

## BIOFACJALNA STRUKTURA KARPACKIEGO NEOGENU POLSKI (OPOLIAN – MIOPLIOCEN)

UKD 551.782.002.2(438 – 924.51 + 438)

Liczne odsłonięcia powierzchniowe miocenijskich utworów oraz rdzenie otworów wiertniczych w polskich Karpatach, zapadlisku i jego północnym obrzeżeniu opracowane przez autorkę biostratygraficznie i geologicznie, dostarczyły nowych materiałów paleontologiczno-geologicznych, w świetle których wyraźnie zarysowała się biologiczno-facjalna struktura sedymentacyjna miocenijskich pięter, podpięter, ogniw (22, 23).

Na podstawie wyników wieloletnich badań terenowych, własnych zbiorów skamieniałości miocenijskich i literatury (16, 6, 8, 11, 14, 12, 4, 3, 2), autorka wyróżniła charakterystyczne biogeofacje opolianu, bochenianu, grabowianu, – badenian –, sarmatianu<sup>1</sup> oraz miopliocenu polskich Karpat i zapadliska, starając się je powiązać paleogeograficznie, stratygraficznie, biologicznie, ekologicznie i sedymentacyjnie z mioceniem zewnętrznej strefy zapadliska w rejonie śląsko-krakowskim, świętokrzyskim, lubelskim, Rostocza.

Kryterium facji oparte zostało na trzech wątkach analitycznych nawzajem się uzupełniających: faunie, biologii i geologii. W zagadnieniu rozwoju facjalnego miocenu, elementy te stanowią nierozzerwalną całość, chociaż reprezentują złożone kierunki badań. Zakres pojęcia fauna – w ujęciu autorki obejmuje: eksploatację skamieniałości z profilów odsłonięć terenowych i rdzeni otworów wiertniczych, paleontologiczne opracowanie makrofauny i ustosunkowanie się do mikrofauny<sup>2</sup> uzyskanej jednocześnie z eksploatacją skamieniałości, charakter złożeń tanatocenozy *s.l.* na podstawie analizy składu gatunkowego, stanu zachowania i treści osadowej wnętrza skorup, biokorelację paleogeograficzną i stratygraficzną, aktualizację przyrodniczą; biologia – obejmuje analizę wszystkich organicznych, a także nieorganicznych składników osadu, które charakteryzują środowisko w relacjach biotop – biocenoza, biocenoza – biotop i pozwalają ustalić wartości wskaźników ekologicznych, takich jak: głębokość, zasolenie, temperatura, aeracja, charakter dna, nasłonecznienie, zanieczyszczenie wód, warunki pokarmowe, charakter brzegu basenu i inne; geologia – obejmuje analizę charakteru, litologii, rozwoju i ciągłości sedymentacyjnej osadów w profilach oraz ich przestrzennych stosunków, analizę składników osadów pod kątem mechanizmów sedymentacji, genezy, źródła materiałów i macierzystych obszarów, geokorelację, paleogeografię i paleogeomorfologię sedymentacyjnego zbiornika oraz tektonikę w różnych jej formach i przejawach.

Na bazie tych trzech grup problemowych zrekonstruowana została wewnętrzna struktura biogeofacjalna i paleogeograficzna miocenijskich utworów w jednostkach chronostratygraficznych opolian – miopliocen i przedstawiona na mapach w skali 1 : 500 000, które obejmują Karpaty (część wschodnią i zachodnią) oraz obszar pozakarpcki w granicach Polski (23).

Zespoły skamieniałości (małże, ślimaki, łódkonogi, robaki, jeżowce, raki, chitony, mszywioty, korale, otwornice, glony i inne grupy systematyczne organizmów zwierzęcych i roślinnych) oraz charakter osadów i jego elementów pierwszego i wtórnego złożeń, w opracowaniu autorki określają biopaleogeografię charakterystycznych biologicznie stref sedymentacyjnych basenu oraz przestrzenno-stratygraficzny rozkład biolitogeofacji, związany z modelem paleoreliefu zbiornika i etapami jego rozwoju.

**Badenian, podpiętro opolian.** W karpackim opolianie wyróżniono 3 główne strefy sedymentacyjno-facjalne, obejmujące Karpaty i zapadlisko przedkarpckie (tab.). 1. Strefa *vaginella* (zewnątrzny neryt pelagiczny) obejmuje biofacje: *Vaginella sensu lato* (łupkowo-ilsto-pelityczna), *Vaginella – Clio falouxi* (ilsto-mułowcowa), *Solenomya doerlaini* (ilsto-mułowcowo-piaszczysta). 2. Strefa litotamniowo-heterosteginowa (płytki litorał, litorał, sublitorał), związana z wyniesieniem karpackiego podłoża o charakterze progów i osi zbliżonej do kierunku W – E, który w paleoreliefie S – N opolskiego basenu strefy karpackiej zarysowuje się garbem, a w paleogeografii archipelagiem niestabilnych tektonicznie wysp, wyniesień podmorskiego grzbietu. Strefa ta zróżnicowana sedymentacyjnie (wapienie, piaskowce, piaski, margle, mułowce, iłolupki), biologicznie i ekologicznie obejmuje wiele bio- i litofacji o lokalnych i regionalnych zakresach: facja litotamniowa *sensu lato* opolianu, f. litotamniowa pogrzebana, f. *Heterostegina costata*, f. *Chlamys latissimus*, f. *Panopea menardi*, f. *Chlamys lomnicki*, f. *Amphistegina lessoni*, f. *Ostrea – Bryozoa*. 3. Strefa nerytu wewnątrz karpackiego (pomiędzy strefą litotamniowo-heterosteginową od północy, a stałym lądem karpackim od południa) charakteryzuje się zróżnicowaniem litologicznym i zmiennością następstwa stratygraficznego osadów pelityczno-ilsto-lupkowych, mułkowych, mułowcowych, piaszczystych, żwirowych, brunatno-węglowych, w facjach: korytnickiej, brunatno-węglowej, lądowo-brakicznej z *Planorbis* oraz w mieszanych facjach korytnicko-litotamniowej, korytnicko-brunatnowęglowej i korytnicko-litotamniowo-vaginellowej.

Strefa nerytu wewnątrz karpackiego (południowego) powiązana jest z nerytem zewnętrznym (północnym) otwartego morza kanałami cieśnin i przełęczami, przecinającymi poprzecznie pasmo strefy litoralno-litotamniowej. Kanałami tymi przenikają planktoniczne fauny pteropodowe (z rodzaju *Vaginella*, *Clio*) i otwornicowe (*Orbulina suturalis* i in.) ze strefy zewnętrznej do wewnętrznej. Biologiczna drożność połączeń różnych stref facjalnych zmieniała się w miarę zarastania lub pogłębiania, wiążących te strefy kanałów, w etapach rozwoju paleogeograficzno-morfologicznego litotamniowej strefy karpacko-miocenijskiego progów.

Strefa utworów litotamniowych, równoległa do brzegu Karpat, występuje w obrębie jednostek skolskiej i śląskiej (Brzozowa – Gromnik, Grudna Dolna, Głobikówka, okolice Rzeszowa, Błędowa Tyczyńska, Dubiecko, Hadle Szklarskie, okolice Przemyśla). Jej kontynuacją ku zachodowi jest podkarpcka strefa litotamniowa pogrzebana,

<sup>1</sup> Podział stratygraficzny neogenu wg I. Cicha, J. Senęs 1975, W. Krach, 1981.

<sup>2</sup> Cytowanej w pracach autorki wg oznaczeń paleontologicznych W. Szotowej (Porębskiej), z dostarczonych próbek.

Podział neogenu wg VI Kongresu CMNS Paratethys I. Cicha, J. Senes 1975 r.	Charakterystyka biostratygraficzna		Facje regionalne* jako ognia stratygraficzne	Przeźrzenne stosunki facjalne neogenu polskich Karpat i przykarpackiej strefy zapadliska /schemat/	Paleogeografia i geologia	
	Foraminifera i inne	Mollusca i inne				
CZwartorzęd PLEJSTOCEN					Sedymentacja lodowca pradolinny Koliny śródlądowe - kiele	
NEOGEN	PLIOCEN					
		SARMATIAN	Elphidium reginum Anomalinoidea dividens	Hydrobia, Alvania, Cerithium, grabowiecka tanatocenoza II		ład karpacko-opolsko-grabowiecki
	MIOCEN	SARMATIAN	Elphidium crispum Ammonia beccarii Neobulimina longa Velapertina indigena Bulimina insignis Spirolina pulchra Bulimina elongata Opolska tanatocenoza II	Cerithium Turritella pyth.rabae Zespół przegrzebkowy Zróżnicowane zespoły makrofauny Opolska tanatocenoza II Spagowy zespół małży i ślimaków roślinożernych o cechach brackicznych	Facja grabowiecko-bogucicka /T.rabae/	ład karpacko-opolski
			Radiolaria, Globigerina /masowo/, elementy grabowieckie, elementy opolska tanatocenoza II	Spiratella /masowo/ Nucula nucleus Vermetus intortus Bryozoa, otolity ryb	F. Chodenicka	
			Osady chemiczne z florą ciepłolubną	Opolska tanatocenoza II /Wieliczka/	F. ewaporatoryjna	
MIOCEN	BOHENIAN	Uvigerina - Pseudotriplasia	Ervilia pusilla, Modiola	F. nadlitotam.	Stary ład karpacki	
		Præorbulina - Orbulina suturalis Heterostegina costata Amphistegina lessoni**	Ostrea, Bryozoa, Panopea menardi, Chlamys exilis Ch. latissimus Ch. żonicki Fauna typu koryntnickiego Skalotocze, Pteropoda, Planorbis	F. podlitotam.		

Synteza stratygraficzno-facjalna karpackiego s.l. neogenu Polski (opolian - miopliocen).

V-1 - biofacja aginella sensu lato, Vc-2 - biofacja Vaginella - Clio falouxi, Sd-3 - biofacja solenomya doederlaini, P-4 - piaski kwarcowe, wapieniste, bezskamieniałościowe (spagowe ?), M1-5 - biolitofacja litotamniowego monolitu (opolian - grabowian), L-6 - facja litotamniowa sensu lato, K-7 - facja „koryntnicka” (opolskie zespoły makrofauny typu koryntnickiego, świętokrzyskiego), W-8 - facja brunatnowęglowa, Er-9 - biofacja erviliowa, Ch-10 - chemofacja ewaporytowa (poziom osadów chemicznych), I<sub>1</sub>-11 - tanatofacja opolsko-ewaporytowa, T<sub>2</sub>-12 - tanatofacja opolsko-chodenicka i opolsko-grabowiecka, T<sub>3</sub>-13 - tanatofacja grabowiecko-sarmacka i opolsko-sarmacka, G-14 - glonowo-ewaporytowa facja Broniakówki - Siedlisk, S-15 - biofacja spiratello-

wa (poziom Spiratella, Radiolaria, Globigerina z elementami fauny grabowieckiej), ChS-16 - biochemofacja spiratellowo-gipsowa Łopuszki Wielkiej, B-17 - biolitofacja błoniska, R-18 - biolitofacja babicka (grabowiecki człon litotamniowego monolitu facjalnego opolsko-grabowieckiego), Sz-19 - biolitofacja szczepanowicka, Z-20 - biolitofacja zgłobnicka, AE-21 - biofacja Anomalinoidea dividens - Elphidium reginum, D-22 - facja Domańskiego Wierchu (słodkowodna molasa z Planorbis), Pn-23 - miocenne pseudofacje (opolian górny - czwartorzęd ?), 24 - osady chemiczne, II-25 - wtórne złożo. Litologiczny charakter facji podano w tekście.

\* O różnych zakresach paleogeograficznych. \*\* W układzie cytowanych form w obrębie ognia nie jest w pełni zachowana ich kolejność stratygraficzna.

obejmująca opolskie biolitofacje: f. wapieni litotamniowych, f. heterosteginową i f. Solenomya doederlaini w pozycji pośredniej pomiędzy biofacją vaginellową, a f. litotamniową pogrzebaną (okolice Wieliczki, Borzęty, Wiśniowej - okolice Jaworza, Simoradza, Dębowca).

W paleogeografii opolskiego basenu, przypuszczalnie nieciągły i zróżnicowany hipsometrycznie próg karpacki tworzył pasmo lądowo-litoralno-brackicznej i pełnomorskiej sedymentacji o charakterze lagunowym, plażowym, zatokowym, wyspowym, przechodząc ku północy (Jaworze - Wieliczka - Sierakowice - Błędowa Tyczyńska) i południowi w strefy: nerytu otwartego morza o normalnym zasoleniu (zapadlisko przedkarpackie) i nerytu wewnątrzkarpackiego (ryny karpackiej), zróżnicowanego batymetrycznie i fizykochemicznie wskutek aktywnego, tektonicznego rezonansu podłoża; znajduje to odbicie w osadach i faunach nerytyczno-litoralnych, morsko-brackicznych, lagunowo-lądowych (Żegocina, Iwkowa I, II<sup>3</sup>, Brzozowa, Grudna Dolna I, II<sup>4</sup>, Niskowa, Szafłary).

Strefy facjalne opolianu uwarunkowane są południowo-karpackim lądem stałym o niestabilnym tektonicznie i paleogeograficznie brzegowiskach oraz prągiem karpackim, tworzącym wyspowo-lądową, litotamniowo-rafową barierę w znacznej odległości od stałego lądu, dzielącą basen opolski na neryt wewnętrzny i zewnętrzny otwartego morza. Przestrzenny obraz sedymentacyjny opolskiego basenu ogólnie ma równoleżnikowy układ stref facjalnych, któ-

rych rozciągłość jest równoległa do krawędzi nasunięć tektonicznych jednostek karpackich NW - SE.

Próg karpacko-miocencki, główny element paleogeograficzno-geomorfologiczny facjalnej struktury opolskiego basenu, korzeniami tkwi w podłożu karpackim, a w zmodyfikowanej formie zaznacza się jeszcze w rozkładzie biolitofacji karpackiego grabowianu, obrastając litotamniowo-rafowymi utworami opolsko-grabowieckimi (facjalny monolit litotamniowy rzeszowsko-babicki jednostki skolskiej).

Biofacjalno-stratygraficzną strukturę opolianu zamyka biofacja Ervilia pusilla w randze stratygraficznego, podgipsowego poziomu korelacyjnego na obszarze zapadliska i brzeżnej strefy Karpat, gdzie trwa kontynuacja opolskiej sedymentacji, przy postępującej zmianie chemizmu wód kurczącego się regresywnie basenu, odsłaniającego ląd opolsko-karpacki.

Wyróżnione biolitofacje opolianu mają różne zakresy paleogeograficzne. Ograniczają się do rejonu południowego (f. Vaginella - Clio falouxi, f. Solenomya doederlaini) lub wiążą opolian karpacki z obszarem śląskim, świętokrzyskim, lubelskim. Charakteryzują się bogatymi gatunkowo i ilościowo zespołami nieznanymi dotychczas z obszaru polskich Karpat faun, które zostaną przedstawione w oddzielnej pracy.

W stratygraficzno-przestrzennym profilu pokrywają się z zakresem mikrofaunistycznego poziomu orbulinowego (Orbulina suturalis)<sup>5</sup> i podgipsowego poziomu Uvigerina - Pseudotriplasia.

Podpięto bochenian (ogniwo ewaporytowe i chodenicka). Basen bochenianu reprezentuje sedymentację ewaporytowo-chodenicką (1, 13, 7). Chemofacja ewaporyto-

<sup>3, 4</sup> Odsonięcia powierzchniowe i profile otworów wiertniczych.

wa s.s. w randze ogniwa stratygraficznego jest poziomem odniesienia dla facjalnych jednostek strukturalnych badenianu.

Karpacki bochenian (na Karpatach, w strefie miocenu sfałdowanego i pod nasunięciem Karpat) obejmuje: chemofacje ogniwa ewaporytowego s.s. (sole, gipsy, anhydryty) oraz biofację spiratellową, chemofację ewaporytową (gipsy) i biochemofację spiratellowo-gipsową chodenickiego ogniwa (szare łupki ilaste, mułowce piaszczyste).

Badania stratygraficzne miocenu w profilach wiertniczych Łopuszki Wielkiej (22) wykazały zbieżność masowego pojawu przedstawicieli rodzaju *Spiratella* (planktonicznych ślimaków skrzydłonogów z grupy *Pteropoda*) obok innych form fauny otwornicowej i mięczaków, z występowaniem gipsów. Wiążąc ten fakt ze specyficznymi warunkami fizyko-chemicznymi, ekologicznymi i tektonicznymi karpackiej strefy ewaporytowo-chodenickiego basenu bochenianu, gipsy Łopuszki Wielkiej zaliczono do górnochodenickiego poziomu stratygraficznego, wyróżniając mieszaną fację spiratellowo-ewaporytową (przechodzącą stratygraficznie, sedimentacyjnie, w osady o cechach grabowieckich).

Karpacka biofacja spiratellowa Łopuszki Wielkiej jest kontynuacją ku południowi biofacji spiratellowej okolic Buska (20), gdzie rodzaj *Spiratella* występuje w asocjacji z *Chlamys elini*. Wiąże poziom spiralisowy zapadliska (9) ze spiratellowym bochenianem karpackim (23). W interpretacji autorki biofacja spiratellowa o szerokim zasięgu paleogeograficznym łączy obszary zapadliska, Karpat i Śląska, choć nie wyznacza w korelowanych profilach (rejon Buska, Śląsk, Chełm n. Rabą, Łopuszka Wielka) jednego chronostratygraficznie (?) poziomu<sup>5</sup>. Obserwowane różnice można określić jako „próg opóźnienia” (ku południowi i wschodowi) biologicznej ewolucji nadgipsowych serii osadowych, pomiędzy północą, a południem.

Chodenicka chemofacja Łopuszki Wielkiej przypuszczalnie ma lokalny charakter. Jej pozycja stratygraficzna wskazuje na ciągłość ewaporytowej facji (dolny-górny bochenian) w sprzyjających warunkach i na rodzaj kominowej sedimentacji, związanej u podstawy z ewaporytowym poziomem stratygraficznym bochenianu dolnego, wytrącającej ku górze profilu siłę „ewaporytowego stężenia” i zachodzącej stratygraficznie na biostratygraficzny poziom chodenickiego ogniwa: *Spiratella*, *Radiolaria*, *Globigerina* (masowo), z pojedynczymi elementami fauny grabowieckiej. Skrzyżowanie stratygraficznego ciągu ewaporytowej sedimentacji z biofacjalnym poziomem spiratellowym tworzy mieszaną fację spiratellowo-gipsową = biochemofację Łopuszki Wielkiej (23), ograniczoną w stropie dolnogradowiecką biofacją błońską o cechach brakicznych.

Jedną z charakterystycznych cech osadów karpackiego i przykarpackiego bochenianu jest obecność opolskiej tanatocenozy (16), której geneza ma źródła biologiczne i sedimentacyjne: zmiana warunków środowiska kurczącego się basenu opolskiego i masowa zagłada organizmów oraz wtórna sedimentacja erodowanej pokrywy osadowej opolianu. Nagromadzenie skorup obumarłych organizmów opolskich w osadach ewaporytowych Wieliczki jest przy-

kładem tanatofacji opolsko-ewaporytowej (poziom ewaporytowy s.s. bochenianu Wieliczki).

Treść faunistyczna (chodenicko-grabowiecka) i osadowa, biochemofacji spiratellowo-gipsowej karpackiego bochenianu Łopuszki Wielkiej, wzbogacona jest licznymi zespołami fauny opolskiej (plankton bentos) i fliszowej oraz skalnymi elementami karpackimi i miocenijskimi z erozji karpacko-opolskiego ładu (fałszywe zespoły opolsko-chodenickie w pseudoasocjacji orbulinowo-spiratellowej i w innych pseudozespołach).

Wynurzona część strefy litotamniowej opolianu jest jednym z obszarów źródłowych opolskiego materiału w osadach bochenianu, dolnego (ewaporytowego) i górnego (chodenickiego) ogniwa. Na obszarze polskich Karpat Wschodnich (jednostka skolska) basen opolski w strefie litotamniowej karpackiego progu przechodzi symsedymencyjnie w basen ewaporytowo-chodenicki, którego struktura paleogeograficzna, paleogeomorfologiczna i sedimentacyjno-facjalna w tym obszarze jest ściśle związana ze strukturą litotamniowej strefy opolianu. „Skażenie litotamniowe” środowiska ewaporytowego znajduje wyraz w swoistej symbiozie, ewaporytowo-glonowej facji Broniakówki – Siedlisk (10, 13).

Obecność litotamniowych osadów grabowieckich (Babica k. Rzeszowa) w rejonie występowania litotamniowych osadów opolskich (Błędowa Tyczyńska, Przylasek, Niechobrz, Olimpów, Tyczyn, Hermanowa i in.) i gipsów poziomu ewaporytowego bochenianu (21) wskazuje na stabilność optymalnych warunków ekologiczno-sedymencyjnych morskiego środowiska w strefie karpacko-miocenijskiego progu tektonicznego i możliwość ciągłości sedimentacyjnej litotamniowych osadów w niektórych strefach ewaporytowego poziomu (facjalny monolit litotamniowy opolsko-grabowiecki badenianu).

**Podpiętro grabowian.** Grabowian strefy karpackiej – w odróżnieniu od grabowianu północnej części zapadliska świętokrzyskiego, lubelskiego, Roztocza – charakteryzuje obecność gatunku *Turritella pythagoraica rabae* Niedź., związanego wyłącznie z polskim mioceniem (6). Na podstawie tego gatunku, stanowiącego obok otwornic, zespołu przegrzebkowego i zespołów grabowieckich faun kryterium wieku osadów, wyróżniono grabowiecką bioekofację *Turritella rabae* s.l. o charakterze regionalnym oraz podporządkowane jej bio- i litofacje o różnym zakresie paleogeograficznym: biolitofacja bogucicka, błońska, szczepanowicka, zgłobicka, babicka = facja litotamniowa s.s. karpackiego grabowianu (21, 23). Biofacja turritellowa (*Turritella pythagoraica rabae*) stratygraficznie obejmuje osady grabowianu od spągu (w sedimentacyjnym kontakcie z warstwami chodenickimi) do stropu, wyrażonego zmianą facji z przegrzebkowo-ostrygowej z *Turritella rabae* (piaszczystą) na cerithiową (marglistą), początek biofacji sarmackiej w strefie karpackiej (Szczepanowice 311 m npm), a paleogeograficznie obszar karpacki, strefę sfałdowanego miocenu z przylegającym mioceniem autochtonicznym oraz obszar Górnego Śląska. Łączy różne strefy facjalne – litoralne, sublitoralne, nerytyczne oraz różne typy osadów związanych z tymi strefami: piaszczyste (f. bogucicka, f. błońska, f. szczepanowicka), litotamniowe (f. babicka), iłółupkowe (f. zgłobicka). Granica południowego zasięgu turritellowej biofacji związana jest z paleogeografią brzegowiska grabowieckiego basenu w obszarze karpackim. Granica północna, w strefie miocenu autochtonicznego jest granicą ekologiczną, regulowaną optymalnymi dla tego gatunku warunkami morskiego środowiska pomiędzy litoralem a nerytem. Otwarty neryt pelagiczny sedimentacyjnej strefy autochtonicznego mio-

<sup>5</sup> W sensie profilów opolianu w otw. wiert. Błędowa Tyczyńska IG 1, IG 2, Borzęta IG 1, tj. pod litotamniami z *Chlamys latissimus* (wraz z praeorbuliną w spągu) i jako ekwiwalent poziomu litotamniowego s.l. w głębszych strefach basenu (J. Urbaniak 1968, 1971–73, 1974, 1976, 1977).

<sup>6</sup> Przyjmując za stałą pozycję chronostratygraficzną ogniwa ewaporytowego s.s. bochenianu (tj. bochenian dolny lub welicjan górny).

cenu zapadliska wydaje się być biologiczną barierą dla migracji tej formy ku północy i północnemu wschodowi.

Rozkład facji karpackiego grabowianu wiąże się z garbem (progiem) karpacko-opolskim oraz z jego tektoniczną modyfikacją S–N (ruchome wyspy) i E–W (wahadłowe zapadanie i podnoszenie osi progu). Strefa płytkiego litoralu piaszczysto-plażowego i litotamniowego oraz towarzyszących jej wysp dzieli turritellowy grabowian na zamkniętą od południa strefę sublitoralną (nieciągłą paleogeograficznie i batymetrycznie) i północną strefę otwartego litoralu – sublitoralu, przechodzącą w neryt pelagiczny pełnego, otwartego morza.

Zróznicowane gatunkowo i ilościowo zespoły grabowieckiej makrofauny przybrzeżnych stref litoralnych tworzą łańcuchową strukturę biofacjalną, równoległych do brzegu wynurzonego ładu karpacko-opolskiego nisz ekologicznych: litotamniowej facji babickiej (rejon Rzeszowa), piaszczysto-zlepieńcowatej facji błońsko-szczepanowickiej (dolina Dunajca k. Tarnowa) i piaszczystej facji bogucickiej (okolice Wieliczki, Chełm n. Rabą), przechodzącą ku północy w sublitoralno-neryticzną strefę ilasto-lupkowej biofacji zgłobickiej, której ekwiwalenty facjalne występują w strefie południowego, zamkniętego sublitoralu (Brzozowa, Gromnik, Iwkowa, Nowy Sącz). Nisze ekologiczne babicko-bogucickiego łańcucha facjalnego litoralnych stref turritellowego basenu grabowieckiego mają cechy biologiczne i sedymentacyjne morskich osadów deltowych (f. błońska – paleopradolina Dunajca ?).

W stratygraficzno-przestrzennym rozkładzie grabowieckich facji karpackiego obszaru, biofacja błońska (zespół drobnych małży i ślimaków roślinożernych o cechach brackicznych oraz gatunków środowiska morskiego o normalnym zasoleniu, w piaszczysto-oolitowych, mułowcowych i ilastych osadach) występuje w spągu profilu serii osadowej grabowianu przybrzeżnej strefy sedymentacyjnej. Zwraća uwagę zbieżność cech biologicznych (m.in. brackiczny charakter zespołu fauny) różnych czasowo typów facjalnych: biofacji erwiliowej, podgipsowej i biofacji błońskiej, nadgipsowej (strop ogniwa chodenickiego bochenianu – spąg grabowianu). Podobny charakter biologiczny, obu różnych czasowo horyzontów jest wyrazem paleogeograficznego skurczu opolskiego basenu, zapowiedzi siarczanowo-chlorkowej dominacji bochenianu oraz paleogeograficznego rozkurczu basenu bochenianu, biologicznego ożywienia morskiego środowiska dopływem świeżych wód i nowych faun (grabowieckich). Facje erwiliowa i błońska ograniczają od spągu i stropu ewaporytową serię osadową bochenianu.

Wyższa stratygraficznie grabowiecka biofacja szczepanowicka (piaski, zlepieńce, margle, toczeńce ilaste) ma znamiona tektonicznej ewolucji brzegowisk karpackiego ładu, przemian biologiczno-paleogeograficznych południowej strefy grabowieckiego basenu, wpływów wschodniej fauny grabowieckiej (*Chlamys flava*, *Chlamys malvinae*), związków faunistycznych (zespół przegrzebkowy Szczepanowicz) z grabowianem lubelsko-roztoczańskim oraz związków facjalnych z litotamniową strefą grabowiecką Karpat (f. babicka) i ze strefą intensywnej akumulacji piaszczystej (f. bogucicka), stanowiąc ich ekwiwalent facjalny i pośrednie ogniwo w łańcuchowej facji litoralnej, wiążące wschodnie (Rzeszów – Łopuszka Wielka) i zachodnie (Wieliczka, Chełm n. Rabą) obszary.

Biofacja zgłobicka w przekroju N–S grabowieckiego basenu jest stratygraficznie równoległa do profilu litoralnej serii osadów błońsko-szczepanowickiej, reprezentuje głębszą, sublitoralno-neryticzną strefę morskiego basenu w kontakcie sedymentacyjno-facjalnym ze strefą litoralną.

Znajduje to wyraz w mieszanych osadach ilasto-lupkowo-piaszczystych i zespołach faunistycznych (Zgłobice, Grabowice, Szynwałd, Ładna, Pobitno i in.). Obok gatunków faun grabowieckich głębszych i płytszych stref występują „szczątkowe” zespoły (wtórne złożo) opolskiej makrofauny typu korytnickiego i opolska mikrofauna otwornicowa m.in. facji heterosteginowej, otoczaki skał litotamniowych i fliszowych (zwierciadlane odbicie budowy geologicznej erodowanego obszaru karpacko-opolskiego, 19).

Biolitofacja babicka (21, 23) przedstawia litotamniowe utwory wapienno-piaszczyste, zawierające charakterystyczny zespół fauny grabowieckiej z *Turritella pythagoraica rabae* i podzespoły litologicznych odmian litotamniowych osadów (typ 1–6). Wiąże elementy faunistyczną i osadowe facji szczepanowickiej, błońskiej i zgłobickiej, zachowując indywidualność biologiczną wynikającą z litotamniowego charakteru środowiska sedymentacyjnego. Litotamniowa facja grabowiecka s.l. Babicy obejmuje wiele nisz ekologicznych o odmiennych warunkach środowiskowo-sedymentacyjnych. Mają one charakter nie tylko lokalny, ale także regionalny, jak np. litotamniowa biolitofacja grabowiecka karpacko-lubelska (babicko-lychowska), wiążąca paleogeograficznie litotamniowy obszar Łychochowa – Węglina z litotamniowym grabowianem babickim jednostki skolskiej wschodnich Karpat polskich.

Struktura facjalna grabowianu opiera się na zrębie paleogeomorfologiczno-geologicznej struktury opolskiej, przebudowanej tektonicznie i intensywnie modelowanej podczas grabowieckiej sedymentacji. Rozkład grabowieckich stref facjalnych, mniej przejrzysty paleogeograficznie, wykazuje dwa główne kierunki: S–N i E–W. Krzyżowanie się tych dwóch osi rozwoju facjalnego osadów zacierza wyrazistość paleogeograficznych zakresów indywidualnych bio- i litofacji, które przenikają się biologicznie i sedymentacyjnie, tworząc strefy mieszanych, pośrednich facji o płynnych granicach (np. warstwy grabowieckie, warstwy bogucickie, warstwy grabowiecko-bogucickie). Trzeci kierunek rozwoju facjalnego grabowianu, prostopadły do płaszczyzny sedymentacyjnej struktury SN i WE grabowieckiego ogniwa, wyznacza oś stratygraficzna litotamniowej monofacji opolsko-grabowieckiej, babicko-rzeszowskiego centrum litotamniowego. W strefie litoralnej sedymentacji grabowianu karpackiego, w rejonie rzeszowskim, trwa sedymentacja litotamniowa grabowiecka, w litotamniowej strefie sedymentacji opolskiej i ewaporytowo-chodenickiej bochenianu. W strukturze sedymentacyjno-facjalnej obszar karpackiego centrum litotamniowego, rzeszowsko-babickiego stanowi rodzaj oazy ekologiczno-facjalnej dla rozwoju litotamniowego typu osadów, w różnych jednostkach chronostratygraficznych badenianu. Ten rodzaj miocenijskiej litofacji wyróżniony (21) jako litotamniowy monolit facjalny opolsko-grabowiecki (tab.) ma złożoną strukturę biologiczną, ekologiczną, faunistyczną i sedymentacyjną. Wykazuje związki faunistyczne i litofacjalne z litotamniowymi ośrodkami badenianu Polski i Ukrainy Zachodniej: krakowski węzeł litotamniowy, świętokrzyskie, lubelskie, Miodobory (korelacyjne trójkąty litotamniowe, opolski i grabowiecki – 23).

Na zewnątrz od centrum litotamniowego rzeszowsko-babickiego w grabowieckim ogniwie stratygraficznym litotamniowego monolitu, stężenie litotamniowe maleje, tracąc skałotwórczy charakter. Przejawia się to w osadach piaszczystych facji szczepanowickiej i błońskiej rozproszonymi litotamniami. Stanowią one zachodnie peryferie sedymentacyjne, litotamniowej facji babickiej grabowianu.

Stratygraficzno-przestrzenny obraz biolitofacjalny karpackiego grabowianu opiera się na trzech osiach sedyment-

tacyjno-biologicznego rozwoju osadów, w dwóch przecinających się prostopadle płaszczyznach: paleogeograficznej i chronostratygraficznej. Układ ten jest podstawowym modelem konstrukcyjno-genetycznym grabowieckich ciągów facjalnych, o różnej strukturze sedymentacyjno-paleogeograficznej: 1) łańcuchowa struktura litoralnych facji W-E<sup>7</sup>, 2) struktura ruchomego paleoreliefu w litoralno-neretycznych facjach S-N (ruchome wyspy karpacko-opolskie, wędrujące nisze ekologiczne grabowieckich zespołów faunistycznych, 19; 3) monolityczna struktura litoekobiofacjalna, litotamniowego ciągu opolsko-grabowieckiego, różnicowana wewnętrzną treścią faunistyczną.

W ścisłym związku z modelem rozwoju facjalnego karpackiego grabowianu pozostają różnice wykształcenia osadów grabowieckich i ich miąższości w bliskich geograficznie obszarach, które są wyrazem kontrastów batymetrycznych, plastycznego tektonicznie paleoreliefu basenu grabowieckiego w strefie karpackiej, np. profil otworu Mogielnica PN w zatoce rzeszowskiej, w którym grabowieckie osady ilasto-lupkowe na fliszu karpackim osiągają miąższość ok. 1000 m<sup>8</sup>.

Grabowiecka, makroregionalna bioekofacja *Turritella rabaе s.l.* polskich Karpat, przyległego zapadliska i Śląska wydaje się stanowić epilog wpływów faun zachodnich, wyrażony ewolucją gatunku *T. pythagoraica* do odmiany *rabaе*. Grabowian świętokrzysko-lubelski i Roztocza pozostaje pod wzrastającym wpływem migracji fauny wschodniej, a zanikającym wpływem fauny z obszarów północnych (*Chlamys elini*, *Spiratella*). Te dwa obszary ekologiczne polskiego grabowianu, o różnej specyfice biofacjalnej, zazębiają się i przenikają biologicznie i faunistycznie (facja szczepanowicka grabowianu jednostki skolskiej z zespołem przegrzebkowym przechodzącym w stropie odsłonięcia w zespół cerithiowy, zaczątek biofacji sarmackiej i ekwiwalent biofacji anomalinooidesowej głębszych stref grabowieckiego basenu).

Stratygraficzno-facjalny profil grabowianu w strefie karpacko-przykarpackiej reprezentuje liczne, znane z literatury stanowiska makrofauny oraz nowe odsłonięcia i zbiory skamieniałości opracowywane przez autorkę w latach 1960–1982, częściowo opublikowane (Szynwałd, Zgłobice, Błonie, Szczepanowice, Babica, Łopuszka Wielka i in.). Mikrofaunistycznie obejmuje zakres: *Spirulina pulhra*, *Bulimina insignis*, *Bulimina elongata*, *Velapertina indigena*, *Elphidium crispum*, *Ammonia beccari*.

Jednym z najbardziej znamienitych rysów struktury biolitofacjalnej badenianu jest przecinanie się ciągów sedymentacyjno-facjalnych interstratygraficznych, tj. przechodzących przez różne czasowo jednostki z płaszczyznami poziomymi (paleogeograficznych) ciągów sedymentacyjnych, w obrębie chronostratygraficznych ogni. Klasycznym przykładem jest interstratygraficzny, litotamniowy ciąg facjalny w skrzyżowaniu z płaszczyzną facjalnej ewolucji ewaporytowego s.s. poziomu ogniwa bochenianu lub ewaporytowej facji kominowej, krzyżującej się z poziomem spiratelowym (radiolariowo-globigerinowym) górnej części ogniwa chodenickiego bochenianu w jednostce skolskiej polskich Karpat.

**Piętro sarmatian.** Sarmat karpacki jednostki skolskiej reprezentuje poziom *Anomalinooides dividens*. Na podstawie analizy miocenu w profilach wiertniczych Łopuszki Wielkiej (22, 23) wyróżniono lupkowo-ilastą biofację *Ano-*

*malinooides dividens* – *Elphidium reginum* o znamionach wschodnich i związkach facjalnych z Roztoczem (15). Biologiczne korzenie tej facji stanowi zespół cerithiowy stropowej części grabowieckiej facji szczepanowickiej Karpat (Szczepanowice, Nowy Sącz?).

**MioplIOCEN.** Morskie utwory miocenu o cechach wtórnej sedymentacji w środowisku lądowym występują w reliktowych odsłonięciach na obszarze Karpat (jednostka skolska) jako miocenijskie pseudofacje. Są to osady mulkowo-ilasto-piaszczysto-żwirowe z faunami i elementami skalnymi różnych facji opolianu oraz fliszu karpackiego. Tworzą bezładną mieszaninę sedymentacyjną o charakterze „śmietnika” opolskiego (*Chlamys kocheni*, *Ch. latissimus*, *Ch. Łomnicki*, *Ostrea*, *Bryozoa*, *Heterostegina costata*, *Orbulina suturalis* i inne oraz gruzły litotamniowe, skały litotamniowe – wapienie, piaskowce).

Interpretacja wieku pseudofacji miocenijskich nie jest jednoznaczna. Mieści się w przedziale górny opolian na granicy bochenian–pliocen. Nie wykluczam możliwości młodszego wieku. Paleogeograficznie utwory te związane są z brzezną strefą karpacką (Błędowa Tyczyńska, Łęki Górne); występują w zboczach dolin potoków. W charakterystyce karpackich pseudofacji miocenijskich zwracają uwagę następujące fakty: 1) opolskie podłoże, 2) pozorna ciągłość sedymentacji opolskiej, 3) różna dynamika i droga transportu oraz charakter akumulacji materiału skalnego w profilu tych osadów, 4) opolsko-litotamniowo-karpacki ład – macierzysty obszar źródłowy materiału. Do typu osadów pseudofacji miocenijskich należeć mogą również molasy brzeżnej strefy karpackiej obszarów dalszych ku zachodowi.

Odmianą genetycznie i paleogeograficznie biolitofacją lądowych osadów polskich Karpat jest słodkowodna mola (otoczaki, żwiry, mułowce ilaste z *Planorbis*, lignity), której profil (do głębokości 228 m), odsłonięty po raz pierwszy otworem Domański Wierch IG 1 (18), uzupełniają wyniki licznych wierceń w rejonie Kotliny Nowotarskiej. MioplIOCenijskie (17) utwory w facji Domańskiego Wierchu (18, 23) związane są ze słodkowodnym basenem nowotarsko-orawskim. Przypuszczalnie zasięgiem paleogeograficznym obejmują one także Kotlinę Nowosądecką (popielate mułowce ilaste z *Planorbis*, o cechach litologicznych mułowców ilastych z profilu Domański Wierch IG 1 w otworze Nowy Sącz IG 19).

Lądowe i morsko-lądowe (pseudofacje) utwory neogenu wiążą się z różnymi kierunkami badań, których całość kształt pozwole ustalić ich pozycję stratygraficzno-facjalną w strukturze neogenu-czwartorzędowej pokrywy osadowej fliszu karpackiego. Przypuszczalnie reprezentują one szersze, choć niejednakowe zakresy chronostratygraficzne.

Dokumentacja faunistyczna, geologiczna i problemowa wyróżnionych facji (opolian–mioplIOCEN) obszerną, złożoną i wielowarstwową treścią przekracza objętość przeglądowo ujętego artykułu. Synteza tych zagadnień została przedstawiona w tabelaryczno-graficznym schemacie (tab.).

Wypadanie niektórych ogni (luki stratygraficzno-facjalne) w paleogeograficzno-regionalnych strukturach facjalnych zakłóca prawidłowość następstwa chronostratygraficznego biolitoekofacji, zniekształcając obraz sedymentacyjno-stratygraficzny karpackiego s.l. neogenu.

Analiza stratygraficzno-facjalna i geologiczna utworów miocenijskich, mioplIOCenijskich i pseudofacji miocenijskich (morskie utwory miocenu w lądowych facjach), na tle ich stosunku do struktury geologicznej Karpat i geomorfologii karpackiego obszaru, jest podstawowym kry-

<sup>7</sup> Przesuwając tektoniczne jednostki karpackie ku ich macierzystym obszarom paleogeograficznym, kierunek ten pogłębia się do NW–SE.

<sup>8</sup> PPNiG w Jaśle.

<sup>9</sup> Rdzenie z fauną otrzymała autorka od N. Oszczypli.

terium tektogeny i neotektoniki Karpat. Ma także znaczenie praktyczne w problematyce złożowo-surowcowych prognoz i zagadnieniach hydrogeologicznych karpackiego regionu.

#### LITERATURA

1. Alexandrowicz S.W. – Stratygrafia warstw chodenickich i grabowieckich w Chełmie nad Rabą. Kwart. Geol. 1961 nr 3.
2. Areń B. – Pozycja stratygraficzna margli tereszpolskich w wierceniach Dzwola na Roztoczu. Ibidem 1972 nr 3.
3. Bałuk W. – Dolny torton Niskowej koło Nowego Sącza. Acta Geol. Pol. 1970 nr 1.
4. Brzezińska M. – Miocen z pogranicza Roztocza Zachodniego i Kotliny Sandomierskiej. Biul. Inst. Geol. 1961 nr 158.
5. Cicha I., Senes J. – Vorschlag zur Gliederung des badenian der zentralen Paratethys. V-th Congress Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy. Bratislava 1975.
6. Friedberg W. – Młodszy miocen Galicji zachodniej i jego fauna. Spraw. Kom. Fizjogr. PAU 1907 cz. I vol. 40.
7. Garlicki A. – Sedymentacja soli miocenijskich w Polsce. Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Krak. 1979 nr 119.
8. Gołąb J. – Przyczynki do znajomości geologii okolic Niechobrza. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1932 z. 1.
9. Jurkiewicz H., Karnkowski P. – Poziom spiralizowany w tortonie Przedgórze Karpat. Pr. Geol. 1961 nr 9.
10. Golonka J. – Stromatolity gipsów miocenijskich zatoki rzeszowskiej. Kwart. Geol. 1972 nr 2.
11. Kowalewski K. – Trzeciorząd Polski południowej. Biul. Inst. Geol. 1957–1959 nr 119, 145, 147.
12. Krach W. – Badeńskie utwory rafowe na Roztoczu Lubelskim oraz ślimaki skrzydłonogi (Pteropoda) w miocenie Polski i ich znaczenie stratygraficzne. Pr. Geol. Komis. Nauk. Geol. PAN Krak. 1981 nr 121.
13. Kwiatkowski S. – Sedymentacja gipsów miocenijskich, Południowej Polski. Pr. Muz. Ziemi 1972 nr 19.
14. Liszka S. – Fauna piasków bogucickich w okolicy Wieliczki. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1933 t. IX.
15. Odrzywolska-Bieńkowska E. – Stratygrafia młodszego trzeciorzędu w wierceniach Dzwola na Roztoczu w świetle badań mikropaleontologicznych. Kwart. Geol. 1972 nr 3.
16. Reuss A.E. – Die fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka in Galizien. Sitzb. Ak. Wiss., Bd 55, Wien, 1867.
17. Łańcucka-Środniowa M. – Wstępne wyniki badań paleobotanicznych nad neogenem Domańskiego Wierchu i Orawy. Roczn. PTG 1965 t. 35.
18. Urbaniak J. – Wiercenie na Domańskim Wierchu w Kotlinie Nowotarskiej koło Czarnego Dunajca. Kwart. Geol. 1960 nr 3.
19. Urbaniak J. – Stratygrafia miocenu Przedgórze Karpat nad Dunajcem koło Tarnowa. Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Krak. 1974 nr 86.
20. Urbaniak J. – Wyniki badań stratygraficznych utworów miocenijskich w otworach wiertniczych złoża gipsów w Unikowie i Winiarach koło Buska. Arch. PG Kraków 1973, 1974.
21. Urbaniak J. – Opracowanie stratygraficzne mio-

- cenu Karpat środkowych i przedgórze na podstawie makrofauny. Arch. IG Kraków – Warszawa 1977.
22. Urbaniak J. – Stratygrafia miocenu w profilach otworów wiertniczych na złożu gipsów alabastrowych Łopuszka Wielka k. Kańczugi. Opr. Nauk., Arch. PG Kraków 1982.
  23. Urbaniak J. – Rozwój fałszywy miocenu w polskich Karpatach. Oprac. Nauk., Arch. IG Kraków – Warszawa 1982.

*Obszerna literatura przedmiotu do wglądu u autorki.*

#### SUMMARY

Three problem groups: fauna, biology, and geology, form the basis for reconstruction of internal bio-geocofacies structure of the Neogene (Opolian–Miopliocene) in the Carpathians and Carpathian Foredeep and its correlation with strata from external zone of the foredeep (Silesia, Holy Cross Mts, and Lublin and Roztocze areas).

Characteristic biolithofacies of the Opolian, Bochenian, Grabovian, Sarmatian, and Miopliocene are differentiated (Table 1) and their paleogeographic ranges outlined (J. Urbaniak 1982). Sedimentary zones of the above facies appear determined by paleogeography of southern coastal area, presence of the Carpathian–Miocene threshold (NW–SE oriented), and evolution and resonance of tectonic modification of the Carpathian area.

In the Opolian, there are differentiated northern Vaginella zone (open pelagic neritic at contact with sublittoral and littoral), Lithothamnium-Heterostegina (littoral-lagoon-continental), and southern zone, situated within Carpathian neritic one and differing in bathymetry and ecology (littoral-neritic-continental-brackish). Bochenian zones include southern, supra-Carpathian zone of Spiratella-Chodenice evaporitic sedimentation (Łopuszka Wielka sedimentary “kettle”) and that of facies-varying sedimentation of evaporitic member sensu stricto in the basin (Lower Bochenian or Upper Vielician), and the Grabovian – a zone of littoral sedimentation in E–W oriented belt, southern, “closed” neritic sublittoral zone, and northern neritic, open sea sublittoral zone.

The Carpathian Sarmatian (Skole unit) represents the Anomalinoidea dividens – Elphidium reginum zone of an open sea with eastern features.

Marine Miocene sediments developed in continental facies in marginal zone of the Carpathian overthrust were differentiated as Miocene pseudofacies (Upper Opolian–Miopliocene–Quaternary). Continental (Sarmatian–Miopliocene) sediments of southern part of the Carpathians were differentiated as the Domański Wierch fresh-water molasse facies.

In analysing facies structure of marine sediments of the Carpathian Neogene a special attention should be paid to interstratigraphic sedimentary-facies series (Opolian–Grabovian Lithothamnium monolith), “chimney” evaporitic facies (Lower–Upper Badenian), and chain facies of Grabovian littoral sedimentary zone.

Crossing of vertical (chronostratigraphic) and horizontal (paleogeographic) sedimentary-facies series of one of features typical of facies model for marine Carpathian Neogene. This is reflected by complex internal nature of facies, i.e. Łopuszka Wielka Spiratella-gypsum chemobiofacies or Broniakówka–Siedliska evaporitic-algal (evaporitic-Lithothamnium) chemobiofacies.

Stratigraphic-paleogeographic series cross with zone ano-

ther at normal angle. This may explain some controversial questions of facies development of the evaporitic horizon, i.e. those connected with lateral passage of chlorine-sulfate facies into the carbonate-Lithothamnium.

The synthesis of stratigraphic-facies structure of the Carpathian Neogene is given in the tabular-graphic form (Table).

## РЕЗЮМЕ

Три группы вопросов: фауна, биология и геология являются основой для реконструкции внутренней био-гео-экофациальной структуры неогена Карпат и Предкарпатского прогиба в пределах опольян—миоплиоцен, а также корреляции с территорией внешней зоны прогиба (Силезия, Свентокшиское, Люблинское, Розточе).

Выделены характеристические биолитофации (таб. 1) опольяна, бохеньяна, грабовьяна, сарматьяна и миоплиоцена, а также их палеогеографические дальности (Я. Урбаняк, 1982). Седиментационные зоны выделенных фаций обусловлены палеогеографией южной береговой зоны, присутствием карпатско-миоценового порога (СЗ—ЮВ), а также эволюцией и отзвуком тектонической модификации карпатского района.

В опольяне выделены зоны: вагинелля (открытый пелагический нерит в контакте с сублиторалом и литоралом), литотамния-гетеростегина (литорально-лагунно-континентальная), а также внутрикарпатского нерита, батиметрически и экологически неоднородная (литорально-неритово-континентально-солончатая). В бохеньяне: зона южно-накарпатской эвапоритной седиментации спирателлово-ходеницкой (седиментационный „котёл” Лопушки Велькей), а также зона фациально неоднородной эвапоритной седиментации эвапоритного с.с. звена (нижний бохеньян или верхний велицьян). В грабовьяне (макро-региональная биоэкофация *Turritella pythagoraica rabeae*): зона литоральной

цепной седиментации В—З, зона сублиторала — северного нерита, открытого моря.

Карпатский сарматьян (скольская единица) представляет горизонт *Anomalinoidea dividens* — *Elphidium reginum* зоны открытого моря с восточными признаками.

Морские отложения миоцена в континентальных фациях, распространенные в береговой зоне карпатского надвига, выделены как миоценовые псевдофации (верхний опольян—миоплиоцен—четвертичный период). Континентальные отложения (сармат—миоплиоцен) южной части Карпат выделены в фации молассы Доманьского Верха.

В фациальной структуре морских осадков карпатского неогена особенно интересны: интерстратиграфическая седиментационно-фациальная тяга (литотамниевый опольско-грабовецки монолит), „столбовая” эвапоритная фация (нижний—верхний бохеньян), цепная фация литоральной седиментационной зоны грабовьяна.

Пересечение вертикальных (хроностратиграфических) и горизонтальных (палеогеографических) седиментационно-фациальных тяг является одним из характеристических свойств фациальной модели морского карпатского неогена. Этот факт выражается сложным внутренним содержанием фации, нпр. спирателлово-гипсовая хемобиофация Лопушки Велькей или эвапоритово-водорослевая (эвапоритово-литотамниевая) биохемофация Бронякувки—Седлиск.

Вертикальное пересечение стратиграфически-палеогеографических фациальных тяг неогена может выяснять разногласие мнений по фациальному развитию эвапоритного горизонта, касающееся смежного перехода хлоридно-сернистой фации в карбонатно-литотамниевую.

Синтез стратиграфически-фациальной структуры карпатского неогена представлен в форме табельно-графической схемы (таблица).