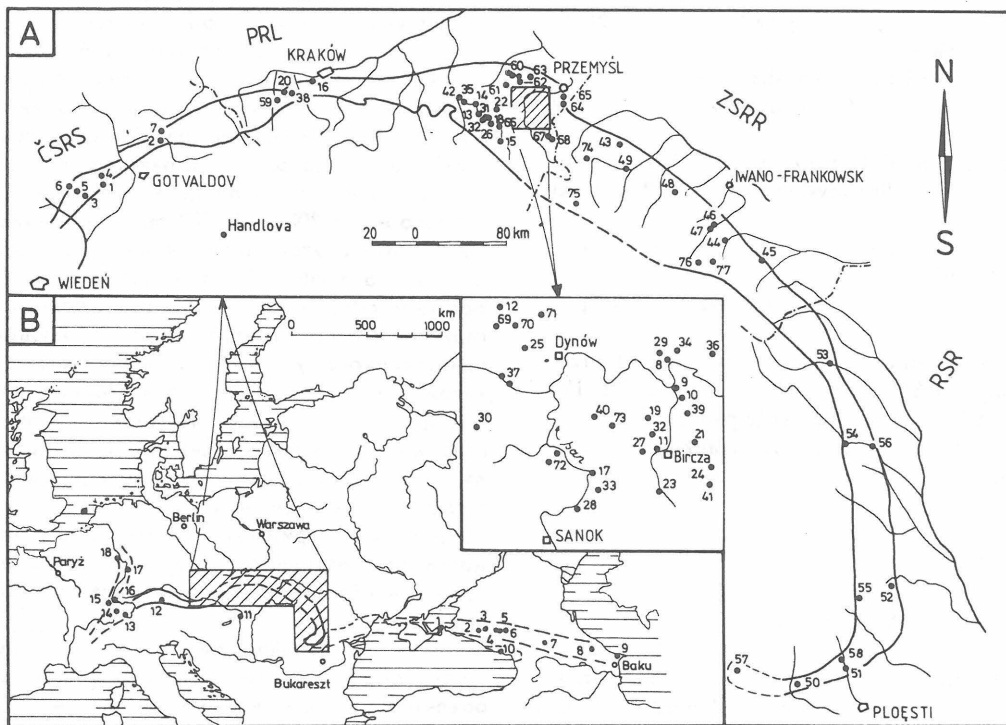


ICHTIOFAUNA W STRATYGRAFII KARPAT

Częste występowanie dobrze zachowanych odcisków bądź szkieletów ryb kościstych (Teleostei) w warstwach menilitowych od dawna przyciągało uwagę paleontologów (18) i geologów, takich jak D. Kramberger (33), G. Bośniacki (5) i in. Pierwsze próby zastosowania tych skamieniałości do celów biostratygraficznych były bądź nieudane (4), bądź ograniczone do pojedynczych stanowisk (41, 29, 16). Poza tym opierały się częściowo na mylnie oznaczonych taksonach ryb (vide 24). Tymczasem już pierwsze opracowanie ryb z wapieni jasielskich (22) wykazało możliwość nowej interpretacji ekologicznej i stratygraficznej zespołów ichtiofauny karpackiej. Dlatego rozpoczynając przed 25 laty zespołowe badania paleontologiczno-geologiczne zwróciliśmy szczególną uwagę na opracowywanie ciągłych profili serii menilitowo-krośnieńskiej. Zgromadzona ko-

lekcja ryb należących do 50 rodzajów liczy obecnie ponad 10 000 okazów (57 stanowisk) z oligo-miocenu jednostek: skolskiej, śląskiej, podśląskiej i dukielskiej (ryc. 1). W Karpatach polskich najwięcej uwagi poświęcono jednostce skolskiej, w której są najpełniejsze profile, a zespoły ryb występują tu w najdłuższym interwale czasowym, od najniższego oligocenu do dolnego miocenu.

W pierwszej fazie badań (24, 25) zaobserwowano zmienność zespołów ekologicznych ichtiofauny w pionie, pozwalającą wydzielić w profilu serii menilitowo-krośnieńskiej następującą sekwencję: w niższej części – dolny zespół batypelagiczny, w którym obok ryb epipelagicznych (Centriscidae i in.) występują formy głębokowodne z organami świetlnymi z rodzin Gonostomatidae i Myctophidae; w części środkowej – zespół nerytyczno-sublitoralny bez ryb



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk oligo-miocenijskiej ichtiofauny

A – w Karpatach: Czechosłowacja: 1 – Bohuslavice, 2 – Kelč, 3 – Krunviř, 4 – Mouchnice, 5 – Nikolčice, 6 – Nisoslav, 7 – Spičky; Polska: 8 – Babice, 9 – Bachów, 10 – Brzuska, 11 – Bircza Stara, 12 – Błażowa, 13 – Bóbrka, 14 – Winnica, 15 – Wisłok Wielki, 16 – Wola Radziszowska, 17 – Dobra, 18 – Klarowiec, 19 – Kotów, 20 – Krakowica, 21 – Krępak, 22 – Krosno, 23 – Leszczawa, 24 – Łodzinka, 25 – Łubno, 26 – Lubatówka, 27 – Malawa, 28 – Mrzygłód, 29 – Połanki, 30 – Przysietnica, 31 – Rogi, 32 – Równe, 33 – Siemowica, 34 – Skopów, 35 – Sobniów, 36 – Średnia, 37 – Hłudno, 38 – Choczniã, 39 – Huta Brzuska, 40 – Huta Poręby, 41 – Jamna Dolna, 42 – Jasło, 43 – Łodygowice, 44 – Hermanowa-Przymiarki-Czerwonki, 45 – Straszylde, 46 – Borek Nowy, 47 – Brzezówka, 48 – Książce, 49 – Dubnik, 50 – Rudawka Rymanowska, 51 – Krościenko, 52 – Stebnik, 53 – Kąkolówka, 54 – Futoma, 55 – Harta, 56 – Temeszów, 57 – Piątkowa;

ZSRR: 43 – Boryslaw, 44 – Delatyn, 45 – Monastersko, 46 – Nadwórna, 47 – Pasieczna, 48 – Spas, 49 – Syniewodsko Wyżne, 50 – Turów, 51 – Górny Uż, 52 – Potok Dołżyna (górna Czarna Cisa), 53 – Przełęcz Jabłonkowska, 54 – Przelęcz Jabłonkowska; Rumunia: 50 – Bezdead, 51 – Boughile de Sus, 52 – Vrancea, 53 – Gura Humorului, 54 – Capsa, 55 – Covasna-Comandau, 56 – Piatra Neamt, 57 – Suslenęsti, 58 – Homoricu; B – w obszarach pozakarpaccich: 1 – Kercz, 2 – Rz. Pszisz, 3 – Rz. Biela, 4 – Rz. Urup, 5 – Rz. Mały Zelenczuk, 6 – Czerkiesk, 7 – Ordzonikidze, 8 – Rz. Sułak, 9 – Płw. Apszeroński, 10 – Suchumi, 11 – Eger, 12 – Traun, 13 – Glarus, 14 – Entlebuch, 15 – Froidefontaine, 16 – Bazylea, 17 – Wiesloch, 18 – Moguncja (wg J. Kotlarczyka, A. Jerzmańskiej 32, uzupełnione)

Fig. 1. Distribution of localities of Oligocene-Miocene ichthyofauna

A – in Carpathians, B – in other areas. Remaining explanations – as in polish

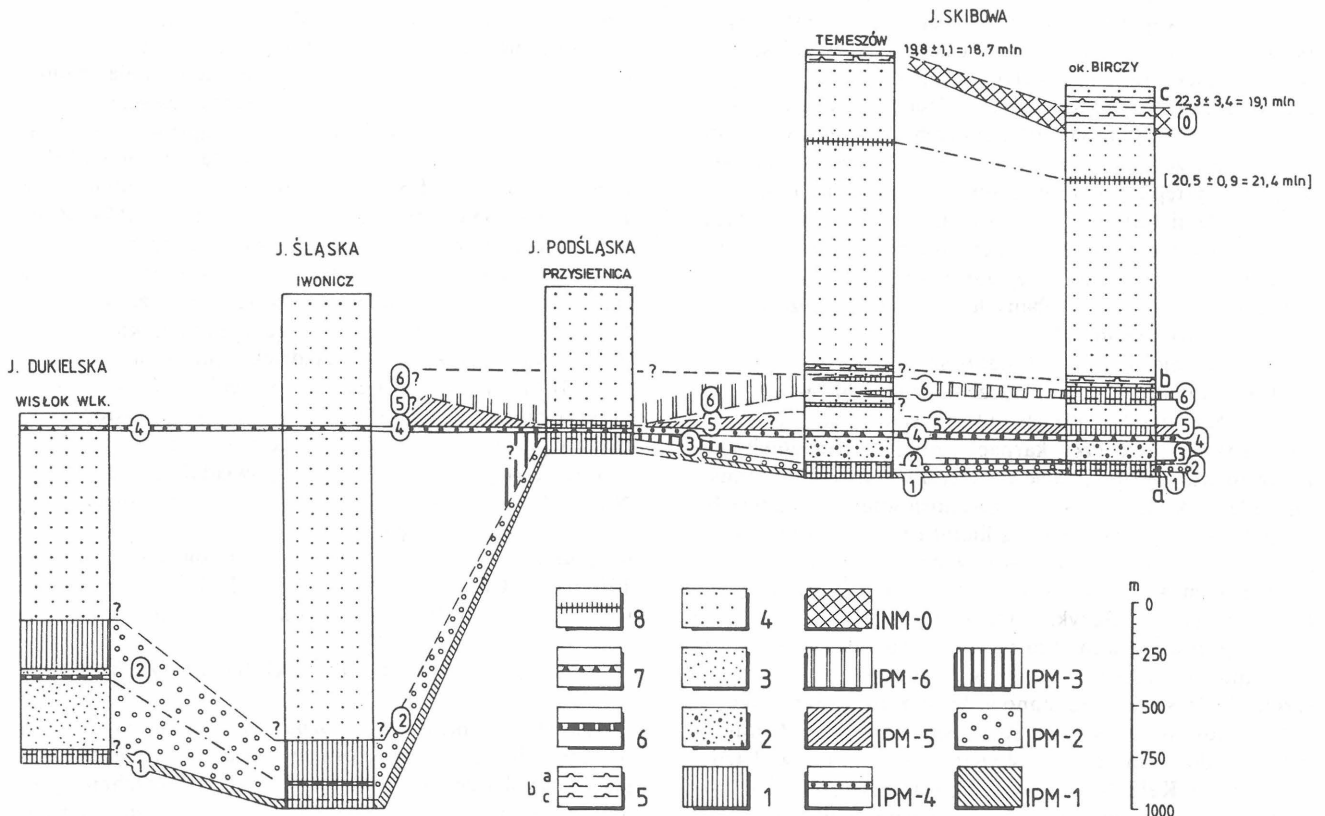
głębokowodnych; w najwyższej części – górny zespół batypelagiczny, w którym ryby głębokowodne reprezentują odmienne rodzaje i gatunki (z rodzin Gonostomatidae, Myctophidae) oraz nie znane wcześniej Sternoptychidae, Gempylidae i in. Do gatunków występujących w całym profilu należy *Clupea sardinites* (Heck.).

W miarę gromadzenia nowych materiałów zaproponowano (31) podział serii menilitowo-krośnieńskiej w jednostce skolskiej na 6 zon oznaczonych symbolem literowym IPM (od słów: ichtiofauna, paleogen, menilitowo-krośnieńska seria), z gatunkami indeksowymi dla każdej z nich (tab.). W najwyższej zonie IPM-6 górnego zespołu batypelagicznego wydzielono subzonę ze specyficzną biocenozą organizmów epipelagicznych, złożoną z pływających glonów i żyjących wśród nich ryb płytkowodnych, nazwaną „zespołem quasi-sargassowym” (25a). Kolejny etap badań przyniósł próbę porównania uzyskanych wyników z danymi pochodzącymi z innych obszarów Karpat, przedstawioną na XI Kongresie Karpacko-Bałkańskiej Geologicznej Asocjacji w Kijowie (32). Następnie rozszerzono proponowany wcześniej podział o nową nie numerowaną zonę INM-O (ichtiofauna, neogen, menilitowo-krośnieńska seria) (27), obejmującą niższą część horyzontu diatomitów z Leszczawki, który kończy sedimentację warstw krośnieńskich (ryc. 2). Ponadto na kolejnym XII Kongresie KBGA

w Bukareszcie przedstawiono próbę korelacji podziału karpackiego z podziałem na Kaukazie (28).

ROZPRZESTRZENIENIE ZON ICHTIOFAUNISTYCZNYCH W KARPATACH

Obecność dużych zmian facjalnych w oligo-miocenie zewnętrznych Karpat fliszowych jest podstawową przyczyną nierównomiernego rozprzestrzenienia wydzielonych przez nas zon ichtiofaunistycznych. Odciski bądź szkielety ryb zachowują się dobrze w facji łupków bitumicznych menilitowych, głównie w łupkach ilastych i ilasto-krzemionkowych oraz w facji wapieni laminowanych (łupki jesielskie, wapienie tylawskie, margle dynowskie). Do rzadkości należą znaleziska w facji szarych łupków ilastych lub marglistych z warstw krośnieńskich. W związku z tym wszystkie zony ichtiofaunistyczne są reprezentowane w zewnętrznej jednostce skolskiej (i częściowo w jednostce podśląskiej), gdzie rozwój facji menilitowej trwał najdłużej (oligocen – dolny miocen). W jednostkach bardziej wewnętrznych (j. śląska, dukielska), gdzie wyższa (i o znacznej miąższości) część profilu jest facjalnie zastąpiona przez warstwy krośnieńskie, występują jedynie dwie najniższe zony i zona czwarta w wapieniach jasielskich (ryc. 2).



Ryc. 2. Profile serii menilitowo-krośnieńskiej ze wschodniej części Karpat polskich i zasięgi zon ichtiofaunistycznych

Fig. 2. Profiles of the Menilite – Krosno Series in the Eastern part of Polish Carpathians and ranges of ichtiofaunistic zones

Okolice Birczy – środkowa część jednostki skolskiej; Temeszów – wewnętrzna część jednostki skolskiej; Przysietnica – jednostka podśląska; Iwonicz – wewnętrzna część jednostki śląskiej; Wisłok Wielki – zewnętrzna część jednostki dukielskiej. 1 – pakiet łupków menilitowych, 2 – piaskowce kliwskie, 3 – warstwy cergowskie, 4 – warstwy krośnieńskie, 5 – poziomy diatomitów: a – z Futomy, b – z Piątkowej, c – z Leszczawki, 6 – horyzont wapieni tylawskich, 7 – horyzont łupków jasielskich, 8 – główny poziom tufowy (wg A. Jerzmańskiej, J. Kotlarczyka 27, uzupełnione)

The Bircza environs – middle part of the Skole Unit; Temeszów – inner part of the Skole Unit; Przysietnica – Sub-Silesian Unit; Iwonicz – inner part of the Silesian Unit; Wisłok Wielki – outer part of the Dukla Unit. 1 – rider of menilite shale; 2 – Kliwie Sandstones, 3 – Cergów Beds, 4 – Krosno Beds, 5 – diatomite horizons: a – from Futoma, b – from Piątkowa, c – from Leszczawka, 6 – horizon of Tylawa limestones, 7 – horizon of Jasło shales, 8 – main tuffite horizon (after A. Jerzmańska, J. Kotlarczyk 27, completed)

Stan zróżnicowanego zachowania się skamieniałości ryb w obu wspomnianych facjach jest wywołany różnymi przyczynami. W literaturze ugruntował się pogląd, że zachowaniu skamieniałości ryb sprzyja m.in. redukcyjne środowisko beztlenowe (10) w niższej części zbiornika wodnego, prowadzące do wytworzenia facji czarnych łupków. Obserwacje nasze nie potwierdzają w pełni tego poglądu. Na przykład pięknie zachowane i liczne okazy ryb występują w jasnych wapieniach laminowanych (łupki jasielskie, margle dynowskie) czy też w dobrze utlenionych jasnych łupkach z warstw krośnieńskich (materiały nie publikowane). Naszym zdaniem środowisko redukcyjne mogło występować dopiero w osadzie nasyconym dużą ilością substancji, z którego powstały łupki menilitowe. Środowisko to bardzo utrudniało, a przeważnie uniemożliwiało, rozwój żerujących w osadzie organizmów śladowych w facji łupków menilitowych. Sama toń wody tuż nad osadem nie zawsze miała charakter środowiska redukcyjnego, czego dowodem jest obecność gąbek (20) i ryb płastugokształtnych (*Pleuronectiformes*) (41, 8 i materiały nie publikowane). Obecność niektórych rodzajów otwornic bentonicznych może świadczyć jedynie o okresowym obniżeniu zawartości tlenu w wodzie basenu menilitowego (40). Naszym zdaniem przyczyny zachowania kompletnych skamieniałości ryb, częstych w łupkach menilitowych, są następujące: 1 – szybkie grzęźnięcie w miękkim osadzie i pokrywanie ciała konserwującą laminką wzburzonego iltu lub mułu wapiennego (kokolitowego); 2 – brak silnych prądów – wymienione rodzaje osadu mogły powstawać w warunkach spokojnej sedymentacji pelagicznej, dającej często osady drobnolaminowane. Osady powstałe w warunkach silnych prądów turbulentnych, czy spływów mułowych i piaszczystych, nie sprzyjały zachowaniu się ryb, dlatego występują one niezwykle rzadko nie tylko we fliszowej facji warstw krośnieńskich, ale także w osadach mułowo-piaszczystych facji menilitowej; 3 – redukcyjne środowisko w osadzie sprzyjało również szybszemu zakonserwowaniu się zagrzebanych ryb. Poruszone zagadnienie jest bardzo skomplikowane i pełnego zadawalającego wyjaśnienia nie można sformułować ostatecznie.

Uzyskany obraz rozmieszczenia zon ichtiofaunistycznych w Karpatach polskich autorzy starali się rozszerzyć na pozostałą część łuku karpackiego (32). Umożliwiły to zarówno własne obserwacje i materiały z Karpat rumuńskich (23), ukraińskich (26) i czzechosłowackich (materiały nie publikowane), jak i dane z literatury. Te ostatnie analizowano pod względem wartości oznaczeń systematycznych, jak i pozycji w profilu litologicznym; pełny wykaz publikacji podają Kotlarczyk, Jerzmańska (32).

Przeprowadzona analiza pozwoliła na zidentyfikowanie wyróżnionych przez nas zon w 7 stanowiskach Karpat czzechosłowackich, w 12 stanowiskach Karpat ukraińskich, w 9 stanowiskach Karpat rumuńskich (ryc. 1). Gatunki należące do zony IPM-1 stwierdzono w stanowiskach: Bohuslavice, Kelč, Mouchnice, Nikolčice, Nisoslav, Špičky, Boryslaw, Potok Dołżyna, Covasna-Comandau, Suslenęsti, Vrancea; IPM-2: Nikolčice, Špičky, Delatyn, Monastersko, Pasieczna, Syniewodsko Wyżne, Boughile de Sus, Bezdead, Covasna-Comandau, Homoricu, Piatra-Neamt, Suslenęsti; IPM-3: Delatyn; IPM-4: Turów, Przełęcz Jabłonkowska; IPM-6: Krumviř, Gura Humorului, Piatra-Neamt. Ponadto stwierdzono obecność górnego poziomu batypelagicznego w Handlowej (flisz centralny), Nadwórnej, Spasie, Homoricu.

Obserwacje te wykazały możliwość zastosowania proponowanego podziału stratygraficznego serii menilitowo-krośnieńskiej w całych Karpatach. Powszechne wy-

korzystanie podziału stratygrafii oligo-miocenu Karpat będzie zależeć tylko od upowszechnienia badań ichtiofaunistycznych.

KALIBRACJA ZON ICHTIOFAUNISTYCZNYCH W KARPATACH

Specyficzny typ ichtiofauny oligo-miocenkiej niejednokrotnie był wykorzystywany jako przesłanka w ocenie wieku serii menilitowo-krośnieńskiej. Rzadkie występowanie innych skamieniałości z grubsza pozwalały na wykazanie w poszczególnych stanowiskach obecności niższych ogniw w hierarchii wydzieleń wiekowych, np. lattorf (*recite rupel*) na podstawie mięczaków (30). Niewielka liczba tych stanowisk i brak bardziej precyzyjnego określenia wieku praktycznie uniemożliwiały wykorzystanie ich do ustalenia zasięgów zon ichtiofaunistycznych. Również występująca częściej mikrofauna nie przyniosła spodziewanych wyników wobec niejednoznacznej oceny zasięgów poszczególnych taksonów.

Dopiero w ostatnich latach skalibrowanie zon ichtiofaunistycznych stało się możliwe dzięki badaniom nad nannoplanktonem i otwornicami pelagicznymi (11, 15, 1, 34, 35, 47) oraz datowaniem radiometrycznym horyzontów tufowych (49). Wyniki badań różnych autorów są niekiedy rozbieżne i nie można podać w tej chwili ostatecznego rozwiązania. Niemniej jednak jako bardzo prawdopodobne można uznać ustalenia przedstawione w tabeli.

Dolna część zony IPM-1 odpowiada zonie nannoplanktonowej NP 22, łącznie z górną częścią NP 21. W wyższej części IPM-1 występuje najprawdopodobniej już NP 23, której kontynuacja przypada na zonę IPM-2. Położenie zony IPM-3 określa stosunek do sąsiednich zon. Prawdopodobnie obejmuje ona niższą część NP 24. Zona IPM-4 obejmująca swym zasięgiem głównie chronohoryzont łupków jasielskich (rozumiany łącznie z otaczającymi ją skałami) występuje w obrębie wyższej części zony NP 24. Wskazują na to specjalne badania nannoplanktonu przeprowadzone przez dr E. Gaździcką (informacja ustna). Zony IPM-5 i 6 ze względu na położenie nad zoną NP 24 i pod ogniwem łupków z Niebylca, które najprawdopodobniej rozpoczynają sekwencję mioceńską serii menilitowo-krośnieńskiej (15), powinny odpowiadać zonie NP 25. Nie można jednak wykluczyć obejmowania przez zonę IPM-5 najwyższej części NP 24. Zona INM-0 występuje w pobliżu horyzontów tufowych datowanych na ok. 19 mln lat. Odpowiada to zonie NN 2 i być może częściowo zonie NN 3 (najwyższy dolny burdygał).

GENEZA ZON ICHTIOFAUNISTYCZNYCH

Za główne przyczyny zróżnicowania zespołów ryb w profilu serii menilitowo-krośnieńskiej należy uznać zmiany głębokości basenu i temperatury wód powierzchniowych, z którymi wiąże się stwierdzona trójdzielność omawianego podziału. Znalazł on już potwierdzenie w badaniach oligoceńskich otolitów z Karpat Zachodnich (6). Oba wymienione zjawiska oddziałujące na różne grupy ekologiczne ryb można rekonstruować na podstawie szkieletów zachowanych na dnie zbiornika. Badane zespoły kopalne reprezentują bowiem wszystkie strefy pionowe toni wodnej od powierzchni aż po dno otwartych wód morskich. Pojawiające się jeszcze niekiedy poglądy o obecności szczątków ryb słodkowodnych w warstwach menilitowych opierają się na dawnych, źle oznaczonych taksonach, które zostały już zrewidowane (23, 24). Stan zachowania szkiele-

tów ryb wskazuje, że nie ulegały one transportowi pośmiertnemu i nie są formami allochtonicznymi.

Zmianę charakteru ichtiofauny między zoną IPM-1 a IPM-2 wiążemy ze spłyceciem, które wyeliminowało ryby głębokowodne żyjące w strefach mezo- i batypelagicznej. Wykluczamy przy tym rozwój warunków euksynicznych w basenie menilitowym (25). Jak przypuszczamy obecnie spłycecie to mogło się pojawiać już w dolnej części zony NP 23 (tab.), a zakończyło się prawdopodobnie na granicy z zoną NP 24. Ponowne pogłębienie, pojawiające się w obrębie NP 24, stwierdzono w kilku ciągłych profilach pierwszym występowaniem głębokowodnych taksonów zony IPM-3 oraz wielu form znanych także w wyższych zonach do IPM-6 włącznie. W trzech ostatnich zonach pojawiają się kolejno i znikają głębokowodne gatunki indeksowe. Dotychczasowe wyniki nie wskazują jednak aby wynikało to z procesów ewolucyjnych w tym regionie. Sądzymy raczej (27), że formy te docierały tu w kolejnych fazach z obszarów Indo-Pacyfiku, zasiedlając basen karpacki na różny odcinek czasu, wyznaczający obecnie zasięgi zon ichtiofaunistycznych.

Różnice głębokości morza karpackiego były prawdopodobnie spowodowane różnymi czynnikami. Spłycecie między zoną IPM-1 a IPM-2 miało największy zasięg geograficzny, gdyż stwierdzamy je także na Kaukazie i w Alpach (por. niżej). Poza tym spłycecie to, występujące w obrębie zony NP 23 mogłoby nawiązywać do schematu globalnych zmian poziomu mórz (48). Wprawdzie autorzy ci przyjmują początek spłycecia dopiero w najwyższej części NP 23, ale być może, jak to wynika i z innych badań (39, 44), mogło się ono rozpocząć wcześniej w różnych częściach świata.

Ponowne pogłębienie morza karpackiego (początek zony IPM-3) nastąpiło prawdopodobnie w niższej części zony NP 24, i na tle cytowanego schematu globalnych zmian batymetrycznych (48) należałoby uznać je za zjawisko lokalne, które zresztą na Kaukazie nie zaznacza się

w horyzoncie riki tak wyraźnie jak w Karpatach. Należy jednak podkreślić, że transgresje późnooligocenyjskie znane są m.in. w zachodniej Australii (43) i w północno-wschodniej części ZSSR (36).

Następna przyczyna zmian w zespołach ichtiofauny w badanych profilach wynika z dwukrotnego pojawienia się tropikalnych i subtropikalnych ryb epipelagicznych z rodziny Centriscidae. Są to gatunki *Centriscus heinrichi* i *C. longispinus* z zony IPM-1 (z wyjątkiem jej spagu i stropu – 31) oraz odkryty przez nas niedawno inny gatunek, określony tymczasowo jako *Centriscus* sp. z zony IPM-4 (materiały nie publikowane).

Inną rzadką formę z rodzaju *Echeneis*, żyjącą współcześnie w ciepłych wodach powierzchniowych, stwierdziliśmy tylko w górnym zespole batypelagicznym w zonach od IPM-3 do IPM-6 (poza tym znaną jedynie z horyzontu zuramakencckiego na Kaukazie).

Szczególne znaczenie jako wskaźniki ciepłego klimatu mają gatunki należące do rodzaju *Centriscus*, gdyż pojawiają się one dwukrotnie (raz w dolnym i drugi raz w górnym rupelu) nie tylko w Karpatach, ale i w Europie Zachodniej (por. niżej), a na Kaukazie nawet kilkakrotnie (46, 9). Brak przedstawicieli Centriscidae w zonie IPM-2 i jej odpowiednikach na Kaukazie wskazuje na oziębienie klimatu w tym czasie.

POSZUKIWANIE ODPOWIEDNIKÓW ZON ICHTIOFAUNISTYCZNYCH POZA KARPATAMI

Najliczniejsze znaleziska morskich ryb oligo-miocen-skich poza Karpatach znane są z Kaukazu (9, 13, 3 i in.) Zaobserwowano tam również zmienność ichtiofauny w profilu pionowym, obejmującym interwał czasu od najniższego oligocenu do końca pliocenu. W interesującym nas odcinku czasu można zaobserwować podobny charakter zmienności ichtiofauny jak w Karpatach, tzn. po zespołach

ZONY ICHTIOFAUNISTYCZNE W SERII MENILITOWO-KROŚNIEŃSKIEJ KARPAT (WG A. JERZMAŃSKIEJ, J. KOTLARCZYKA 27, Z UZUPEŁNIENIAMI)

ZONY ICHTIOFAUNISTYCZ.	GATUNKI INDEKSOWE	TAKSONY TYPOWE DLA GÓRNEGO ZESPOŁU BATYPELAGICZNEGO	ZONY NANNO-PLANKTONU	WIEK min lat	WIEK BURDY- GAL	WIEK MIOCEN	PRZYPUSZCZALNA POZYCJA HORYZONTÓW I STANOWISK Z RYBAMI
							KAUKAZ ALPY RÓW RENU
INM-0	15. <i>Caranx gracilis</i>		NN-2/3	~20	BURDY- GAL	MIOCEN	?
IPM-6	14. <i>Syngnathus incompletus</i> 13. <i>Argyropelecus cosmovicii</i>		NP-25	~24			RIKI + ZURAMAKENCKI
IPM-5	11. <i>Carpathichthys polonicus</i>	13. Nessoramphidae	?	~28			
IPM-4	10. <i>Polyipnus sobnioviensis</i>	16. <i>Holocentroides moldavicus</i> 17. <i>Thyrsooides zarathoustrae</i> 18. <i>Hemithyrsoites rumanus</i> 19. <i>Eomyctophum menneri</i> 20. <i>Eomyctophum koraense</i> 21. <i>Merluccius</i> 22. <i>Echeneis carpathica</i> 23. <i>Alosa cf. sagorensis</i>	NP-24	~30			FISCHSCHIEFER z molasy (Entlebuch) g. Rupelton (Bazytea)
IPM-3	9. <i>Bregmaceros filamentosus</i> 8. <i>Kotlarczykia bathybia</i> 7. <i>Polyipnus brevis</i>		?				
IPM-2	6. <i>Paleogadus simionescui</i> 5. <i>Glossanodon musceli</i>		NP-23				
IPM-1	4. <i>Centriscus longispinus</i> 3. <i>Centriscus heinrichi</i> 2. <i>Eomyctophum limicola</i> 1. <i>Scopeloides glarisianus</i>		NP-22 NP-21	~34 ~35 ~36			CHAUMSKI DACHSCHIEFER (Glanus-Matt) d + sr Sch. d. AMPHISILES Froidfontaine Moguncja Wiestoch

zawierających liczne ryby głębokowodne pojawia się zespół płytszego morza, a następnie niektóre rodzaje i gatunki znane z górnego zespołu batypelagicznego Karpat. Autorzy przeprowadzili próbę szczegółowej paralelizacji (28), która prowadzi do następujących wniosków: na Kaukazie występuje niewątpliwie odpowiednik zony IPM-1 i obejmuje on niższą część horyzontu chadumskiego. Formami wiążącymi oba obszary są gatunki indeksowe: *Scopeloides glarisianus* (Ag), *Eomyctophum limicola* Danil., *Centriscus heinrichi* (Heck.), a ponadto rodzaj *Palimphytes* Ag. oraz inne taksony. Górna część horyzontu chadumskiego, w której stwierdzono zonę NP 23 (50) oraz niższą część horyzontu miatlinsko-mucidakalskiego stanowią odpowiednik zony IPM-2. Obok gatunku indeksowego *Palaeogadus simionescui* (Sim.) występuje tu grupa gatunków wspólnych: *Serranus budensis* (Heck.), *Capros radobojanus* (Kramb.), *Ammodytes antipai* Pauca, a także przedstawiciele rodzaju *Hipposyngnathus* Danil.

Najwyższa część horyzontu miatlinsko-mucidakalskiego najprawdopodobniej odpowiada już zonie IPM-3, ze względu na pojawienie się *Merluccius inferus* Danil. Niestety nie udało się odnaleźć na obszarze kaukaskim odpowiedników zony IPM-4. Niezupełnie pewna jest paralelizacja zon łącznie IPM-5 i 6 z zespołem ryb występującym w horyzontach riki (niższy) i zuramakencim (wyższy). W Karpatach występuje w tym czasie zróżnicowany zespół ryb głębokowodnych, podczas gdy na Kaukazie znany jest spośród nich tylko jeden rodzaj *Hemithyrsites* Sauvage. Inne nieliczne wspólne elementy reprezentują ryby pelagiczne (*Alosa* Cuv., *Palaeomolva* Danil., *Echeneis* L.). Wśród tych rodzajów *Palaeomolva* została dotąd stwierdzona tylko w zonie IPM-6, pozostałe występują w zonach od IPM-3 do IPM-6. Ostatnio stwierdzono (choć nie w pełni bezspornie) występowanie zon NP 25 i NN 1 w dolnej części horyzontu riki (38). W Karpatach polskich granica między nimi przebiega najprawdopodobniej w stropie zony IPM-6. Można by więc sądzić, że zespół kaukaski zawierający cytowane wyżej elementy karpackiej zony IPM-6 pojawił się później.

Najbliższe pozakarpackie stanowiska ryb morskich znane są z obszaru Paratetydy na Węgrzech (53). Ten płytkowodny zespół może być skorelowany z zoną NP 23 (2). Jednym z najbardziej interesujących wystąpień ryb morskich na zachód od Karpat jest stanowisko w Glarus (55). Występujący tu zespół ryb z głębokowodnym gatunkiem *Scopeloides glarisianus* oraz pelagicznym *Palimphytes* Ag i *Lepidopus glarisianus* (Blainville) pozwala na korelację z karpacją zoną IPM-1. Pozostałe stanowiska ryb z molasy bawarsko-szwajcarskiej reprezentowane przez typ osadu zwany „Fischschiefer”, o różnym wieku (7) i położeniu w profilu (45, 17), oraz stanowiska z rowu Renu zawierają zespoły ryb płytkowodnych. Łupki amfizylowe z tych ostatnich, czyli środkowy „Rupelton”, zaliczono do zony NP 23 (12, 37), a tzw. łupki z Meletta, czyli górny „Rupelton”, odpowiadają zonie NP 24. Najbardziej znane stanowiska występują w Traun (52), Entlebuch (14), Bazylea (Allschwil (19), Froidefontaine (42), Wiesloch (54) i w okolicach Moguncji (51) (ryc. 1). Charakter tych płytkowodnych zespołów ryb nie dostarcza bliższych danych dla korelacji z Karpatami. Ponadto badania nannoplanktonu (7) z molasy bawarsko-szwajcarskiej wykazują obecność zon NP 21 i NP 22 w najstarszych warstwach ze szczątkami ryb. Ta część profilu nie ma niestety opracowanej ichtiofauny.

W tym stanie badań poza nannoplanktonem wskazującym częściowo na korelację z Karpatami jedynie dwukrotnie pojawienie się przedstawicieli ryb z rodzaju *Centriscus*

w rowie Renu – raz w górnym „Rupeltonie” (Allschwil), drugi raz w środkowym (pozostałe stanowiska) – pozwala przypuszczać, że istnieją tu osady odpowiadające karpackim zonom IPM-1 i IPM-4.

L I T E R A T U R A

1. Andriejewa-Grigorowicz A.S., Wiąłow O.S. et al. – Regionalnaja stratigraficzeskaja schema paleogienowych otłożenij ukrajskich Karpat. Paleont. Sborn., 1985 nr 22.
2. Báldiné B.M. – A budai oligocén rétegtani és fácies-tani tagolódása annoplankton alapján. Földt. közl. 1977 vol. 107, no. 1.
3. Bannikow A.F. – Iskopajemyje skumbriewyje SSSR. Trudy Pal. Inst. AN SSSR 1985 nr 210.
4. Böhm W. – Stratygrafia trzeciorzędu karpackiego na podstawie fauny rybnej. [W:] Pam. I Zjazdu Geol.-naft. we Lwowie. Warszawa 1930.
5. Bośniacki G. – Flisz europejski. Kosmos 1911 nr 36.
6. Brzobohatý R., Kalabis V. – Biostratigrafické korelace v paleogénu a neogénu na základě ichtyofauny. Zemný plyn a nafta, 1978 vol. 23 nr 4.
7. Cicha J., Hagn H., Martini E. – Das Oligozän und Miozän der Alpen und der Karpaten. Ein Vergleich mit Hilfe planktonischer Organismen. Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. Hist. Geol., 1971 H. 11
8. Ciobanu M. – Fauna fosilă din oligocenul de la Piatra-Neamt. București 1977.
9. Daniltshenko P.G. – Kostistyje ryby maikopskich otłożenij Kawkaza. Trudy Paleont. Inst. AN SSSR 1960 nr 78.
10. David L.R. – Fishes (other than Agnatha). Mem. Geol. Soc. America, 1957 no. 67.
11. Dicaea O., Dicaea M. – Stratigraphic Correlations on Nannoplankton Basis in the External Flysch of the East Carpathians. D.S. Inst. Geol. Geof., 1980 vol. 65 no. 4.
12. Doebli F., Müller C. et al. – Les Marnes à Foraminifères et les Schistes à Poissons de Bremelbach (Bas-Rhin). Études Sédimentologiques et micropaléontologiques. Reconstitution du milieu au début du Rupélien dans le fossé Rhénan. Bull. Sci. Géol. 1976 vol. 29 no. 4.
13. Fedotow W.F. – Trieskowyje paleogen-neogienowych otłożenij SSSR. Trudy Paleont. Inst. AN SSSR 1976 nr 157.
14. Fröhlicher H., Weiler W. – Die Fischfauna der unterstampischen Molasse des Entlebuch, Kt. Luzern, und ihre paläogeographische Bedeutung. Ecl. Geol. Helv. 1952 Bd. 45 H. 1.
15. Gasiński A., Geroch S., Nowak W. – Problem granicy oligocen/miocen w stratotypowym profilu ogniwa łupkowego z Niebylca (Karpaty zewnętrzne). Kwart. Geol. 1986 nr 1.
16. Gorbacz L.P. – Ichtyofauna i usłowija obrazowania otłożenij menilitowej serii Karpat. Lwow. Gos. Univ. Franko, 1956 nr 12.
17. Hagn H. – Das Alttertiär der Bayerischen Alpen und ihre Vorlandes. Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. Hist. Geol. 1967 H. 7.
18. Heckel J.J. – Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische Oesterreichs. Denkschr. Kais. Akad. Wiss., Mat.-Naturw. 1850 Cl. 1.
19. Hess H., Weiler W. – Untersuchungen an Fisch-

- en aus dem Alttertiär der Umgebung von Basel. *Ecl. Geol. Helv.* 1955 Bd. 48 H. 2.
20. Iwanik M.M., Mastun H.N.W. — Kremnistijske mikroorganizmi v njih izpolzovanje za razcepljanje paleogenovih otloženij Priedkarpatija. *Nauk. Dumka.* 1977.
 21. Jafarova J.D. — Kambuly v otloženijach maikopskoj serii Apszeronskogo polustrov. *Dokl. AN ASSR* 1966 nr 5.
 22. Jerzmańska A. — Ichthiofauna łupków jasielskich z Sobniowa. *Acta Palaeont. Pol.* 1960 nr 4.
 23. Jerzmańska A. — *Argentinidadés (Poissons) fossiles de la Série Ménéilitique des Karpates.* *Ibidem* 1967 nr 2.
 24. Jerzmańska A. — Ichthiofauna des couches à ménilite (flysch des Karpathes). *Ibidem* 1968 nr 3.
 25. Jerzmańska A., Kotlarczyk J. — Zespoły ichtiofauny z warstw menilitowych Karpat jako wskaźnik zmian środowiska sedymentacyjnego. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 1968 z. 1.
 - 25a. Jerzmańska A., Kotlarczyk J. — The beginnings of the Sargasso assemblage in the Tethys?. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.* 1976 no. 20.
 26. Jerzmańska A., Kotlarczyk J. — Nowe znaleziska ichtiofauny w Karpatach ukraińskich. *Prz. Geol.* 1978 nr 2.
 27. Jerzmańska A., Kotlarczyk J. — Zmiany ewolucyjne ichtiofauny jako podstawa stratygrafii serii menilitowo-krośnieńskiej. *Zemný plyn a nafta*, 1981 vol. 26 nr 1.
 28. Jerzmańska A., Kotlarczyk J. — Ichthiofauna changes in the Tertiary of the Carpathians and of the Caucasus. *Ann. Inst. Geol. Geof., XII Congr. Carp.-Balk., Geol. Assoc. București* 1983 vol. 59.
 29. Jonet S. — Contributions à l'étude des schistes disodiques Oligocènes de Roumanie. La fauna ichthyologique de Homaraciu District de Prahova. *Lisboa* 1958.
 30. Jucha S., Kotlarczyk J. — Seria menilitowo-krośnieńska w Karpatach fliszowych. *Pr. geol. Kom. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie* 1961 nr 4.
 31. Kotlarczyk J., Jerzmańska A. — Biostratigraphy of Menilite Beds of Skole unit from the Polish flysch Carpathians. *Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. Terre*, 1976 nr 1.
 32. Kotlarczyk J., Jerzmańska A. — Projekt stratigraficznego rasczlenija menilitowo-krośnieńskiej serii Karpat na ichtiofaunisticzeskije zony. *Mater. XI Kongr. Karp.-Balk. Geolog. Assoc. Kiev* 1980.
 33. Kramberger D. — Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische der Karpathian. *Palaeontographica*, 1879 H. 26.
 34. Krhovský J. — Stratigrafie a paleoekologie menilitového souvrstvi ždánické jednotky a diatomitu pouzdřanské jednotky. *Zemný plyn a nafta*, 1981 vol. 26 nr 1.
 35. Krhovský J. — Central Paratethys Ecostratigraphic Correlations in Relation to the Oligocene Sea-level changes. 8-th Congress of Regional Committee on Mediterranean Neogene, Stratigraphy. *Budapest* 1985.
 36. Laukhin S.A., Patyk-Kara N.G. — O rasprostranienii paleogenovych transgressij na Siewierie Jakutii. *Dokl. AN SSSR* 1985 nr 5.
 37. Martini E., Müller C. — Das Marine Alttertiär in Deutschland und seine Einordnung in die Standard Nannoplankton — Zonen. *Erdöl und Kohle*, 1971 H. 24.
 38. Nosowsky M.F., Bogdanowicz A.K. — Kawkazki regiojarus niżniego miocena Wostocznego Paratetyasa. *Stratygrafia Kainozoja Siewiernogo Pricznomoria i Kryma. Dniepropietrowsk* 1980.
 39. Olsson R.K., Miller K.G., Ungrad T.E. — Late Oligocene transgression of middle Atlantic Coastal Plain. *Geology* 1980 no. 8.
 40. Olszewska B. — Otwornice warstw menilitowych polskich Karpat zewnętrznych. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 1985 z. 1/2.
 41. Paucă M. — Die fossile Fauna und Flora aus dem Oligozän von Suslănești — Muscel in Rumänien. Eine systematische und paläobiologische Studie. *Anuar. Inst. Géol. Roum.* 1933 vol. 16.
 42. Pharisat A. — Etude typologique et biométrique D'aeoliscus heinrichi (Heckel) du Rupelien de Froidefontaine (Territoire de Belfort). *Thèse, Université de Besançon* 1977.
 43. Quilty P.G. — Cenozoic sedimentation cycles in Western Australia. *Geology* 1977, no. 5.
 44. Quilty P.G. — Sedimentation cycles in the Cretaceous and Cenozoic of Western Australia. *Tectonophysics*, 1980 no. 63.
 45. Richter M. — Der Westalpine Molassetrog. *Erdöl und Kohle*, 1948 H. 1.
 46. Roźdiestwiński A.K. — Rod Centriscus iz maikopskich otloženij Kawkaza. *Trudy Paleont. Inst.* 1950 nr 25.
 47. Ștefănescu M., Gheta N., Dîcea M. — On the Oligocene — Miocene Boundary in the External Flysch Zone of the Carpathian Bend (between the Teleajen Valley and the Dîmbovita Valley). A Tentative Solving by Calcareous Nannoplankton. *Rev. Roum. Géol., Geophys. et Géogr., Geologie*, 1979 vol. 23 no. 1.
 48. Vail P.R., Mitchum R.M., Thompson S. — Seismic stratigraphy and global changes of sea level. Part 4: Global cycles of relative changes of sea level. [In:] Payton C.E., ed — *Seismic stratigraphy-applications to hydrocarbon exploration.* *Amer. Assn. Petrol. Geol.* 1977 no. 26.
 49. Van Couvering J.A., Aubry M.P. et al. — The terminal Eocene event and the Polish connections. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.* 1981 vol. 36 no. 3/4.
 50. Veselov A.A. — To the accurate definition of the stratigraphical correlation of the Oligocene — lower Miocene Border — marking horizons of the Eastern and central Paratethys. *Ann. Géol. Pays Hellén.* 1979 vol. 3.
 51. Weiler W. — Beiträge zur Kenntnis der tertiären Fische des Mainzer Beckens II. 3. Teil. Die Fische des Septarientons. *Abh. Geol. L.-Anst. Darmstadt* 1928 H. 8.
 52. Weiler W. — Die Fischfauna der unteren und oberen Meeresmolasse Oberbayerns. *N. Jh. Miner. Geol. Palaeont.* 1932 Abt. B H. 68.
 53. Weiler W. — Neue Untersuchungen an Mittelo-oligozänen Fischen Ungarns. *Geol. Hungar., Ser. Paleont.* 1938 H. 15.
 54. Weiler W. — Die Bedeutung der Fischfunde im Rupelton der Tongrube Frauenweiler bei Wiesloch südlich Heidelberg. *Ztschr. Rhein.-Naturf. Ges. Mainz* 1966 H. 4.
 55. Wettstein A. — Über die Fischfauna des tertiären Glarnerschiefers. *Mém. Soc. Paléont. Suisse* 1886 H. 13.

SUMMARY

In the paper the following conclusions are presented:

1. The results of authors' many years studies on variability of batypelagic and neritic – sublittoral fish communities (Teleostei) in the Menilite – Krosno Unit.

2. Spread of distinguished ichtiofaunistic zones in Carpathians

3. Possibility of calibration of ichtiofaunistic zones with nannoplanctic zones.

4. Interpretation of ecological diversity of fish communities in continuous sections of the unit studied on a background of bathymetric changes of Carpathian basin and climatic changes.

5. A tentative correlation of Carpathian ichtiofaunistic zones with their counterparts in Caucasus and Western Europe.

РЕЗЮМЕ

В статье представляются: 1) результаты проведенных авторами многолетних исследований изменчивости батипелагических и нерито-сублиторальных сообществ рыб (Teleostei) в менилитово-кросненской серии, 2) распространение выделенных ихтиофаунистических зон в Карпатах, 3) возможность калибровки ихтиофаунистических зон по отношению к зонам наннопланктона, 4) интерпретация непостоянства экологических сообществ рыб в полных разрезах изучаемой серии на фоне батиметрических изменений карпатского бассейна, а также климатических изменений, 5) попытка сопоставления карпатских ихтиофаунистических зон с их аналогами на Кавказе и в Западной Европе.