

## NOWE PODSTAWY DO STRATYGRAFII MIOCENU POLSKI POŁUDNIOWEJ

UDD 591.782.1.001.33(063.72)(439—13)

W związku z prowadzoną od kilku lat w Europie akcją rewizji stratotypów miocenu, w ramach prac Komitetu dla Stratygrafii Neogenu Śródziemnomorskiego, ukazało się ostatnio kilka publikacji zawierających propozycje zmian w dotychczasowym podziale stratygraficznym i nomenklaturze neogenu centralnej Paratetydy (5, 6, 17). Po ostatniej sesji grupy roboczej Podkomitetu dla Stratygrafii Neogenu Paratetydy, która obradowała w Bratysławie w 1968 r. powstała również w Polsce grupa robocza, w ramach Komisji Nauk Geologicznych PAN w Krakowie. Wchodzi do niej geolodzy i paleontolodzy zajmujący się stratygrafią miocenu Polski południowej dla opracowania syntezy dotychczasowych poglądów i uzgodnienia stanowiska wobec proponowanych zmian. W rezultacie narad uzgodniono, co następuje.

### PROPOZYCJE WYDZIELEŃ CHRONOSTRATYGRAFICZNYCH

#### Podział na piętra

W zasadzie nie wniesiono sprzeciwów w proponowanym podziale miocenu na 7 pięter: egerian (MO), eggenburgian (M<sub>1</sub>), ottangian (M<sub>2</sub>), karpatian (M<sub>3</sub>), badenian (M<sub>4</sub>), sarmatian (M<sub>5</sub>) i pannonian (MP). Podnoszono jednak niestosowność nazwy piętra karpatianu z uwagi na zbieżność nazwy z obszarem Karpat, w którym dominują twory fliszowe. Ponadto zakwestionowano umieszczenie granicy badenianu — sarmatianu na odpowiednikach warstw bułowskich (13), natomiast umieszczono ją poniżej tych warstw.

Wprowadzenie otwartego chronostratygraficznego schematu za pomocą indeksowych określeń a, b, c, d — zespołów warstw odłożono na czas przeprowadzenia dokładnego podziału badenianu w Austrii.

W nowym podziale miocenu Polski zostały uwzględnione jedynie autochtoniczne osady pięter: karpatianu, badenianu i sarmatianu, przy czym pominięto osady dolnego miocenu, występujące w rejonie Przemyśla, ponieważ będą one przedmiotem następnego etapu dyskusji w Krakowie.

**Karpatian (M<sub>3</sub>).** Zgodnie z definicją autorów (7) jest to czas liczony od wysłodzenia się Paratetydy pod koniec ottangianu, aż do pojawienia się otwornicy *Orbulina*. Występowanie utworów tego wieku w Polsce było sugerowane już przez S. W. Alexandrowicza (3). Zaliczał on do nich głównie twory z fauną lądową, słodkowodną i brakiczną, leżące w spągu morskiego miocenu na Górnym Śląsku (tzw. warstwy kłodnickie), których wiek określany był dotychczas bądź jako helwecki (12), bądź tortoński (dolny opol — 2, 4).

Obecnie W. Krach i T. Kuciński skłonni są uznać za odpowiadające karpatianowi jedynie twory miocenu, leżące pod zlepieńcami dębowieckimi na obszarze Bielska (11) oraz twory lignitowe, występujące pod najstarszymi osadami badenianu Korytnicy, natomiast inne twory lignitowe i niektóre wapienie słodkowodne zaliczają do badenianu. Za górną granicę karpatianu na obszarze zapadliska zachodniego uznano spąg zlepieńców dębowieckich („detrit”). Zagadnienia wieku warstw balickich postanowiono przedyskutować na późniejszych posiedzeniach.

**Badenian (M<sub>4</sub>).** Według definicji autorów (8) piętro to obejmuje czas od pierwszego pojawienia

się *Orbulina suturalis* do końca panowania pełnomorskiej fauny. W Polsce przyjęto zasadniczo również to kryterium, przy czym jako górną granicę uważa się pojawienie sarmackiej fauny z *Anomalinoidea dividens*. Twory tortońskie (badenian) w Polsce dzielone były dotychczas na dwa podpiętra: niższe — opol z osadami chemicznymi w stropie i wyższe — grabow. Obecnie zaproponowano podział badenianu na 3 części z wydzieleniem w części środkowej osadów chemicznych, łącznie z częścią osadów nadległych (warstw chodenickich), jako osobnego podpiętra bochenianu. W związku z tym dotychczasowy zakres podpiętra opolianu i grabowianu musiał ulec zmianie, ponieważ nie odpowiada w zupełności dawnym pojęciom, zwłaszcza że zakres grabowianu został powiększony przez dodanie w nakładzie warstw dębickich (13). Na razie nie wprowadzono nowych nazw tych podpięter, zgodnie z ich zmienionym zakresem, jednak planuje się to w przyszłości.

**Sarmatian (M<sub>5</sub>).** Według E. Suessa (1866) piętro to charakteryzuje się, podobnie jak w całej Paratetydzie centralnej i wschodniej, środowiskiem o zmniejszonym zasoleniu. Podobny rozwój obserwuje się w Polsce. Na początku tego piętra pojawiają się otwornice *Anomalinoidea dividens* z tortońsko-sarmacką mikro i makrofauną. Najwyższe twory zawierają zespół z *Elphidium hauerinum*. Reprezentują one prawdopodobnie jedynie dolny sarmat. Dolna granica sarmatianu została przyjęta w spągu odpowiedników warstw bułowskich.

#### Podział badenianu na podpiętra

**Podpiętro dolne — opolian.** Rozpoczyna się przede wszystkim utworami, których główną cechą jest występowanie otwornicy planktonicznej *Orbulina suturalis* (= *Candorbulina universa*) i z mikrofauną lanzendorfską. Górną granicę stanowi zanik fauny i początek wytrącania się osadów chemicznych. Na podstawie otwornicy wyróżnia się dwie zony: niższą z *Orbulina suturalis* i wyższą z *Uvigerina costai* (15). Równorzędny podział opolianu według S. W. Alexandrowicza (2) obejmuje zespoły otwornicy II A, B, C, D (warstwy skawińskie) zaliczane przez tego autora poprzednio do tzw. górnego opolu. Ponadto w dolnym opolu wyróżnił ten autor jeszcze zespoły I A i I B, które potem włączył do karpatianu (3). Jednak według większości dyskutantów do dolnej części opolu zalicza się: ily korytnickie, płaski heterosteginowe miechowskie, wapienie pińczowskie itd.; ze względu na częste występowanie według E. Łucz-kowskiej (14) *Orbulina suturalis* w odpowiednikach ily korytnickich w rejonie świętokrzyskim. Na podstawie rozwoju facjalnego oparł K. Kowalewski (12) podział utworów opolianu na górne i dolne, przy czym granicę między nimi postawił nad wapieniami litotamniowymi.

Podpiętro opolianu charakteryzują (wg W. Kracha) następujące zespoły makrofauny: w zapadlisku przedkarpackim — *Chlamys felsineum*, *Amusstum denudatum*, *Chlo fallauxi*, *Vaginella austriaca*, *V. depressa*; w obszarze sublitoralnym w dolnym opolanie znamienne są: *Chlamys latissima*, *Ostrea gryphoides*, *Amusstum cristatum badense*, *Vaginella austriaca*. Natomiast w górnym opolanie występują — *Amusstum denudatum*, *Chlamys scissa*, *Ch. koheni*, *Ch. trigonocosta*. W stosunku do dawnego stosowanego pojęcia opolu zakres tego podpiętra został pomniejszony o twory chemiczne w stropie.

PORÓWNAWCZA TABELA STRATYGRAFICZNA GÓRNEGO MIOCENU

Piętro	Podpiętro	Warstwy zapadliskowe T. Kuciński 1968	Biozony E. Luczkowska 1964, 1969	Zespoły makrofauny wg W. Kracha		Warstwy brzeżne (Wołyn, Podole) wg O. Wjałowa 1965 Korelacja wg T. Kucińskiego 1968	Basen Wiedeński A. Papp i współpracownicy 1968	
				Zapadlisko przedkarpackie	Obrzeżenie zapadliska			
SARMATIAN M.	Volyn	przeworskie	<i>Elphidium hauerinum</i> <i>Quinqueloculina sarmatica</i> <i>Q. karrerii ovata</i>	<i>Ervilia podolica dissita</i> <i>Mohrensternia</i> div.sp. <i>Hydrobia</i> div.sp.	<i>Ervilia podolica dissita</i> <i>Macra eichwaldi</i> <i>Cerithium rubiginosum</i> <i>P. pictus mitralis</i>	wołyńskie	warstwy z <i>Ervili</i> i <i>Elphidium hauerinum</i>	
		jarosławskie	<i>Anomalinoidea dividers</i>	<i>Ervilia podolica dissita</i> <i>E. pusilla</i> <i>Syndosmya reflexa</i>	Zespół sarmacko-tortoiński <i>Syndosmya reflexa</i>	bulhowskie	warstwy z <i>Rissoa</i> i <i>Elphidium regnum</i>	
	Grabovian s. I	dębickie	<i>Ammonia beccarii</i> wg Z. Kirschnera 1967		<i>Venus sobieskii</i>	wyszogrodzkie	zona z <i>Rotalia</i>	
		grabowieckie	<i>Cibicides crassiseptatus</i> <i>Neobulimina longa</i>	<i>Chlamys lili</i> <i>Ch. multistriata</i> <i>Turritella pythagoratica</i> <i>rabae</i>	<i>Chlamys neumayri</i> <i>Ch. gallicana</i> <i>Ch. scissa wolfi</i> <i>Ch. elini</i>	tarnopolskie podhoreckie	zona z <i>Bulimina</i> zona z otworn. aglutynującymi	
	BADENIAN M.	Bohe- nian	chodnickie	<i>Spiralis</i>	<i>Spiralis</i>	<i>Spiralis</i>	tiraskie	—
			wielickie	—	—	—	—	—
		Opolian s.s.	skawieńskie następstwo warstw	<i>Uvigerina costai</i>		<i>Ervilia</i> , <i>Modiola A. denudatum</i> , <i>Ch. scissa</i> , <i>Ch. koheni</i> i in.	roztoczańskie	zona z otwornic. aglutynującymi
			złepieńskie dębowieckie	<i>Orbulina suturalis</i>	<i>Amussium denudatum</i> <i>Chlamys felsineum</i> <i>Chlo fallaxi</i> <i>Yaginella austraca</i> <i>V. depressa</i>	<i>Chlamys scabrella lomnickii</i> <i>Chlamys latissima</i> <i>Heterostegina</i> <i>Ostrea gryphoides</i> <i>Amussium cristatum badense</i> <i>Yaginella austraca</i>	narajewskie mikołajowskie baranowskie	górna zona lagenidowa dolna zona lagenidowa

Uwagi do tabeli stratygraficznej:

1. W kolumnie „warstwy zapadliskowe” w obrębie podpiętra Bochenian zastosowano nazwę warstwy wielickie. W dyskusji wysuwano równorzędną nazwę warstwy bocheńskie.
2. W kolumnie „biozony” wstawka: *Ammonia beccarii* wg Z. Kirschnera (1967) jest interpretacją T. Kucińskiego.
3. W kolumnie „Basen Wiedeński” rozdzielone zony z otwornicami aglutynującymi na górne i dolne są interpretacją autorów artykułu.

Sprawa szczegółowej korelacji różnych osadów sublitoralnych opollanu między sobą oraz tych ostatnich z utworami zapadliska przedkarpackiego będzie tematem osobnych prac.

**Podpiętro środkowe — bochenian (13).** Jednostka ta obejmuje według definicji autora: u dołu, ponad zoną z *Uvigerina costai*, interzonę płonną powstającą w związku z intensywną sedymentacją chemiczną oraz u góry zoną ze *Spirialis* i *Globigerina bulloides* w środkowej części warstw chodenickich, występującą jeszcze w hypersalicznym środowisku. W górnej części warstw chodenickich, które nie należą już do bochenianu, pojawia się liczna mikrofauna bentoniczna, wskazująca na normalne zasolenie w nadległym podpiętrze. Mikrofauna warstw chodenickich była opracowywana przez E. Łuczowską (14). Z. Kirchnera (9) oraz S. Alexandrowicza (1), który wyróżnił zespół III A.

Nazwa podpiętra pochodzi od miejscowości Bochnia. W okolicy tego miasta występują utwory stratotypowe. Stanowią je warstwy wielkie (13) z 4 kompleksami solnymi, anhydrytami, gipsami oraz nadległe warstwy chodenickie z wkładkami margli dolomitycznych i tuffitów.

**Podpiętro górne — grabovian (s.l.)<sup>\*</sup>.** Rozpoczyna je liczne pojawienie się pełnomorskiej fauny bentonicznej (zona z *Cibicides crassiseptatus* według E. Łuczowskiej (15); zespół III B według S. W. Alexandrowicza (2)). Pod koniec tego piętra następuje zubożenie mikrofauny i występowanie otwornic brackicznych z *Ammonia beccarii* (10), a nawet obserwuje się całkowity zanik mikrofauny. Powyżej pojawia się zona z *Anomalinoidea dividens*, należąca już do sarmatu. Do tych osadów stropowych, przeważnie w postaci ilów zapiaszczonych proponuje T. M. Kuciński nazwę warstw dębickich. Podpiętro omawiane charakteryzuje w niższej leżących warstwach grabowieckich, albo tzw. warstwach pektenowych fauna przegrzebków: *Chlamys galiciana*, *Ch. elini*, *Ch. neu-mayri* (12).

#### Podział sarmatianu na podpiętra

**Podpiętro — buhlovian** rozpoczyna się masowym pojawieniem się otwornic *Anomalinoidea dividens* i sarmackich gatunków *Articulina*; kończy się pogorszeniem warunków bytowych z zubożeniem mikrofauny. W czasie tym obserwuje się mieszane fauny tortońsko-sarmackie, żyjące prawdopodobnie w środowisku morskim nieco wysłodzonym. Występuje tu *Syndosmya reflexa* i *Ervilia podolica dissita* wraz z *E. pusilla*. W strefie zapadliska przedkarpackiego, powyżej ilastych warstw dębickich występują dwa cykle sedymentacyjne, złożone z kompleksów piaszczysto-ilastych, przedzielanych coraz grubszymi warstwami ilastymi. Są to już dolnosarmackie warstwy jarosławskie (13) ze strefą z *Anomalinoidea dividens* u dołu, a brackiczną u góry, które można skorelować ze środkowymi i górnymi warstwami buhłowskimi w sensie W. Łaskariewa. W ten sposób upada pogląd Z. Kirchnera (9) oraz O. Wiałowa (21), że warstwy buhłowskie s.s. są wieku górnotortońskiego.

**Podpiętro wyższe — volhynian.** Następuje ponowna poprawa warunków bytowych dla fauny, jednak już w środowisku brackicznym. Czas ten charakteryzuje występowanie mikrofauny miliolidowo-elfidowej. Początkowo pojawia się masowo *Quinqueloculina carreri-ovata*, nieco później *Q. sarmatica*, pod koniec miliolidy zanikają, a pozostają elfidia z *Elphidium hauerinum*. W podpiętrze wołyńskim masowo występują rodzaje: *Ervilia*, *Syndosmya*, *Hydrobia*, *Mohrensternia* i in. W południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich zwiększa się różnorodność zespołów faunistycznych. Występują tam przedstawiciele

\* Dla tego podpiętra T. Kuciński proponuje nazwę tarnowian.

ciele gatunków: *Mactra eichwaldi*, *Tapes vitaliana*, *Donax dentiger*, *Mohrensternia* div. sp., *Cerithium rubiginosum*, *Potamides pictus mitralis* i in. W ogólności można powiedzieć, że sedymentację miocenu morskiego w zapadlisku przedkarpackim kończą osady zaliczone do podpiętra wołyńskiego. Są to mułkowo-ilaste warstwy przeworskie (13).

#### KORELACJA REGIONALNA

**Badenian.** Spośród dwóch wydzielonych w opolanie stref mikrofaunistycznych w Polsce — dolna, z *Orbulina suturalis* ma szerokie rozprzestrzenienie na całym obszarze centralnej Paratetydy na N i S od łuku Karpat. Utwory tej strefy w Polsce odpowiadają na zachodniej Ukrainie osadom z *Candorbulina unversa* (19), a w Basenie Wiedeńskim i na Morawach — serii lancendorfskiej.

Górna część opollanu z *Uvigerina costai* odróżnia się jednak wyraźnie od dolnej pod względem faunistycznym i jest rozprzestrzeniona na obszarze na N od łuku Karpat, tj. w Polsce i ZSRR (poziom *Uvigerina asperula* — 18). W stropie następuje sedymentacja chemiczna. Podobny rozwój widoczny jest również w rejonie Opawy (CSRS), natomiast dalej na południe na obszarze Moraw i Basenu Wiedeńskiego zona z *Uvigerina costai* nie zaznacza się tak wyraźnie. Prawdopodobnie odpowiada ona dolnej części zony z aglutynującymi otwornicami w Basenie Wiedeńskim ze względu na występowanie w obu tych zonach charakterystycznej otwornicy *Pseudotriplasia* (15). Chemiczne osady podpiętra bochenianu w Polsce odpowiadają na terenie zachodniej Ukrainy osadom podpiętra triaskiego (21). Górna część bochenianu (warstwy chodenickie), zawierająca końcowy etap sedymentacji chemicznej z silnie rozwiniętym planktonem, może być korelowana z analogiczną zoną w ZSRR, tj. ze *Spirialis*, radiolariami i *Globigerina bulloides* (18, 20). Warstwy te nazywane na Ukrainie wierzbowieckimi O. Wiałow (21) zalicza do podpiętra tiraskiego.

W USSR podpiętro to Grabovian (s.l.) w zupełności odpowiada zonom z aglutynującymi otwornicami i bulliminami z *Cassidulina crista* i *Streblus beccarii* (18, 20), a w Basenie Wiedeńskim i Czechosłowacji prawdopodobnie zonie buliminowo-boliwino-wowej i zonie rotaliowej.

**Sarmatian.** Osady buhlovianu z *Anomalinoidea dividens* są rozprzestrzenione na całym obszarze Paratetydy centralnej, z tym jednak, że gatunek ten bywa nazywany *Cibicides badenensis* (18, 20) lub nie bywa wyróżniany w ogóle w osadach tego wieku. Na obszarze Czechosłowacji i Basenu Wiedeńskiego odpowiadają im zony z *Elphidium reginum* lub z „dużymi elfidiami”, albo też z *Cibicides lobatulus*. Osady volhynianu z przeważającą mikrofauną miliolidową i elfidową odpowiadają analogicznym osadom w USSR (zonie z *Quinqueloculina reussi*), a w Basenie Wiedeńskim — zonie z *Elphidium hauerinum*.

#### LITERATURA

1. Alexandrowicz S. — Stratygrafia warstw chodenickich i grabowieckich w Chełmie nad Rabą. Kwart. geol., 1961, z. 3.
2. Alexandrowicz S. — Stratygrafia osadów miocenkich w Zagłębiu Górnośląskim. Pr. Inst. Geol., t. XXXIX, 1963.
3. Alexandrowicz S. — Das stratigraphische Profil des Untertorton in Działoszyce und sein Verhältnis zur Aufteilung des Miozäns im Wiener Becken. Bull. Ac. Pol. Sci. Ser. géol. et géogr. Vol. XIII, No. 1, 1965.
4. Alexandrowicz S., Krach W. — Dolny torton w Przeciszowie koło Oświęcimia. Roczn. PT. Geol., t. XXXIII, z. 4, 1963.
5. Cicha I., Seneš J., Tejkal J. — Chronostratigraphie und Neostatotypen. Bd. I, M<sub>2</sub> (Kar-

- patien). Die karpatische Serie und ihr Stratotypus. Slov. Akad. Vied. Bratislava, 1967.
6. Čiĥa I., Seneš J. — Sur le position du miocène de la Paratethys centrale dans le cadre du tertiaire de l'Europe. Geol. Sborn. Geologica Carpathica, XIX, 1, Bratislava, 1968.
  7. Čiĥa I., Tejkal J. — Zum Problem des sog. Oberhelvets in dem Karpatischen Becken. Věstn. UUG, roč. 2. Praha, 1959.
  8. Kapounek J., Papp A., Tournovsky K. — Grundzüge der Gliederung von Oligozän und älteren Miozän in Niederösterreich nördlich d. Donau. Verh. d. Geol. B. Anst. Wien. 1960.
  9. Kirchner Z. — Stratygrafia miocenu przedgórza Karpat środkowych na podstawie mikrofauny. Acta geol. pol., vol. VI, 1956.
  10. Kirchner Z., Moryc W. — Zarys budowy geologicznej okolic Tarnowa — Ładnej. Geol. Geol. naft., 1966.
  11. Konior K., Krach W. — Zlepniecębowieckie i fauna miocenska z wierceni B4 koło Bielska. Acta geol. pol., vol. XV, nr 1, 1965.
  12. Kowalewski K. — Stratygrafia miocenu południowej Polski ze szczególnym uwzględnieniem południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Kwart. geol., 1958, nr 1.
  13. Kuciński T. M. — Pozycja stratygraficzna warstw buhłowskich w zapadlisku przedkarpacim. Kwart. geol. (w druku).
  14. Łuczowska E. — O tortońskich otwornicach z warstw chodenickich i grabowieckich okolic Bochni. Roczn. PT. Geol., t. 23, 1955.
  15. Łuczowska E. — Stratygrafia mikrofaunistyczna miocenu w regionie Tarnobrzeg — Chmielnik. Prace Kom. Nauk geol. PAN, t. 20, 1964.
  16. Łuczowska E. — Pierwsza Sesja Grupy Roboczej dla Stratygrafii Neogenu Paratetydy w Bratisławie. Prz. geol., 1969, nr 5.
  17. Papp A. — Zur Nomenklatur des Neogens in Österreich (Zusammenarbeit mit R. Grill, R. Janoschek, J. Kapounek u. K. Tournovsky). Verh. d. Geol. B. Anst. H. 1, 2, Wiss. Mitt. 1966.
  18. Piszwanowa L. S. — Foraminifery miocena Przedkarpacim i ich stratygraficzne znaczenie. Autorief. diss. Gos. Uniw. Lwów, 1960.
  19. Piszwanowa L. S. — Stratygraficzne znaczenie foraminifer dla rozczleniania miocenowych wiskładiw w zachodnich obszarach Ukrainy. Hool. Żurn., 1965, w. 4.
  20. Wengliński I. W. — Biostratygrafia miocenu Zakarpacim za faunoju foraminifer. AN USSR. Kijów, 1962.
  21. Wiałow O. S. — Stratygrafia neogennych mołass Przedkarpatskiego progiba. AN USSR, Inst. geol. i geoch. gor. iskop. Kijów, 1965.

## SUMMARY

Towards the end of the year 1968 the Working Group for Paratethys Stratigraphy in Poland passed a resolution of the acceptance of new names: Egerian, Eggenburgian, Ottangian, Karpathian and Badenian. More in detail were discussed only Badenian and Sarmatian, however. In May 1969 the Badenian has been subdivided into the following sub-stages: Opolian s.s. (without evaporates at the top); Bochenian (T. M. Kuciński) with salt-bearing beds from Wieliczka and with clay-dolomitic beds from Chodenice; Grabovian s.l. with Grabowiec beds and newly distinguished Dębice beds (T. M. Kuciński).

The subdivision of the Badenian (former Tortonian in Poland) resembles that applied by Soviet geologists in the Ukraine area, and differs from that used in Austria and Czechoslovakia, as it may be seen in the table. The Lower Sarmatian has been subdivided into the following substages: Buhlovian and Volhynian. The boundary between the Badenian and Sarmatian has been put at the bottom of the Buhlovian, mainly on the basis of the transition fauna. Detailed motives of acceptance of this boundary may be found in the papers of the authors mentioned above (Kwart. geol., 1969, nr 4).

## РЕЗЮМЕ

Рабочая группа по стратиграфии Паратетиды в Польше в конце 1968 г. приняла решение ввести новые названия подъярусов: эгерийского, эггенбургского, оттанжского, карпатского, баденского. Детально рассматривались однако только баденский и сарматский ярусы. В мае 1969 г. было принято подразделение баденского яруса на подъярусы: опольский (без эвапоритов в кровле), бохенский (Т. М. Куциньский) с соленосными слоями Велички и глинисто-доломитовыми слоями из Ходенице, грабовский с грабовецкими и нововыделенными демибичскими слоями (Т. М. Куциньский).

Это подразделение баденского (ранее тортонского в Польше) яруса сходно с подразделением, принятым советскими геологами на Украине, отличается же от подразделения, применяющегося в Австрии и в Чехословакии, что представлено в приложенной таблице. Нижний сармат делится на бугловский и вольнский подъярусы. Граница между баденским и сарматским ярусами принимается в подошве бугловского подъяруса на основании переходной фауны. Детальное обоснование этой границы представлено в работах перечисленных авторов.