

PIOTR KARNKOWSKI

Biuro Geologiczne – GEONAFTA

UTWORY DELTOWE PRZEDGÓRZA KARPAT

UKD 551.313.2:551.882.12/.13(438 – 924.51)

Prace geologiczno-poszukiwawcze na obszarze zapadliska przedkarpackiego dostarczyły licznych argumentów na postawienie tezy, że obszar przedgórze Karpat Środkowych stanowi deltę, powstałą głównie w górnym badenie i w dolnym sarmacie. Materiał do zbiornika morza sarmackiego, rozwijającego się między wypiętrzającymi się Karpatami fliszowymi na południu a wałem metakarpackim (13) od północy transportowany był przez rzeki płynące nie tylko od południa z Karpat, ale i od strony Gór Świętokrzyskich (ryc. 2). Jest to nowe spojrzenie na genezę utworów zapadliska (7, 8).

W dolnym sarmacie w wyniku końcowych ruchów tektonicznych epoki alpejskiej – fazy sawskiej, obszary przyległe do neogeńskiego basenu przedgórze Karpat zaczynają się stopniowo podnosić lub też dno zbiornika morskiego ulega znacznej subsydencji. Wzrasta siła erozyjna rzek i w dość krótkim czasie dolnego sarmatu powstają utwory klastyczne (14), które osiągają miąższość ok. 2500 m (w Rowie Wielkich Oczu ok. 3000 m).

Na obszarze Roztocza i południowym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich tworzą się utwory przybrzeżne, rozwinięte w facji wapieni organogenicznych, detrytycznych

i rafowych (4). Natomiast w głębi basenu osadzają się na ewaporatach badenu dolnego i serii spiralisowej badenu górnego piaskowce, mulowce i łupki, często nawzajem przewarstwiane (5, 10, 12, 14, 16).

W wielu profilach w obrębie sarmatu dolnego, jak to potwierdzono w otworach wiertniczych m.in.: Smoczka 1 na północ od Mielca k. Przeworska i w rejonie Husowa, wydzielono pakiety piaskowców o miąższości od 10 do 300 m, które na niewielkich odległościach 100–2000 m szybko ulegają zmianie i wyklinowaniu.

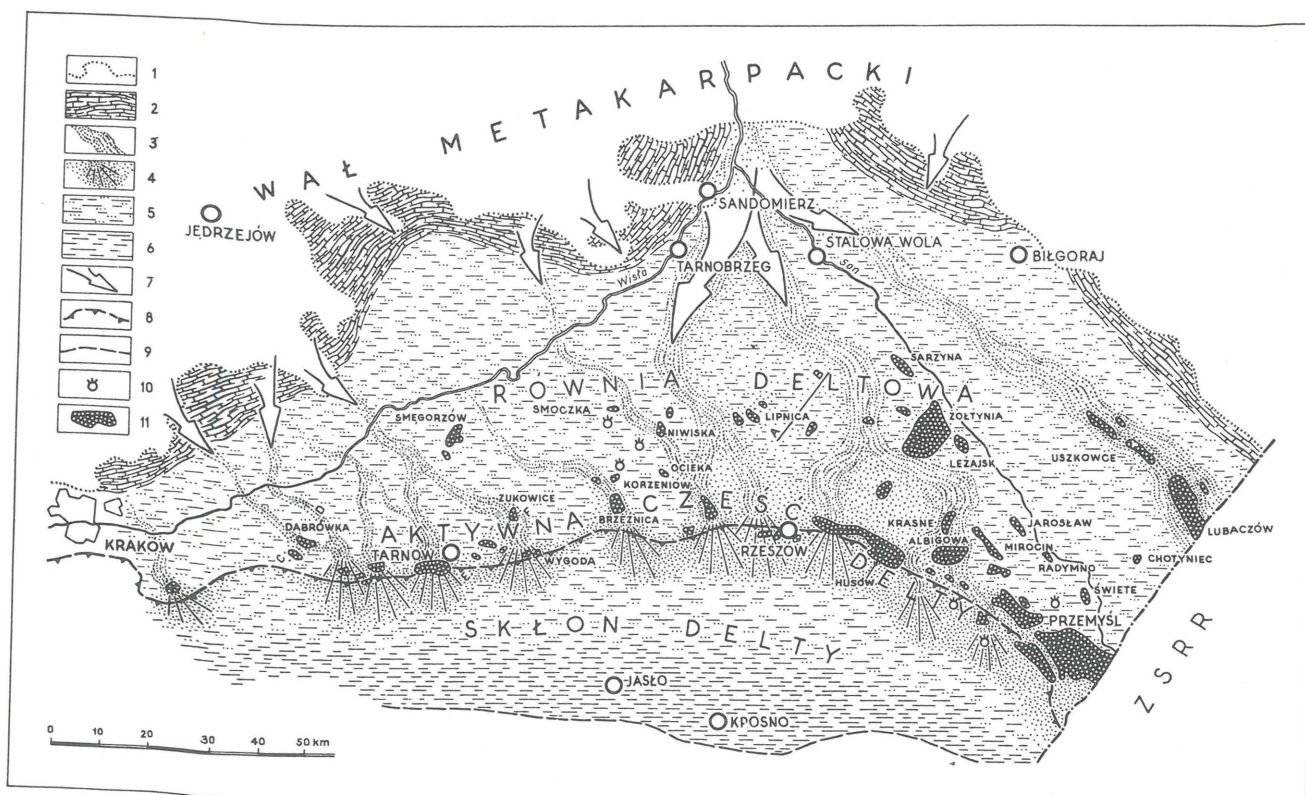
W świetle danych geologicznych i geofizycznych w strefie zewnętrznej zapadliska dają się wydzielić w dolnym sarmacie – obszary dużych zapaszczeń, do których należą: strefa tzw. wyspy rzeszowskiej (ryc. 1 i 2) oraz obszar przed czołem Karpat, który przedstawia aktywną część delty (ryc. 1). Na południe od niej, już pod Karpatami, w obszarze tzw. skłonu delty, występuje przeważnie facja ilasta lub ilasto-piaszczysta. Potwierdziły to wiercenia: Brzozowa 1 k. Ciężkowic, Mogielnica 1, Przemysł 135 i inne.

Interesującym zjawiskiem było stwierdzenie wkładki zlepieńców wśród piaszczystych utworów dolnego sarmatu, będących zasobnym zbiornikiem gazu ziemnego w Kop. Husów, znajdującej się ok. 14 km na S od Przeworska już pod nasunięciem Karpat. Ze zlepieńców tych

pobrano próbki do badań, które z otworu Husów 95 wykonały: Z. Gregosiewicz i K. Rydzewska. Stwierdziły one, że „grubookruchowy zlepieniec złożony jest z dobrze obtoczonych, niekiedy lekko spłaszczonych okruchów skał o przeciętnej średnicy 20–30 mm, maksymalnej 120 mm. ...Spoiwo zlepieńców tworzy drobno- i średnioziarnista frakcja piaszczysta o składzie mineralnym: kwarc, skalenie, okruchy kwarcytów, skał węglanowych, krzemionkowych i tufów wulkanicznych (?), nieliczne skalenie, pojedyncze blaszki łuszczaków i minerałów ciężkich (granat, cyrkon, turmalin). Masę cementującą ten detryt stanowią głównie mikrytowe i sparytowe węglany, minerały ilaste z domieszką krzemionki. Poza tym w przestrzeniach porowych obserwuje się śladowe ilości substancji bitumicznej.

W zlepieńcu tym stwierdzono ponadto obecność tzw. rodolitów czyli buł wapiennych, które z pierwotnego podłoża zostały przetransportowane w obecne środowisko. Rodolity te zawierają fragmenty otwornic, ślimaków, mszywiolów, serpul, lithotamnium i oogoni characea”.

Z sąsiedniego otworu Husów 94 – znajdującego się również już pod nasunięciem Karpat, w utworach sarmatu dolnego wystąpiła wkładka zlepieńców. Z pobranej próbki na głęb. 1268–1269 m dr K. Radlicz wykonał ekspertyzę materiału okruchowego na 7 cienkich płyt-

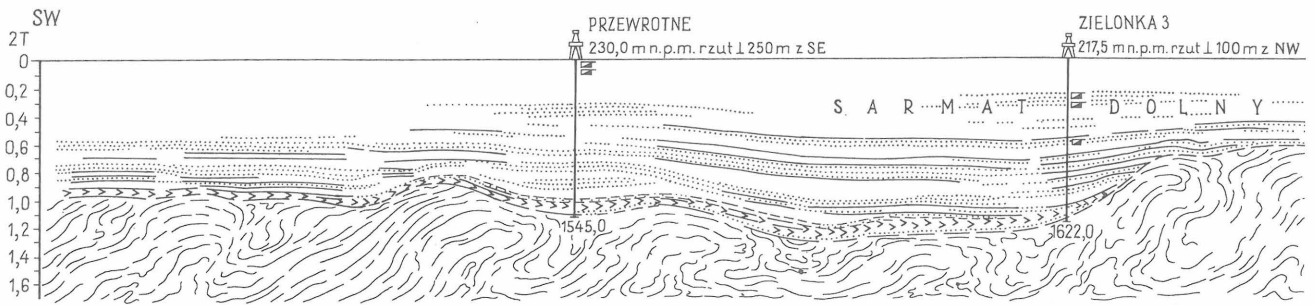


Ryc. 1. Schematyczna mapa utworów deltowych wschodniej części przedgórze Karpat

Fig. 1. Schematic map of deltaic deposits in the western part of the Carpathian foreland

1 – północny zasięg utworów miocenu morskich, 2 – facja wapieni litotamniowych, serpulowych i detrytycznych, 3 – utwory piaszczyste podwodnych koryt rzecznych dolnego sarmatu i częściowo badenu, 4 – facja o przewadze piaskowców – dolny sarmat + baden, 5 – facja ilasto-piaszczysta (baden-sarmat), 6 – facja ilasta, 7 – kierunki splywu wód, 8 – granica orograficznego brzegu Karpat, 9 – przypuszczalny południowy zasięg utworów sarmatu, 10 – otwory wiertnicze z przyływem gazu ziemnego, 11 – ważniejsze złoża gazu ziemnego występujące w utworach sarmatu i częściowo badenu. A–B – przekrój geologiczno-sejsmiczny

1 – northern range of Miocene marine deposits, 2 – lithotamnium, serpulid and detrital limestone facies, 3 – sandy deposits of submarine river channels of Lower Sarmatian and partly Badenian, 4 – facies with predominating sandstones – Lower Sarmatian + Badenian, 5 – clayey-sandy facies (Badenian–Sarmatian), 6 – clayey facies, 7 – direction of water flow, 8 – orographic limit of the Carpathians, 9 – presumable southern range of Sarmatian deposits 10 – drilling holes with gas appearances, 11 – selected gas pools recorded in Sarmatian and partly Badenian deposits. A–B geological-seismic cross-section



Ryc. 2. Przekrój geologiczno-sejsmiczny (A—B) w rejonie na północ od Rzeszowa, na odcinku: Przewrotne—Kamień

1 — seria ilasta i ilasto-piaskowcowa, 2 — seria piaskowcowa,

3 — seria osadów chemicznych: anhidryty, wapienie osiarkowane oraz łupki, 4 — podłoże prekambryjskie — sfałdowane fylity, 5 — przewodnie refleksy sejsmiczne, 6 — przyływy wody do odwiertów, 7 — otwory wiertnicze, w których stwierdzono siarkę

kach. „Z przeglądu płytek cienkich wynika, że materiał okrucowy pochodzi głównie ze starszego — środkowego trzeciorzędu Karpat oraz skał paleozoicznych i krystaliniku prekarpat. W klastach z mikrofauną brak rodzajów: *Globotruncana*, *Stensiöina* oraz z fauny inoceramów wskazuje na brak osadów kredowych.

Występowanie oznaczalnych rodzajowo form, głównie występujących w środkowym miocenie, może datować wiek zlepieńca na co najmniej górny miocen — sarmat”.

W dolnym badanie osady tworzyły się też na fliszu karpackim. Zjawisko to potwierdzają wyniki uzyskane z wierceń oraz badań geofizycznych. Dowodzą one zwiększonego występowania w utworach dolnego sarmatu piasków i piasków w części północnej zapadliska, a oprócz tego, jak już wspomniano wcześniej, w utworach dolnego sarmatu i badenu dają się tu prześledzić koryta lub rynny o kierunku NW—SE lub N—S, rozpraszające materiał klastyczny.

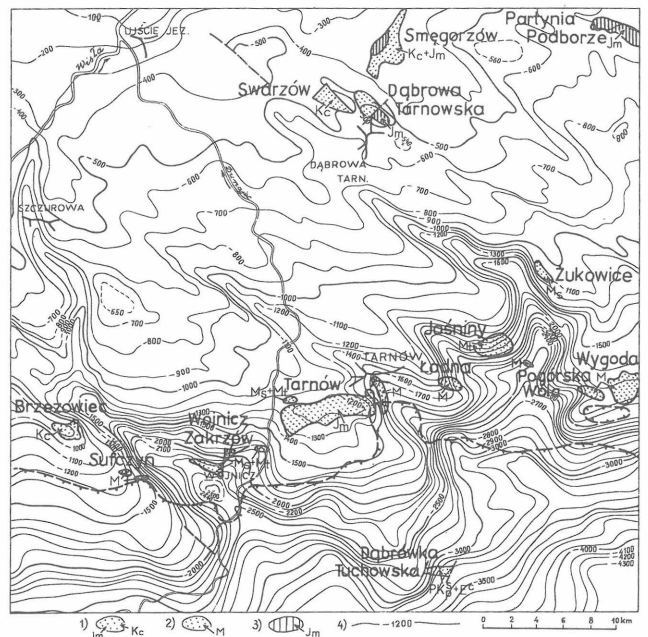
Zdaniem J. Znoski (19) Góry Świętokrzyskie były dźwigane kilkakrotnie, a ostatecznie jako horst zostały wyniesione w trzeciorzędzie. A zatem były one obszarem alimentacyjnym osadów terygenicznym dla zbiornika morskiego w sarmacie. Fakt ten potwierdziły liczne wiercenia dostarczające dowodów, że dopływ materiału odbywał się przez rzeki spływające też od strony północnej ku południowej (ryc. 1—3). Rynny wypełnione piaskami są rejestrowane obecnie w zapadlisku pracami sejsmicznymi i wierceniami. Są one zapewne wytworem prądów zawieszinowych, które rozpraszają materiał typu kontynentalnego i sprzyjały powstawaniu utworów deltowych.

UWAGI KOŃCOWE

Do zbiornika morskiego od strony Gór Świętokrzyskich uchodziło prawdopodobnie kilka rzek. Główne ujście rzeki, w świetle obecnych danych, znajdowało się koło Sandomierza. Wody przemieszczały się w postaci prądów zawieszinowych w kierunku Kolbuszowej—Niska—Rzeszowa, z odchyleniem do Przeworska—Przemysła. Następnie daje się prześledzić koryta w kierunku od Stalowej Woli do Lubaczowa. W próbkach z wierceń z tego rejonu stwierdzono występowanie największej ilości piasków i piaskowców — o charakterystycznym dla utworów deltowych przekątnym uwarstwieniu, z dużą zawartością węglonego detrytusu roślinnego. Obecnie, w wyniku badań geologicznych i geofizycznych, wyróżniono kilka ważniejszych koryt piaszczystych. Poczynając od strony zachodniej (ryc. 1) — rejonu Krakowa, mamy kaniony: Gdowa, Dąbrówki—Bochni, Szczurowej—Woj-

niczka, Tarnowa, Żukowice (ryc. 3) — Wygody, Brzeżnicy, Ocieki—Ropczyc—Kielanówki, Tarnobrzega, Rzeszowa. Niektóre kaniony — koryta widoczne są na przekrojach geologicznych z rejonu Lipnicy (ryc. 2) oraz z rejonu Nienadówki.

Możliwość występowania utworów deltowych na obszarze zapadliska przedkarpackiego jest również anonsowana na podstawie prac geofizycznych — pomiarów geofizyki wiertniczej (15, 17) i analizy litologiczno-facjalnej (9). W tym ostatnim opracowaniu autorka dochodzi do



Ryc. 3. Wycinek mapy strukturalnej podłoża miocenu przedgórza Karpat w rejonie Tarnowa. Oprac. zbiorowe na podstawie materiałów Górn. Naft. i Geofizyki Kraków

1 — złożo gazu ziemnego w utworach wapieni malmu i w piaskowcach cenomanu, 2 — złożo gazu ziemnego w utworach piaszczystych sarmatu dolnego i badenu, 3 — złożo ropy naftowej w utworach wapieni malmu, 4 — izobaty stropu podłoża miocenu

Fig. 3. Section of a structural map of the substrate of the Miocene deposits in the vicinity of Tarnów, Carpathian foreland. Collective work based on the data of Oil Mining and Geophysics, Cracow

1 — gas pool in Malm limestones and Cenomanian sandstones, 2 — gas pool in the Lower Sarmatian and Badenian sandy deposits, 3 — oil pool in Malm limestone, 4 — isobaths of Miocene substrate top surface

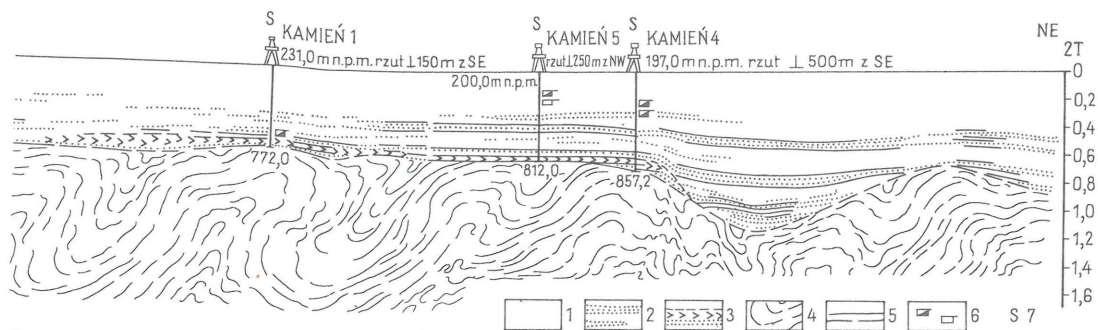


Fig. 2. Geological-seismic cross section (A-B) to the north of Rzeszów, section Przewrotne-Kamień

1 - clayey and clayey-sandy series, 2 - sandstone series, 3 -

series of chemical deposits: anhydrites, sulfur-bearing limestones and shales, 4 - Precambrian basement-folded phyllites, 5 - indicator seismic reflections, 6 - water inflows to drilling holes, 7 - drilling holes with sulfur recorded

wniosku, że dowóz materiału terygenicznego w znacznej mierze odbywał się z kierunku północnego. Podobne stanowisko zajmują obecnie S. Połtowicz (1983), B. Cisek (3), E. Jawor (6).

Dowodów na istnienie delty dostarczają także badania mikrofaunistyczne. Wiadomo bowiem, że w warunkach brackicznych delty żyje fauna charakterystyczna dla wód wysłodzonych, gdy w głębi zbiornika morskiego - dla wód zasolonych.

Zarówno prace H. Jurkiewicza (materiał archiwalny z badań mikrofaunistycznych, nie publikowany), jak też E. Łuczkońskiej (11) oraz E. Odrzywolskiej-Bieńkovej (1978) dowodzą, że na granicy badenu i najniższego sarmatu nastąpiło spłylenie morza, co spowodowało wymarcie niektórych gatunków. Pojawia się mikrofauna związana z wysłodzeniem się zbiornika na skutek znacznego dopływu wód słodkich z rzek. Następuje rozwój takich rodzajów, jak *Anomalinoidea* i *Articulina*, które żyją w wodach płytkich o głębokości do 30 m. Podobne zjawisko występuje w miocenie leżącym na fliszu karpackim w rejonie Dubiecka (18).

Wspomniani autorzy stwierdzają: „Powyżej występuje ubogi zespół z pojedynczymi okazami *Elphidium*, który jest typowy dla przybrzeżnych barier lub delt dużych rzek. Najwyższe partie sarmatu dolnego charakteryzują się brakiem fauny, co może świadczyć o pogłębiającym się wysłodzeniu zbiornika”.

WNIOSKI

1. W młodszym miocenie - badenie - sarmacie dolnym, w miarę wypiętrzenia się Gór Świętokrzyskich jako horstu, zwiększa się też dopływ materiału terygenicznego od strony wału metakarpackiego.

2. W okresie badenu górnego - dolnego sarmatu, powstają w neogeńskim basenie utwory deltowe o silnie zróżnicowanej facji ilasto-piaszczystej.

3. Karpaty fliszowe zostają ostatecznie wypiętrzone dopiero po dolnym sarmacie i nasunięte na swe przedpole neogeńskie o około 30 - 50 km.

4. Odnośnie do genyzy molasy, bardziej właściwe byłoby przyjęcie, że molasa powstaje nie tylko w cyklu orogenicznym, lecz w ogóle związana jest z morfogenezą.

5. Utwory piaszczyste dolnego sarmatu pochodzenia deltowego są głównym zbiornikiem gazu ziemnego w zapadlisku przedkarpackim.

LITERATURA

1. Bałuk W., Radwański A. - New data on the Korytnica Basin, its organic communities and

ecological relationships between species (Middle Miocene, Holy Cross Mountains, Central Poland). Acta Geol. Pol. 1984 vol. 34 no. 3-4.

2. Buła Z., Jura D. - Uwagi o rozwoju molasy rowu przedgórskiego Karpat na Śląsku Cieszyńskim. Prz. Geol. 1983 nr 12.

3. Cisek B. - Budowa geologiczna miocenu autochtonicznego wschodniej części przedgórz Karpat. Ibidem.

4. Czapowski G. - Osady barierowe w górnym miocenie południowego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Prz. Geol. 1984 nr 4.

5. Czernicki J. - Warunki geologiczno-strukturalne pułapek i parametry złóż gazu ziemnego w miocenie autochtonicznym w strefie nasunięcia Karpat między Rzeszowem a Przemyślem. Wyd. Geol. 1978.

6. Jawor E. - Utwory miocenu między Krakowem a Dębicą. Prz. Geol. 1983 nr 12.

7. Karnkowski P. - Paleodelta w miocenie przedgórz Karpat. Ibidem 1978 nr 11.

8. Karnkowski P. - Poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów w nieantyklinalnych strukturach. Nafta 1983 nr 7/8.

9. Krupa T. - Analiza litologiczno-facjalna utworów miocenu przedgórz Karpat na podstawie pomiarów geofizyki wiertniczej. Arch. Geonafty 1982.

10. Lenk T. - Opracowanie strukturalno-facjalne i perspektywy gazonośności utworów miocenu autochtonicznego na obszarze przedgórz Karpat Zachodnich. Prz. Geol. 1983 nr 12.

11. Łuczkońska E. - Miliolidae (Foraminiferida) from the Miocene of Poland. Part II. Biostratigraphy, Palaeoecology and Systematics. Acta Paleontol. Pol. 1974 vol. 19 no. 1.

12. Ney R., Burzewski W. et al. - Zarys paleogeografii i rozwoju litologiczno-facjalnego utworów miocenu zapadliska przedkarpackiego. Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie 1974 nr 82.

13. Nowak J. - Zarys tektoniki Polski. Kraków 1927.

14. Obuchowicz Z. - Budowa geologiczna przedgórz Karpat Środkowych. Pr. Inst. Geol. 1963 t. 30 cz. 4.

15. Rokosz T. - Profilowanie upadów warstw dla poszukiwań naftowych w Polsce. Tech. Poszuk. Geol. 1978 nr 2 i 3.

16. Szafrań S. - Rozwój facjalny i układ przestrzenny oraz gazonośność miocenu autochtonicznego we wschodniej części zapadliska przedkarpackiego na podstawie profilowań geofizycznych. Wyd. Geol. 1980.

17. Twaróg W. - Wykorzystanie elektrometrii wiert-

niczej i profilowania upadu warstw do rozpoznawania osadów deltowych. Nafta 1985 nr 2.

18. Urbaniak J. — Nowe materiały do stratygrafii mioceńskiego złoża gipsów alabastrowych w Łopuszce Wielkiej koło Kańczugi. Prz. Geol. 1985 nr 3.
19. Znosko J. — Tektonika środkowo-południowej Polski pozakarpackiej. Kwart. Geol. 1983 nr 3.
20. Zubrzycki A. — Analiza facjalna i rozwój pulapek litologicznych w utworach miocenu autochtonicznego zapadliska przedkarpackiego między Rzeszowem a Pilznem. Pr. Geol. Komis. Nauk Geol. PAN Kraków 1986 nr 131.

S U M M A R Y

In the Carpathian Foredeep the Miocene molasse was formed in front of emerging Flysch Carpathians. Concerning the Lower Miocene deposits the phenomenon is found undoubtedly however in the Upper Miocene, particularly Lower Sarmatian the sediment was transported mainly the metacarthian ridge because the Holy Cross Mts. emerged as a horst in the same time.

Thus both Flysch Carpathians and metacarthian ridge were the source of terrigenous material transported to the sea basin, especially during the Lower Sarmatian. During the Lower Badenian some deposits were formed in the Carpathian flysch as well. The Lower Sarmatian deposits contain more sands and sandstones in the northern part of the Foredeep. In the Lower Sarmatian and Badenian deposits it is possible to follow channels and buried watercourses orientated NW—SE which distributed clastic

material. The sediment was also transported by rivers flowing from the north to the south.

Seismic survey and drillings allow to discover and follow the pattern of Miocene rivers found as channels, buried valleys and submarine canyons filled with sandy deposits.

Р Е З Ю М Е

В предкарпатском прогибе миоценовая моласса развивалась на предполье выдвигающихся флишевых Карпат. Это явление полностью подтверждается по отношению к нижнему миоцену, в верхнем же миоцене, а особенно в нижнем сармате, из-за приподнятия в это время Свентокшиских гор в форме горста, привнос материала — и то значительный — имел место тоже со стороны метакарпатского вала.

Так, что не только флишевые Карпаты, но также и Метакарпатский вал, были алиментационной областью терригенных осадков в морском бассейне, особенно в нижнем сармате. В нижнем бадене осадки образовались также на карпатском флише. В отложениях нижнего сармата увеличилось распространение песков и песчаников в северной части прогиба. В отложениях нижнего сармата и бадена наблюдаются также русла или желобы СЗ—ЮВ или СЗ направления, распределяющие обломочный материал. Этот материал несли также реки текущие с севера на юг.

Сейсмические и буровые работы делают возможной регистрацию палеорек в форме русел и палеодолин или подводных каньонов, заполненных песчанистыми отложениями.