MAREK NARKIEWICZ

Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa

ŚWIATOWE I REGIONALNE ZDARZENIA W ZAPISIE STRATYGRAFICZNYM POGRANICZA FRANU I FAMENU GÓR ŚWIĘTOKRZYSKICH – DYSKUSJA

UKD 551.734.5.022(438.132:23)

Ostatnia praca M. Szulczewskiego (16) poświęcona jest między innymi krótkiej analizie wybranych aspektów sedymentacji i stratygrafii późnodewońskiej w Górach Świętokrzyskich. Do nowych spostrzeżeń zawartych w tej pracy należą: (1) raptowność obocznych zmian utworów skondensowanych na kieleckiej Wietrzni, tłumaczona tektoniką synsedymentacyjną, (2) dokumentacja silnej zmienności obocznej w Śluchowicach, w pobliżu granicy fran/famen i (3) zestawienie konodontowych sekwencji biofacjalnych dla pogranicza franu z famenem w kilku skondensowanych profilach zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Szczupłość materiału dokumentacyjnego rodzi różne wątpliwości, co do interpretacji przedstawionych w dyskutowanej pracy. Nie te jednak wątpliwości będą przedmiotem niniejszej dyskusji. Dotyczy ona części polemicznej artykułu M. Szulczewskiego, w której, opierając się m.in. na wspomnianym materiale analitycznym, podważa on możliwość wyróżniania zdarzeń pozalokalnych w profilach świętokrzyskich. Taką możliwość sugerowałem wcześniej w odniesieniu do całego późnodewońskiego szelfu południowej Polski, w tym również i do regionu kieleckiego (7, 8).

Krytyka koncepcji zdarzeń wspierana jest w dyskutowanej pracy głównie testem synchroniczności „głównych zmian facjalnych" w analizowanym przedziale czasu, do których zaliczane są: (1) zanik wapieni stromatoporowo-koralowcowych, (2) późniejsza niedepozycja, (3) pojawienie się i zanik odmian facjalnych sekwencji skondensowanej i (4) ostateczne pogrążenie progów podmorskich, sygnalizowane przez początek sedymentacji ilasto-marglistej. Przedyskutuję obecnie każdą z wymienionych zmian, łącząc ściśle ze sobą powiązane punkty (2) i (3).

ZANIK WAPIENI STROMATOPOROWO-KORALOWCOWYCH

Dewońskie wapienie stromatoporowo-koralowcowe składają się według M. Szulczewskiego na płytkowodną platformę węglanową o zróżnicowanym inwentarzu facjalnym. Należą tu więc „ciała biostromalne i biohermowe", „wapienie ziarniste", a nawet „płytkowodne facje cienkoławicowe bliskie niemieckiego flinzu". M. Szulczewski dowodzi, że tak zdefiniowane wapienie stromatoporowo-koralowcowe mają w Górach Świętokrzyskich strop diachroniczny. Jednak fakt ten znany jest już od pewnego czasu (14, 15). Co więcej, staje się on czymś oczywistym, gdy porzucimy ogólne terminy „platforma węglanowa" czy „wapienie stromatoporowo-koralowcowe", a przejdziemy do bardziej szczegółowych wydzieleń facjalnych, takich jak np. proponowane w mojej wcześniejszej pracy (7, por. też 8). Wyróżnia się tam między innymi utwory biostromalne platformy środkowodewońskiej, utwory kompleksu rafowego późnodewońskiego (rafa dymińska) i głębiejwodne biohermy o różnych rozmiarach – od małych (np. Kowala) do dużej struktury kadzielniańskiej. Tego rodzaju model facjalny, o licznych odpowiednikach w innych częściach świata (1, 4, 5) łatwo tłumaczy diachronizm stropu wymienionych facji. Znikały one kolejno, poczynając od platformy biostromalnej i małych bioherm, zatopionych w najwcześniejszym franie, poprzez większe biohermy, aż po rafę dymińską i wreszcie – jej pokrywę detrytyczną.

O niebezpieczeństwach związanych z brakiem szczegółowej analizy facjalnej omawianych utworów świadczy przykład samego autora dyskutowanej tu pracy. W swojej wcześniejszej publikacji (14) uznał on, iż trwająca do wczesnego famenu sedymentacja wapieni ziarnistych w rejonie Psich Górek przemawia za rozwojem struktury rafowej przekraczającym granicę fran/famen, co byłoby ewenementem w skali globalnej. Tymczasem, utwory te nie wykazują istotnych cech talusu przedrafowego, a jedynie pokrywy detrytycznej (reef cap), bowiem ich część późnofrańska zawiera niewiele szkieletów stromatoporoidów i korali, a fameńska jest ich w ogóle pozbawiona.

Jedynie więc na gruncie szczegółowego podziału facjalnego utworów frańskich można analizować wpływ zdarzeń globalnych, regionalnych czy wręcz lokalnych na sedymentację biogeniczną. Dopiero wtedy możemy zestawiać procesy istotnie ze sobą porównywalne. W szczególności, nie możemy włączać do wspólnej kategorii zjawisk zatopienia „żywieckiej" platformy biostromalnej i zakończenia rozwoju kompleksu rafowego. Czy rzeczywiście decydujący był dla tych zjawisk, jak chce tego M. Szulczewski, udział dezintegracji blokowej?

Jest faktem dobrze udokumentowanym w literaturze (14), że z początkiem późnego dewonu na znacznej części płytkowodnej platformy biostromalnej w regionie kieleckim zapanowały warunki głębiejwodne w porównaniu z frańską strukturą organogeniczną – rafą dymińską. Rysuje się wyraźny związek tej struktury z wcześniejszymi założeniami tektonicznymi (antyklina kaledońska). Można też, idąc śladem obserwacji dokonanych przez M. Szulczewskiego na Wietrzni, dopatrywać się tektoniki synsedymentacyjnej na jej obrzeżach. Z wszystkiego tego nie wynika jednak, że zmiana stosunków facjalnych na przełomie żywetu i franu była spowodowana głównie przez dezintegrację blokową platformy środkowodewońskiej. Musielibyśmy bowiem wówczas założyć, że w regionie kieleckim i w licznych innych częściach świata (np. przegląd w: 19) nastąpiło blokowe obniżenie znacznych obszarów szelfowych, przy pozostawieniu jedynie ograniczonych ich fragmentów, jako miejsc płytkowodnej sedymentacji rafowej (czy, jak kto woli, izolowanych platform). Bardziej realistyczne wydaje się przyjęcie kluczowej roli transgresji globalnej (np. 3), nie wykluczającej

oczywiście lokalnego wpływu tektoniki synsedymentacyjnej na szczegóły geometrii ciał rafowych.

Osobnym problemem jest zakończenie rozwoju frańskiej struktury organicznej rozumianej jako budowla rafowa, a nie bliżej nieokreślona „platforma węglanowa". O tym, że była to w istocie struktura rafowa świadczą w szczególności grube detrytyczne utwory przedrafowe odkryte na jej południowym skraju w wierceniu Kowala 1. Wprawdzie podrzędne wystąpienia korali i stromatoporoidów znane są w utworach sięgających najwyższego franu (np. 11), jednakże facje ściśle rafowe, związane z masową obecnością talusu szkieletowego nie zostały stwierdzone w utworach osadzonych po globalnym zdarzeniu transgresywnym w dolnym poziomie *gigas*. Na tej podstawie można sądzić, iż sedymentacja rafowa została zakończona w wymienionym poziomie (7, 8). Analiza opublikowanych danych o rafach frańskich w zachodniej Europie i w Kanadzie wskazuje, że kryzys sedymentacji rafowej miał we wczesnej dobie *gigas* rozprzestrzenienie ponadregionalne (9).

ZJAWISKA NIEDEPOZYCJI I KONDENSACJI

Od dawna uznaje się związek wapieni głowonogowych i innych, pokrewnych facji skondensowanych środkowego i późnego paleozoiku z elewacjami podmorskimi (np. 17, 18 i przytaczana tam literatura). Choćby przykład Wietrzni z dyskutowanej tu pracy (16, ryc. 1) wyraźnie wskazuje, że lokalny paleorelief dna zbiornika wpływał decydująco na rozkład i zakres luk stratygraficznych. Zdaniem M. Szulczewskiego paleorelief ten ma na Wietrzni podłoże tektoniczne. Jeżeli nawet tak jest w istocie, to nie wydaje się uprawnione uogólnianie tego modelu na sekwencje skondensowane w całym regionie kieleckim. Należałoby bowiem wówczas założyć, że paleobatymetria późnodewońska jest tam w całości uwarunkowana przez tektonikę synsedymentacyjną. Fakt występowania w regionie kieleckim budowli organicznych, wraz z tym, co wiemy o tempie sedymentacji biogenicznej w ogóle (np. podsumowanie w: 12) łącznie wskazują, że ważnym, o ile nie decydującym czynnikiem wpływającym na batymetrię musiał być kontrast w szybkości przyrastania osadów biohermowych lub rafowych z jednej, a pozarafowych („basenowych") z drugiej strony.

Czy przy zróżnicowanym reliefie dna zbiornika może dziwić zmienny rozkład i zakres luk sedymentacyjnych i facji skondensowanych? Wydaje się, że wręcz przeciwnie — właśnie takich zjawisk należałoby oczekiwać. Takie właśnie zjawiska — w przedziale obejmującym górny dewon i dolny karbon — obserwuje się również i w innych częściach świata, często bez żadnego związku z lokalną tektoniką synsedymentacyjną (np. 2). Wpływ na tempo sedymentacji i na charakter biofacji w rejonach progów podmorskich miały najprawdopodobniej warunki tak obocznie zmienne, jak głębokość, morfologia powierzchni dna i rozkład prądów (18). Przy tym założeniu, sztywny schemat rozkładu luk i facji w profilach skondensowanych regionu kieleckiego byłby czymś niezwykłym.

Pojawia się wobec tego pytanie, czy przy tak dużej roli czynników lokalnych warto jest w ogóle zajmować się sekwencjami skondensowanymi przy badaniu zdarzeń. A jeżeli warto, to gdzie śladów takich zdarzeń szukać? Wydaje się, że już z góry należy z rezerwą podchodzić do profili o znacznym udziale luk stratygraficznych, gdyż interesujące nas epizody sedymentacji mogły nastąpić w trakcie lokalnej niedepozycji albo ich zapis został usunięty przez erozję śródformacyjną.

Z analizowanych przez M. Szulczewskiego (16) sekwencji skondensowanych najodpowiedniejszy do wspomnianych badań byłby zatem najbardziej kompletny profil Psich Górek (16, ryc. 5). Maksimum kondensacji przypada tu na przedział obejmujący poziomy *linguiformis* i dolny *triangularis* (11), a więc na ścisłe pogranicze franu i famenu. Okazuje się, że również w pozostałych, omawianych przez M. Szulczewskiego profilach w tym właśnie przedziale występują luki i silna kondensacja: na Miedziance luka w dolnym poziomie *triangularis*, w Jabłonnej sekwencja skondensowana zaczyna się od dolnego *triangularis*, na Wietrzni w profilach najpełniejszych (16, ryc. 1, A i D) interwał maksymalnej kondensacji w *linguiformis* — dolny (ewentualnie również środkowy) *triangularis*. Można więc stwierdzić na podstawie cytowanych materiałów, że we wszystkich analizowanych przez M. Szulczewskiego profilach skondensowanych ścisłe pogranicze fran/famen wiąże się z lukami lub silną kondensacją, choć nie we wszystkich pogranicze to ma wyłączność na owe zjawiska.

Przyjmijmy więc wstępnie (jak to uczyniłem we wcześniejszych pracach — 7, 8), że pogranicze franu z famenem reprezentuje epizod o szerszym zasięgu geograficznym, a pozostałe minima tempa sedymentacji są efektem ściśle lokalnym. Gdzie należałoby testować tak postawioną hipotezę? Oczywiście w profilach najpełniejszych, pozbawionych luk, a przy tym reprezentujących jednolite środowisko sedymentacji w interesującym nas przedziale czasowym. Warunek ten spełniają profile utworów basenu szelfowego, rozwiniętych jako monotonne utwory wapienno-margliste (por. 10, 14).

Spośród profili „basenowych" omawianych przez M. Szulczewskiego, w Kostomłotach występuje kondensacja najwyższej partii warstw kostomłockich (przynajmniej *triangularis*), w Słuchowicach brak jest dolnego poziomu *triangularis* (ewentualnie również *linguiformis* — 16, ryc. 3, 5), a w Płuckach obserwuje się wymieszaną faunę poziomów *linguiformis*/*triangularis* lub skrajną redukcję miąższości obu poziomów. W badanym przez obecnego autora profilu Janczyce I (10) nie występuje wprawdzie zmiana facji na granicy franu z famenem, ale z granicą poziomów *linguiformis* i *triangularis* wiążą się wyraźne oznaki spadku tempa sedymentacji (silny wzrost frekwencji konodontów, hardground, spirytyzowane intraklasty hiatusowe) (9, H. Matyja i M. Narkiewicz, w przygotowaniu).

Przytoczone obserwacje wskazują, że w chaotycznym — jak chce to widzieć M. Szulczewski — rozkładzie luk i odmian facji skondensowanych ukrywa się izochroniczny epizod relatywnie zwolnionej sedymentacji lub niedepozycji, związany ściśle z granicą fran/famen. Zjawisko to godne jest uwagi nie tylko z racji tego, co wiemy o globalnym wymiarze zdarzenia na granicy obu pięter, ale również może się ono okazać przydatne do regionalnej korelacji monotonnych utworów ilasto-marglistych. Nieuchronnie zaś stracimy je z pola widzenia, jeżeli wszystkie objawy niedepozycji i kondensacji późnodewońskiej będziemy analizować łącznie, niezależnie od skali możliwych uwarunkowań.

OSTATECZNE POGRĄŻENIE PROGÓW PODMORSKICH

Spąg fameńskiej sekwencji łupkowo-marglistej jest ostatnią „ostrą granicą wertykalnych zmian lito- i biofacjalnych" analizowaną przez M. Szulczewskiego pod względem stopnia synchroniczności, jako odbicie ewen-

tualnego zdarzenia geologicznego. Podobnie, jak w przypadku stropu „wapieni stromatoporowo-koralowcowych", a także rozkładu luk i odmian facji skondensowanych, cytowany autor powtarza znany już wcześniej (14, 15) wniosek o diachronizmie wymienionej granicy facjalnej (16, ryc. 2). Wynikałoby stąd — i tu wypada się zgodzić z konkluzją M. Szulczewskiego — że początek sedymentacji ilasto-marglistej nie jest w okolicach Kielc związany z żadnym zdarzeniem, a ma jedynie uwarunkowania lokalne. Czy jest to wniosek zaskakujący?

W świetle ostatnich badań nad dewońskimi facjami basenu szelfowego z innych części świata (13) rozwój tych utworów polega na wypełnianiu paleotopografii odziedziczonej po poprzednim rafowym lub platformowym etapie rozwoju szelfu. Z wcześniejszych rozważań wynika, że takie zróżnicowanie paleotopografii w późnym dewonie świętokrzyskim istniało, niezależnie od tego, jakie dlań przyjmiemy uwarunkowania — tektoniczne czy sedymentacyjne. Zasypywanie osadem terygeniczno-węglanowym obejmowało najpierw (miejscami już od wczesnego franu) obszary pozbawione sedymentacji biogenicznej (np. rejon Chęcin — 6). W trakcie rozwoju frańskich budowli organicznych ich sedymentacja była nieporównanie szybsza od równolegle zachodzącego wypełniania basenu szelfowego. Dopiero w późnym franie — najprawdopodobniej od dolnego poziomu *gigas* — proporcje zaczęły się wyrównywać wskutek zakończenia rozwoju struktur rafowych. W kolejnych etapach sedymentacji, niedepozycja lub nieznaczny przyrost osadu w rejonach paleoelewacji miały swój odpowiednik wiekowy w znacznie grubszych osadach ilasto-marglistych w paleodepresjach. Rozpoczął się wobec tego proces szybkiego wyrównywania paleoreliefu. Nie ma jak na razie wskazań przeczących stopniowemu przebiegowi tego procesu w skali regionu. Z kolei, paleorelief cechowała najprawdopodobniej duża oboczna zmienność. Z tych dwóch przesłanek wynika, że nie należy oczekiwać izochronicznego pojawiania się utworów ilasto-marglistych w poszczególnych profilach.

Wręcz przeciwnie, powinny one mieć ułożenie transgresywne, a więc zjawiać się tym później im wyższą pozycję paleotopograficzną zajmowała w famenie dana sekwencja. (Pomijamy tu dla uproszczenia inne czynniki, takie jak odległość od źródła materiału terygenicznego i geometria facji marglistych w skali całego basenu, por. 13). Opierając się na powyższym wniosku można pokusić się o rękonstrukcję względnej paleobatymetrii profili analizowanych przez M. Szulczewskiego (16, ryc. 2). Rejon najpłytszy na przełomie franu i famenu reprezentowałaby Kadzielnia, nieco głębszy Psie Górki i Wietrznia, a najgłębszy — Zagórze i Śluchowice. Taki wniosek pozostaje w zgodzie z interpretacją pozycji paleogeograficznej wymienionych profili (7, 8, 14).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Praca M. Szulczewskiego stanowi próbę oceny stopnia synchroniczności nie tyle zdarzeń, co szeroko zdefiniowanych, niejednorodnych pod względem genetycznym asocjacji facjalnych („wapienie stromatoporowo-koralowcowe"), zjawisk, które mają różne uwarunkowania, w tym ponadlokalne (niedepozycja i kondensacja) lub też procesów sedymentacyjnych, które z natury swojej są diachroniczne (zasypywanie reliefu podmorskiego). W przeciwieństwie do tego, analiza zdarzeń powinna uwzględniać subtelniejsze zróżnicowania facjalne, ma dążyć do wyeliminowania „szumów" lokalnych z szerszego tła i — wreszcie nie obejmuje z definicji — długotrwałych procesów nałożonych na lokalną zmienność.

Odmienne interpretacje zapisu kopalnego w pracach M. Szulczewskiego (14, 16) i obecnego autora (7, 8) mają swój odpowiednik w odmiennych wizjach rozwoju sedymentacji późnodewońskiej w regionie kieleckim. Autor dyskutowanej tu pracy tłumaczy większość, o ile nie całość zróżnicowania facjalnego zmiennością tempa subsydencji w czasie i przestrzeni (por. 14; fig. 11). Z kolei, ta ostatnia zmienność ma być uwarunkowana wyłącznie przez synsedymentacyjną tektonikę blokową. Taka interpretacja pomija rolę facji organogenicznych („fabryka węglanów") jako dynamicznego czynnika kształtującego rozwój sedymentacji węglanowej niezależnie od wpływu paleotektoniki. Ponadto, zawężając perspektywę do uwarunkowań ściśle lokalnych, traci się z pola widzenia rolę zjawisk regionalnych, a nawet globalnych, takich jak podstawowa transgresja frańska, transgresywny puls we wczesnej dobie *gigas*, czy wreszcie kontrowersyjne zdarzenie na granicy franu z famenem. Zdaniem obecnego autora, właśnie te zjawiska wyznaczały ogólne ramy dla rozwoju omawianych facji późnodewońskich (7, 8). I dopiero te ramy wypełnia obraz lokalnego zróżnicowania, obejmujący też zjawiska tektoniki synsedymentacyjnej.

LITERATURA

1. Burchette T.P. — Soc. Econ. Paleont. Mineral. Spec. Publ., 1981 vol. 30 s. 85—142.
2. Franke W. — Geol. Jb., 1973 Reihe A, vol. 11 s. 3—127.
3. House M.R. — Nature, 1985 vol. 313 s. 17—22.
4. Krebs W. — Soc. Econ. Paleont. Mineral. Spec. Publ., 1974 vol. 18 s. 155—208.
5. Mountjoy E. — Bull. Can. Petrol. Geol., 1980 vol. 28 s. 315—344.
6. Narkiewicz M. — Dewon pasma Góry Zamkowej w Chęcinach. Arch. Inst. Geol. Podst. UW, 1973.
7. Narkiewicz M. — Kwart. Geol., 1987 vol. 31 s. 581—598.
8. Narkiewicz M. — Can. Soc. Petrol. Geol. Memoir, 1988 vol. 14 pt. 2 s. 619—635.
9. Narkiewicz M., Hoffman A. — Acta Geol. Pol., 1990 (w druku).
10. Narkiewicz M., Olkowicz-Paprocka I. — Kwart. Geol., 1983 vol. 27 s. 225—256.
11. Racki G., Głuchowski E., Wrzołek T. — Prz. Geol., 1989 nr 11 s. 546—551.
12. Schlager W. — Geol. Soc. Am. Bull., 1981 vol. 92 s. 197—211.
13. Stoakes F.A. — Bull. Can. Petrol. Geol., 1980 vol. 28 s. 345—410.
14. Szulczewski M. — Acta Geol. Pol., 1971 vol. 21 s. 1—128.
15. Szulczewski M. — Przew. LIII Zjazdu PTG, 1981 s. 68—82.
16. Szulczewski M. — Prz. Geol., 1989 nr 11 s. 551—557.
17. Tucker M.E. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 1973 vol. 142 s. 320—350.
18. Wendt J., Aigner T. — Sedim. Geol., 1985 vol. 44 s. 263—300.
19. Wilson J.L. — Carbonate facies in geologic history. Springer 1975.

SUMMARY

The paper by Szulczewski (16) represents an attempt to estimate a timing of broadly defined, genetically heterogeneous facies-associations ("stromatoporoid-coral limestones"), phenomena that may be controlled by various factors including supralocal ones (nondeposition and condensation) or sedimentary processes that are diachronous by their very nature (filling of submarine depressions). Contrary to this, an analysis of events should consider more subtle facies differences, is aimed to sieve off a local "noise" from a broader background and, lastly, does not include — from the definition — long-term processes imposed on a local variability.

The differences in the interpretation of the sedimentary record by Szulczewski (14, 16) and by the author (7, 8) have their counterpart in different concepts of the Late Devonian sedimentation in the Kielce region. Szulczewski explains most if not whole of the facies differentiation by means of variability in subsidence rates in time and space (cf. also Fig. 11 in 14). In turn, the latter variability is thought to be controlled exclusively by synsedimentary blocktectonics. Such interpretation ignores a role of organic facies ("carbonate factory") as a dynamic factor controlling development of a carbonate sedimentation, independently from an influence of paleotectonics. Moreover, by narrowing his perspective to strictly local controls one excludes from considerations a role played by regional and even global phenomena such as the basal Frasnian transgression, transgressive pulse in the Lower *gigas* Zone or the controversial event at the Frasnian/ /Famennian boundary. In the present author's opinion mentioned phenomena fermed general frames for the development of the Upper Devonian facies discussed.(7, 8). Only within these frames there is a picture of a local variability including also phenomena of synsedimentary tectonics.

Translated by the author

РЕЗЮМЕ

Обсуждаемая статья М. Шульчевского является попыткой оценки степени синхронизма не столько явлений, сколько широко определенных, неоднородных, генетически, фациальных ассоциаций („строматопорово-коралловые известняки"), явлений, которые имеют разные обусловленности, в том числе сверхместные (недепозиция и конденсация), или же седиментационных процессов, которые по своему смыслу диахронные (засыпывание подморского рельефа). В противоположность к тому, анализ событий должен учитывать более тонкие фациальные разнообразия, должен стремиться к исключению местных „шумов" из более широкого фона и наконец он не охватывает — по определению — продолжительных процессов, наложенных на местную изменчивость.

Другая интерпретация древней летописи в трудах М. Шульчевского (14, 16) и автора (7, 8) имеют свой эквивалент в разных видениях развития позднедевонской седиментации в келецком регионе. Автор обсуждаемой здесь статьи выясняет большинство, если не все фациальные разнообразие, изменчивостью темпа субсиденции во времени и пространстве (14, фиг. 11). В свою очередь, эта последняя изменчивость, по мнению Шульчевского, должна быть обусловлена исключительно синседиментационной блоковой тектоникой. Такая интерпретация упускает роль органогенных фаций („фабрика карбонатов"), как динамического фактора, определяющего развитие карбонатной седиментации независимо от влияния палеотектоники. Кроме того, суживая перспективу только к местным обусловленностям, не учитывается роль региональных, а даже и глобальных явлений, таких как основная франская трансгрессия, трансгрессивный пульс в раннем периоде *gigas*, или спорное событие на рубеже франа и фамена. По мнении автора, именно эти явления определяли общие рамки для развития, описыванных позднедевонских фаций (7, 8). И только лишь эти рамки выполняет картина местной дифференциации, охватывающая тоже явления синседиментационной тектоники.