej sedymentacji niżepływowej, częściowo o charakterze basenowym w ujęciu Szulczewskiego (52).



Ryc. 3. Korelacja najważniejszych profili wapieni stromatoroidowo-koralowcowych SW części Gór Świętokrzyskich na podstawie cykli sedymentacyjnych. II M–III R – poziomy odpowiadające kolejnym ogniom cykli (M – otwarte morze, R – biolityty, L – laguna) w profilu reperowym (wykorzystano dane z 7, 16, 52, 54).

1 – fameniński kompleks marglisto-lupkowy, 2 – zespoły wapieno-margliste, 3 – kalcysylity i kalkarenity, 4 – kalcirudyty, 5 – biohermy wapienia kadzielniańskiego, 6 – laminity kryptoalgotowe, 7 – stropowa granica kompleksu dolomitów, 8 – dolomity krystaliczne („żywet”), 9 – dolomikryty („eifel”), 10 – kondensacja stratygraficzna, 11 – nieciągłe odsłonięcia, 12 – datowanie za pomocą fauny konodontowej (a_{d-s} – dolny-środkowy podpoziom *asymmetricus*). Pozostałe objaśnienia jak na ryc. 2.

Fig. 3. Correlation of major sections of stromatopore-coral limestones in SW part of the Holy Cross Mts on the basis of the recorded sedimentary cycles. II M–III R – horizons corresponding to successive members of the cycles (M – open sea, R – biolithites, L – lagoon) in the reference section (on the basis of data given in 7, 16, 52, 54).

1 – Famennian marly-shaly complex, 2 – limestone-marly units, 3 – calcisiltites and calcarenites, 4 – calcirudites, 5 – Kadzielnia Limestone bioherms, 6 – cryptalgal laminites, 7 – upper boundary of dolomite complex, 8 – crystalline dolomites („Givetian”), 9 – dolomicrites („Eifelian”), 10 – stratigraphic condensation, 11 – discontinuous exposures, 12 – datings based on conodont record (a_{d-s} – Lower-Middle asymmetricus Zone). Other explanations as given in Fig. 2.

Analiza geograficznego rozprzestrzenienia różnych ogniw cykli rozpoznanych w profilu podstawowym Jaźwicy wykazała, że przewodnie w sensie litostratygraficznym są przede wszystkim poziomy spągowe, a więc cienkie zespoły wyraźnie odbiegające litologicznie od pospolitych odmian biostromalnych. Ważna przy tym jest nawet ich ogólna charakterystyka paleontologiczna, ułatwiająca rozróżnianie przy podobnej litologii. Kryteria wyróżniania tych zespołów zweryfikowano na podstawie próby korelacji najbardziej reprezentatywnych i odmiennie wykształconych profili serii stromatoroidowo-koralowcowej (ryc. 3).

Szczególnie dogodnym, regionalnym reperem stratygraficznym okazał się podstawowy poziom cyklu II (IIM – ryc. 3), nazwany od typowych elementów faunistycznych **poziomem ambocelidowo-ślیمakowym** (Ambocoeliidae – rodzina drobnych, gładkich spiriferidów). Jest on znany od rejonu Daleszyc aż po Miedziankę, m.in. również z kluczowego wiercenia Kowala 1. Miąższość tego poziomu nie przekracza 8 m, a zmienność oboczna objawia się przede wszystkim w różnym udziale odmian pelityczno-marglistych, czasem o pokroju gruzłowym, oraz drobnoziarnistych. Profil Jaźwicy jest skrajnym przykładem dominacji pierwszego typu utworów przy zredukowanej miąższości, zaś profil Sowich Górek k. Miedzianki tworzą kalkarenity z fauną liliowcowo-koralowcową, a wkładka pelityczno-marglista z „przewodnią” fauną muszlową nie przekracza przypuszczalnie 30 cm. Należy też odnotować gradacyjny charakter spągowej granicy litologicznej w Posłowicach, przy ogólnym wykształceniu litologicznym zbliżonym do profilu Sowich Górek.

Najniższe ognio cyklu III (III M-R; **poziom atrypidowo-liliowcowy**) zostało prześledzone w podstawowych profilach Chęciny, Jaźwicy i Sitkówki. Wyróżnia się ono rytmiką sedymentacji w postaci co najmniej 3 cykli drugiego rzędu. Są one rozpoznawalne (dla profilu Chęciny – patrz 42), mimo wyraźnego zróżnicowania facjalnego, podobnie jak w poziomie ambocelidowo-ślیمakowym. Duży udział ławic biostromalnych i przypuszczalnie nie tak duży zasięg geograficzny sugerują mniejszy i bardziej nieregularny zakres zmian środowiskowych niż w cyklu II.

W spągu najmłodszego cyklu w profilach Chęciny i rejonu Bolechowice-Kowala występuje zespół wapieno-marglisty ze znaną skamieniałością przewodnią *Phlogoiderhynchus polonicus* (Roemer) i dolnofrańskimi konodontami z rodzaju *Ancyrodella*. Nie stwierdzono go jednak w rejonie Sitkówki i Miedzianki, gdzie znane są różnej wielkości luki stratygraficzne w stropie serii stromatoroidowo-koralowcowej (patrz 54). Kwestia wyróżniania tego cyklu wiąże się z rozstrzygnięciem kontrowersyjnego problemu wieku najwyższych ogniw omawianej serii w większej części regionu kieleckiego.

Diachronizm górnej granicy tych utworów wydaje się wynikać z rozkładu miąższości serii stromatoroidowo-koralowcowej, wyraźnie zależnego od wieku i charakteru utworów nadległych, wykazujących m.in. kondensację stratygraficzną. Przy założeniu istnienia trzech cykli w profilu Sitkówki, najmłodszy z nich, występujący nad poziomem atrypidowo-liliowcowym, obejmowałby 2/3 całkowitej miąższości serii liczącej ponad 500 m. Również rozprzestrzenienie facji detrytycznych w profilach okolic Kowali wskazuje na istnienie płytkowodnej budowy węglanowej przez prawie cały fran (52, 54), a potwierdzają to także najnowsze badania biostratygraficzne (Wrzolek, 1984, oprac. arch.).

Tak więc wstępnie przyjęto istnienie cyklu zarówno we frańskich facjach stromatoroidowo-koralowcowych, jak

i detrytycznych i wapienno-marglistych. Cykl ten miałby jednak miejsce już w nowych ramach paleogeograficznych w wyniku wyodrębnienia się płycizny centralnej (faza rafowa w koncepcji Szulczewskiego, 52). Inicjująca go wczesnofrańska transgresja była wydarzeniem dużej rangi w rozwoju sedymentacji dewońskiej (11). Za jego odpowiednik w opisywanych rejonach uznano zespoły biostrom koralowcowych z ramienionogami i liliowcami, a więc utwory o najlepiej wyrażonych wpływach otwartego zbiornika morskiego w obrębie sekwencji biostromalno-lagunowej. Tak zinterpretowany najmłodszy cykl obejmuje wciąż znaczną część miąższości serii (ryc. 3).

Przeprowadzone korelacje ujawniły wartość reperową niektórych ogniw biostromalnych, np. poziomu IIR z licznymi koralowcami Rugosa (m.in. *Hexagonaria*) oraz poziomu IIIR w postaci grubych kompleksów słabo uławiconych wapieni stromatoporoidowych. Z drugiej strony profil Sowich Gór dokumentuje złożoność rozwoju wyższej części najstarszego cyklu, co rzutuje na roboczy charakter również i tego wydzielenia. W tej sytuacji czterodzielny schemat regionalnego rozwoju facjalnego wymaga dalszego potwierdzenia, przede wszystkim przez prace wiertnicze.

WNIOSKI KOŃCOWE

Cykliczność stwierdzona w serii stromatoporoidowo-koralowcowej Gór Świętokrzyskich nawiązuje do zjawisk opisywanych z wielu dewońskich kompleksów węglanowych (np. 11, 13, 21). Jak wykazał Wilson (59) asymetryczne, spływające się ku górze sekwencje z cienką serią transgresywną są naturalną cechą szelfowych osadów węglanowych, wskutek skokowego charakteru tej sedymentacji, bardzo czulego na zmiany środowiskowe. Przerwane cykle agradacyjne („punctuated aggradational cycles” – PAC; 2) wynikają z szybkiego tempa depozycji biogenicznej zakłóconej okresowo pulsami transgresywnymi związanymi zwykle z eustatycznymi oscylacjami poziomu morza (patrz dyskusja – 11, 13, 49).

Tego rodzaju wydarzenia zachodzą bardzo szybko w skali czasu geologicznego, toteż zgodnie z wnioskami Wilsona (59; por. też 2) można zakładać izochronizm dolnych granic cykli przynajmniej w skali regionu badanego i w odniesieniu do poziomu II M. Tym samym wyżej przedstawione repery stratygraficzne nabierają waloru korelacyjnych horyzontów chronostratygraficznych.

Tak więc cykliczny rozwój sedymentacji może stanowić punkt wyjścia do koncepcji schematu stratygraficznego. Przeprowadzone badania umożliwiają już obecnie wyjaśnienie wzajemnych relacji niektórych jednostek litostratygraficznych. Przykładowo, w profilach okolic Miedzianki okazało się, że warstwy ze *Stringocephalus burtini* podścielają warstwy sitkówczańskie, zgodnie z wnioskami J. Kaźmierczaka (16). Potwierdził się też heterochroniczny charakter stropu kompleksu dolomitowego, gdyż utwory najstarszego cyklu są w dużej części zdolomityzowane, a jedyny wyjątek stanowi właśnie rejon Miedzianki (ryc. 3).

Stała odrębność facjalna rejonu Chęcina (por. 17), a także charakter zmienności w obrębie szeroko rozprzestrzenionych ogniw transgresywnych sugerują, że model paleogeograficzny serii stromatoporoidowo-koralowcowej już w fazie ławicowej nawiązywał do pensymetrycznego planu facjalnego franu (52). Model mozaiki facjalnej (por. 16, 17) wydaje się obowiązywać głównie na obszarze płycizny węglanowej w wyższych ogniwach cykli.

Poziome korelacyjne o wartościach chronostratygraficznych stworzyły powierzchnie odniesienia do badań facjalnych uwarunkowań rozprzestrzenienia różnych grup organizmów, a przez to – oceny ich walorów biostratygraficznych. Epizody transgresywne są uważane za wyda-

żenia o dużych konsekwencjach ewolucyjnych (por. koncepcja Seilachera, 50) i ekologicznych, wyrażonych m.in. w migracjach bentosu. Badania ramienionogów (Rački, 1982, oprac. arch.) i koralowców Rugosa (Wrzolek, 1984, oprac. arch.), wskazują, że prace paleontologiczne ułatwią diagnozę poszczególnych cykli. Rozpatrzenie wzajemnej więzi zmian środowiskowych i zespołów organizmów umożliwi zrozumienie historii regionu w ujęciu ekostratygraficznym (22).

Możliwe będzie też wykorzystanie wniosków biostratygraficznych opartych nawet o pojedyncze odślonięcie. Najbardziej perspektywiczny jest pod tym względem rejon Miedzianki wykazujący analogie z profilem Kostomłotów k. Kielc, kluczowym dla badań konodontowych granicy żywet/fran (43, patrz okładka).

Cykle transgresywno-regresywne zostały opisane również z wapieni stromatoporoidowo-koralowcowych wschodniej części Gór Świętokrzyskich (44) oraz z ogólnie marginalno-morskich utworów żywetu i franu Lubelszczyzny (28). Stwarza to nadzieje na przyszłe korelacje w skali ponadregionalnej.

SUMMARY

The paper presents an attempt to solve the question of correlations of strata belonging to Devonian (Givetian-Frasnian) stromatoporoid-coral complex of the Holy Cross Mts. Facies analysis of the most complete section from the vicinities of Bolechowice. (Józowica – Góra Łgawa section) made it possible to establish 3 cycles in strata of the biostromal phase, and the fourth in strata corresponding to the reef phase as interpreted by Szulczewski (52). The cycles (especially the cycle II) display the nature of upward-shallowing sequences typical of carbonate shelves. Basal members of the cycles are represented by thin beds of micritic or grained limestones with marly intercalations and fauna of the open sea type, traceable even on the regional scale.

The members correspond to break in carbonate sedimentation due to transgressive pulses. Therefore, they may be used as a basis for chronostratigraphic correlations. The sedimentary cyclicity makes also possible testing correlation value of several faunistic groups and to base biostratigraphy on ecosystem premises. Moreover, it appears to be a potential tool in making supraregional correlations.

РЕЗЮМЕ

В статье сделана попытка решения вопроса корреляции в пределах девонской (живет—фран) строматопоридово-коралловой серии Свентокшиских гор. Фациальная интерпретация самого полного разреза окрестностей Белеховиц (Язвица—Гура Лгава) выказала присутствие 3 циклов в пределах осадков банковой фазы и четвертого, соответствующего уже рифтовой фазе, по мнению Шульчевского (52). Эти циклы, а особенно второй цикл, имеют характер секвенции всё более мелких кверху, типичных для карбонатных шельфов. Их самые низкие звенья это тонкие комплексы микритовых или зернистых известняков с мергелистыми вкладками и фауной открытого моря. Они соответствуют провалам седиментации в результате трансгрессивных процессов, так что могут быть основой хроностратиграфической корреляции в пределах серии. Цикличность седиментации делает возможной переоценку корреляционного значения многих групп фауны и основания биостратиграфии на экосистемных основах, а также указывает возможность сверхсистемных корреляции.