

Grigorij DOLENKO

## Rola tektonicznego i sedymentacyjnego czynnika w formowaniu złóż ropy i gazu zapadliska przedkarpackiego

Formowanie złóż ropy i gazu ziemnego zależy od tektonicznych cech budowy obszaru i litofacjalnych zmian w sedymentacji osadów. Analiza tych dwóch najważniejszych czynników w odniesieniu do przedkarpackiej prowincji ropo-gazonośnej wskazuje na ich wzajemne współdziałanie w ciągu całej historii rozwoju geologicznego wspomnianego obszaru.

Stwierdzono, że sedymentacja osadów paleogenu i neogenu, które wypełniają zapadlisko przedkarpackie, była uwarunkowana nie tylko przez charakter wgięcia podłoża od wołyńsko-podolskiej płyty ku geosynklinie karpackiej i geologiczne warunki erozji i osadzania, ale także przez dawne, poprzeczne w stosunku do Karpat depresje i elewacje. Jak wskazują najnowsze wyniki badań geologicznych, w zapadlisku przedkarpackim wyróżnia się następujące depresje strefy wewnętrznej: podborską, (od miejscowości Podbórz), dołińską, nadwórniańską i wierchowińską oraz strefy zewnętrznej: krukienicką, bołochowską, otyńską, i kosowską. Depresje te poprzecinane są poprzecznymi elewacjami: starosolsko-chodnowicką, orów-rozdolską, majdan-iwano-frankowską, mikulczyn-kołomyjską i pokucko-bukowińską (fig. 1).

Depresje na obszarze zapadliska przedkarpackiego podczas transgresji morza pierwsze były przez nie zalewane i ostatnie, z których ono ustępowało. Elewacje poprzeczne natomiast dopiero w końcowej fazie zalewane były przez morze i pierwsze wynurzały się spod jego powierzchni. Fakt ten znalazł swoje odbicie w poszczególnych miąższościach i litofacjalnych cechach osadów. Wyraźnie jest to widoczne w utworach paleogenu wewnętrznej strefy i utworach miocenu zewnętrznej strefy zapadliska.

Utwory jamieńskie (paleogen) mają największą miąższość (200 m) w depresji podborskiej, najmniejszą (20—60 m) w elewacjach majdan-iwano-frankowskiej, mikulczyn-kołomyjskiej i pokucko-bukowińskiej. Wraz ze zmianą miąższości zmieniają się równocześnie litofacjalne cechy tych skał. W okolicach Chyrowa, Starej Soli i Starego Sambora utwory te reprezentowane są przez fację zlepieńców. Na południowy wschód — w kierunku Borysławia — materiał terygeniczny stopniowo cienieje, zjawiają się olbrzymie, różnoziarniste piaskowce bryłowe, które w okolicy

Majdana znikają zupełnie, a ich miejsce zajmują rytmicznie warstwowane utwory pstre. W Karpatach Pokuckich — w górnym biegu Prutu i Czeremoszu — zamiast piaskowców jamneńskich zjawia się poziom pstrych utworów (jaremczański), wykształcony w postaci drobno warstwowanych, liliowych, malinowych i jaskrawo zielonych mułowców i zielonoszarych piaskowców.

Wyżej leżące osady eocenu charakteryzują się jeszcze większym zróżnicowaniem facjalnym. Najpełniej są one wykształcone w depresji dolińskiej, gdzie wyróżnia się warstwy: maniawskie, wygodzkie, popielskie i bystrzyckie. W roponośnym rejonie borysławskim, który na północnym zachodzie związany jest z depresją podborską, utwory tego wieku reprezentowane są przez warstwy maniawskie i popielskie, a w rejonie bitowskim, który na południowym wschodzie łączy się z depresją nadwórniańską, obejmują: warstwy maniawskie, wygodzko-pasieczniańskie i bystrzyckie. Bardzo znamienne są wygodzkie piaskowce dolnego i środkowego eocenu ze względu na ich rozprzestrzenienie i zmiany miąższości. W dolińskim rejonie roponośnym, związanym z depresją o tejże nazwie, piaskowce wygodzkie osiągają 330 m miąższości (skiba brzeżna, rzeka Czeczwa). Na terenie poprzecznej elewacji majdańskiej, która oddziela od południowego wschodu depresję dolińską, miąższość ich zmniejsza się do 20 m. Piaskowce te z początku częściowo, a potem całkowicie ustępują miejsca szarym wapieniom (wapienie pasieczniańskie) i ziemistoszarym wapieniom aleurytycznym. Dalej na południowy wschód — w depresji nadwórniańskiej — spotyka się także piaskowce wygodzkie i wapienie pasieczniańskie. Na obszarze poprzecznego wyniesienia orów-rozdolskiego i całej depresji podborskiej piaskowce i wapienie nie występują.

Utwory górnego eocenu w roponośnym rejonie borysławskim reprezentowane są przez warstwy popielskie (szare i popielatoszare wapienie aleurytyczne i argility), w rejonie nadwórniańskim przez warstwy bystrzyckie (drobnorytmicznie zmieniające się pstre argility i aleuryty), a w dolińskim — w dolnej części profilu — również przez warstwy bystrzyckie. Miąższość warstw popielskich w środkowej części depresji podborskiej wynosi 200 m, a warstw bystrzyckich w depresji nadwórniańskiej — około 450 m.

Kolejne warstwy serii menilitowej dolnego oligocenu w znacznym stopniu wykazują różnice w miąższości, a w mniejszym w zmienności facjalnej. Maksymalną miąższość (około 1750 m) mają one w depresji dolińskiej (dorzecze Czeczwy). W ich profilu wyróżnia się warstwy dolnomenilitowe z poziomem szeszorskim w dolnej części, środkowomenilitowe (polanickie) i górnomenilitowe. W depresji podborskiej występują tylko warstwy dolnomenilitowe z poziomem piaskowca borysławskiego w spagu (odpowiednik poziomu szeszorskiego) których miąższość wynosi około 40 m. W depresji nadwórniańskiej miąższość tych utworów dochodzi do 1500 m, a w wierchowińskiej — 250 m. W obrębie elewacji majdańskiej — między depresją dolińską i nadwórniańską — miąższość tej serii zmniejsza się do 500 m. Poziom piaskowców kliwskich, występujących w dolnej części serii menilitowej, jest najbardziej rozwinięty (przekracza 100 m) na północnym zachodzie depresji dolińskiej (okolice Bolechowa), a najslabiej (10—30 m) w środkowej części tej depresji, tj. w dorzeczu Czeczwy.

Obraz litofacjalnych zmian warstw polanickich i dolnoworotyszczeń-

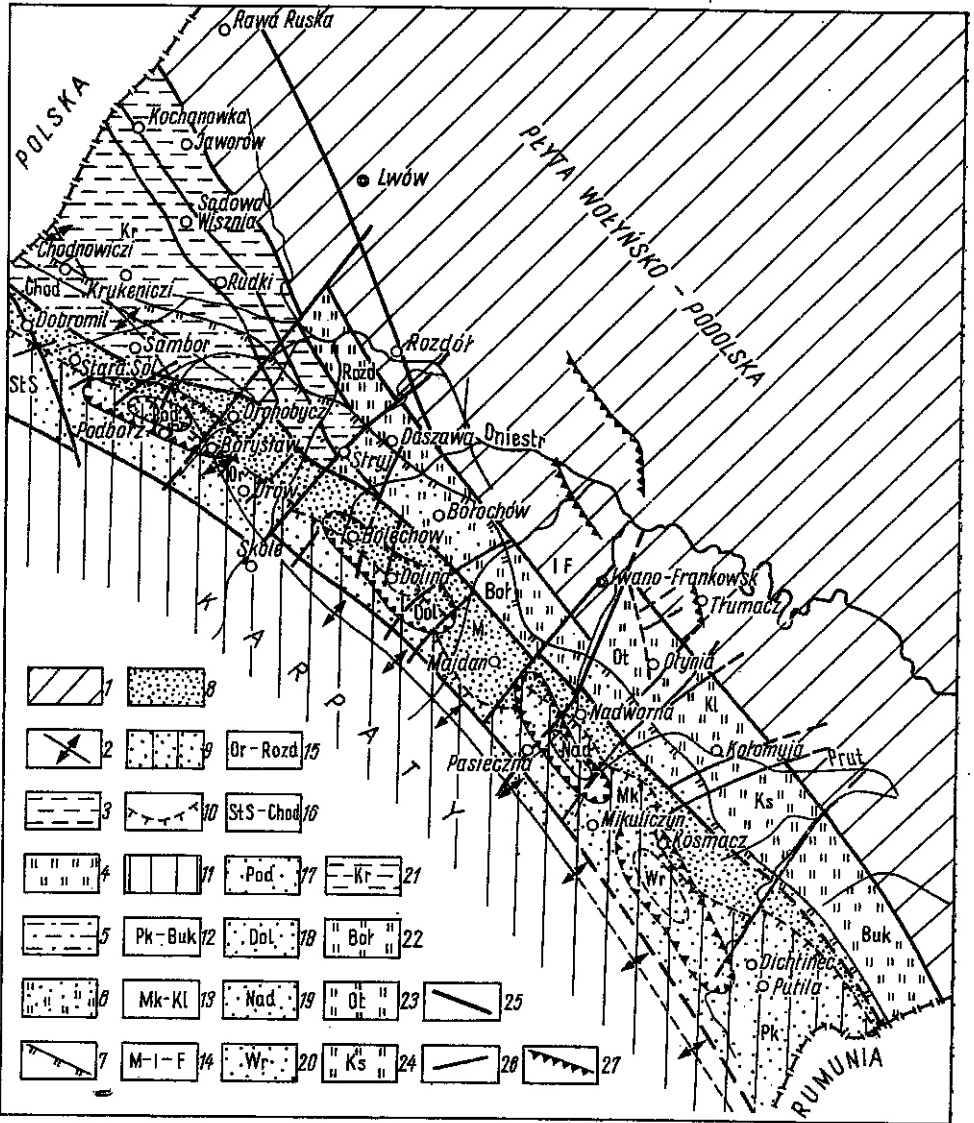


Fig. 1. Mapa tektoniczna Ukraińskiego Przedkarpacia

Tectonic map of the Ukrainian Fore-Carpathian area

1 — płyta wolińsko-podolska; 2 — pograżone kaledonńskie pasmo górskie; zapadliśko przedkarpacie; 3 — krukienicka podstrefa zewnętrznej strefy zapadliśka, 4 — uherśko-kosowska podstrefa zewnętrznej strefy zapadliśka, 5 — część podstrefy krukienickiej pokryta utworami strefy wewnętrznej, 6 — część ubersko-kosowskiej podstrefy pokryta utworami strefy wewnętrznej, 7 — północno-wschodnia granica nasunięcia stebnickiego, 8 — wewnętrzna sfera zapadliśka; 9 — część wewnętrznej strefy pokryta utworami karpackiej strefy sibiłowej; 10 — północno-wschodnia granica nasunięcia brzeżnego; 11 — Karpaty — dawne elewacje poprzeczne w stosunku do Karpat; 12 Pk-Buk (pokucko-bukowińska); 13 — Mk-Kl (mikuliczyn-kołomyjska); 14 — M-I-F (majdan-ivano-frankowska); 15 — Or-Rozd (orów-rozdolska); 16 — StS-Chod (starosolsko-chodnowicka); dawne depresje poprzeczne w stosunku do Karpat; 17 — Pod (podborska); 18 — Dol (dolińska); 19 — Nad (nadwórniańska); 20 — Wr (wierchowińska); 21 — Kr (krukienicka); 22 — Boł (bołochowska); 23 — Ot (otyńska); 24 — Ks (kosowska); 25 — podłużne dyslokacje wgłębne; 26 — regionalne dyslokacje poprzeczne; 27 — fleksury

skich górnego oligocenu także w znacznej mierze odzwierciedla wpływ poprzecznych depresji i elewacji. Warstwy polanickie przeważnie są reprezentowane przez zdecydowanie wapienne, ciemnoszare argilidy z cienkimi wkładkami ciemnoszarych piaskowców. Są one podobnie jak skały serii menilitowej rozpowszechnione przeważnie w depresji dolińskiej. Ich miąższość dochodzi tu do 1000 m. Na północnym zachodzie — w depresji podborskiej — zwiększa się w nich udział materiału gruboterygenicznego, a zmniejsza się ich miąższość. Na północ od Woli Błazewskiej omawiane utwory nie występują.

W nadwórniańskiej depresji znów zwiększa się ilość materiału piaszczystego a zmniejsza miąższość. To samo dzieje się z utworami serii dolnorotyszczeńskiej. W dolińskim rejonie roponośnym, gdzie mają one największą miąższość, utworzyły się głównie osady ilaste, a w rejonie borysławskim i nadwórniańskim — głównie piaszczysto-ilaste.

Współdziałanie czynników tektonicznych i litofacjalnych obserwuje się także w utworach miocenu, które nagromadzały się na obszarze zapadliska przedkarpacciego. Utwory warstw zagórskich (burdygał) są reprezentowane przez dwa typy zlepieńców: slobódzkie, składające się głównie z otoczków skał paleozoicznych i truskawieckie, składające się przeważnie z utworów fliszu karpacciego. Pierwsze z nich rozprzestrzenione są między elewacją majdańską i depresją nadwórniańską, drugie — między elewacją orowską, i depresją podborską. Zlepieńców tego wieku w depresji dolińskiej nie stwierdzono. Panuje tu głównie facja polimiktycznych, gruboziarnistych piaskowców, niekiedy z wkładkami zlepieńców żwirowych.

Skały serii górnorotyszczeńskiej stanowi solonośna formacja ilasta, rozprzestrzeniająca się w północno-zachodnim borysławskim rejonie roponośnym i facja piaszczysto-ilasta (warstwy dobrotowskie), rozciągająca się w południowo-wschodnim rejonie nadwórniańskim. W dolińskiej depresji obie facje zająbiają się (dorzecze Czezwy).

Utwory wyżej leżących warstw stebnickich helwetu tworzyły się w różnych warunkach. W północno-zachodniej części zapadliska osadzały się zlepienie i piaskowce, w których nie spotyka się gipsów i soli. W środkowej części dolińskiego obszaru i w południowo-wschodnim rejonie nadwórniańskim osadzały się ilasto-piaszczyste utwory z dodatkiem soli i gipsu. W środkowej części zapadliska skały te mają barwę szarą i zielonoszarą, a w północno-zachodniej i południowo-wschodniej — pstrą, głównie czerwoną. Podobne zmiany zachodzą i w wyżej leżących warstwach balickich helwetu.

Na północnym zachodzie — w rejonie Dqbromila — w profilu serii

1 — Volhynian-Podolian plate; 2 — hidden Caledonian mountain belt; the Carpathian foredeep: 3 — Krukienicka sub-zone of the outer zone of the foredeep, 4 — Uhersko-Kosowska sub-zone of the outer zone of the foredeep, 5 — a part of the Krukienicka sub-zone covered with the deposits of the inner zone, 6 — a part of the Uhersko-Kosowska sub-zone covered with the deposits of the inner zone, 7 — north-eastern boundary of the Stebnik overthrust, 8 — inner zone of the foredeep, 9 — a part of the inner zone covered with the deposits of the Carpathian slice zone, 10 — north-eastern boundary of the marginal overthrust; 11 — the Carpathians; — ancient transverse elevations: 12 — Pk-Buk (Pokucko-Bukowińska elevation), 13 — Mk-Kl (Mikuliczyn-Kokomyjka elevation), 14 — M-I-F (Majdan-Iwano-Frankowska elevation), 15 — Or-Rozd (Orów-Rozdolska elevation), 16 — StS-Chod (Starosolsko-Chodowicka elevation); ancient transverse depressions: 17 — Pod (Podborska depression), 18 — Dol (Dolińska depression), 19 — Nad (Nadwórniańska depression), 20 — Wr (Wierchowińska depression), 21 — Kr (Krukienicka depression), 22 — Boł (Bołochowska depression), 23 — Ot (Otyńska depression), 24 — Ka (Kosowska depression); 25 — longitudinal intratelluric dislocation; 26 — regional transverse dislocation; 27 — flexures



górnorotyszczeńskiej spotykamy zlepieńce (dobromilskie) o miąższości 105—300 m. W kierunku centralnej części depresji podborskiej (w okolicy Drohobycza) zwiększa się ilość materiału ilastego. Tu notuje się największą miąższość tej serii — 1500 m.

W depresji dolińskiej seria górnorotyszczeńska złożona jest przeważnie z ilów z wkładkami piaszkowców. Jej miąższość wynosi 500—800 m. W nadwórniańskiej depresji zmniejsza się jeszcze bardziej i dochodzi do 100—250 m (dorzecze Pistynki).

W wewnętrznej strefie zapadliska przedkarpacciego podobny obraz notuje się w utworach środkowego i górnego miocenu. Na północnym zachodzie, w obrębie depresji krukienickiej, która odpowiada podborskiej depresji wewnętrznej strefy zapadliska, profil warstw kosowskich (górną torton) stanowi głównie facja ilasta. Na zboczach orów-rozdolskiej elewacji poprzecznej osady te wzbogacają się w materiał piaszczysty (Opary, Uhersko, Daszawa). Najpełniej wykształcony profil warstw kosowskich, włączając warstwy werbowieckie, pruckie i kołomyjskie, znajduje się w depresji otyńskiej i kosowskiej. Tu ich miąższość wynosi 600—750 m, podczas gdy w depresji bolechowskiej, położonej między elewacją iwano-frankowską i orów-rozdolską, osiąga tylko 450 m (Kałuższ), a w depresji krukienickiej zmniejsza się do 50 m; są to głównie warstwy pruckie (Rudki, Kochanówka).

Utwory dolnosarmackie, reprezentowane przez warstwy daszawskie, rozpowszechnione są na północnym zachodzie zewnętrznej strefy zapadliska — w depresji krukienickiej. W rejonie Sądowej Wiszni miąższość ich dochodzi do 1700 m, na kochanowskiej strukturze — 1000—1250 m, w Rudkach — około 1500 m. W depresji bolechowskiej ich miąższość zmniejsza się i wynosi 820 m (Daszawa), 970 m (Bałyczci) i 720 m (Kadobno).

Na obszarze elewacji iwano-frankowskiej miąższość dolnosarmackich utworów zmniejsza się do 300 m (Kałuższ) i 50 m (Hryniwka). Na elewacji kołomyjskiej osadów tych nie spotykamy.

W związku ze zmianą miąższości zmienia się również litofacjalny obraz osadów. Na terenie Sądowej Wiszni warstwy daszawskie wykształcone są głównie w postaci skał ilastych. Na terenie Rudek w ich profilu występuje pięć piaszczystych poziomów, na terenie Opar — 18, Bilcze-Wolicy — 14 i Uhierska — 21.

Opisane cechy współdziałania czynników tektonicznych i sedymentacyjnych wywarły wpływ na roponośność w skałach. Z analizy roponośności zapadliska przedkarpacciego widać wyraźnie, że pokłady ropy naftowej i gazu ziemnego znajdują się w różnych jego obszarach i związane są z różnowiekowymi poziomami stratygraficznymi.

W wewnętrznej strefie zapadliska przedkarpacciego, głównie charakteryzującej się występowaniem ropy naftowej, stwierdza się następującą zmienność roponośności. Na północnym zachodzie — w borysławskim rejonie roponośnym, związanym z depresją podborską — pokłady ropy naftowej występują w utworach jamneńskich paleocenu, warstwach maniańskich i popielskich eocenu oraz piaszkowcu borysławskim i dolnomienilitowych osadach oligocenu.

Złoża: Strelbyczy, Schodnica, Urycz i Borysław w utworach jamneńskich mają znaczenie przemysłowe. W złożu Strelbyczy utwory roponośne występują w górnej części tych osadów, złożonej ze słabo scementowa-

nych piaskowców z wkładkami egzotykowych zlepieńców. Wydajność ropy w szybach jest tu niewielka, ale stała.

W złożu Schodnica te same utwory są głównymi kolektorami ropy naftowej. Miąższość poziomu produktywnego wynosi tu średnio 26 m. Wydajność ropy w poszczególnych szybach osiągała 43 300 t (Wiktor), 22 140 t (Rozalia) i 10 180 t (Tadzio).

Złoże Urycz, położone nieco ku południowemu wschodowi od Schodnicy, eksploatujące ropę z jamneńskich piaskowców w latach 1895—1929 dało niewielką ilość ropy — tylko 450 tys. ton.

W złożu borysławskim utwory jamneńskie mają znaczenie przemysłowe w skibie brzeźnej (teren Meri) i we wgłębnym fałdzie borysławskim. Zasadnicze wydobywanie ropy naftowej uzyskano z tego właśnie fałdu. Miąższość utworów jamneńskich dochodzi tu do 95 m, w czym połowę stanowią piaskowce. Wydobywanie ropy w początkowym okresie eksploatacji wynosiło w poszczególnych przypadkach 300—400 t na dobę (szyb Nafta 30, Bank 18 i in.). Sumaryczne wydobywanie dostatecznie wielkie, np. szyb Kozak — 127 750 t.

Utwory eocenu w borysławskim zagłębiu roponośnym mają charakter przemysłowy. W złożu borysławskim roponośne są utwory dolnego i górnego eocenu. W dolnym eocenie znajdują się dwa poziomy produktywne. Jeden z nich (dolny) ma efektywną miąższość 2,3 m, drugi (górnny) — 9 m. Główne wydobywanie ropy z otworów położonych na tych poziomach osiąga 200 t/dobę. W górnym eocenie występuje jeden poziom produktywny, o miąższości 3,2 m. Wydobywanie 70 t/dobę.

W rejonie miejscowości Opaka, znajdującym się na północny zachód od złoża schodnickiego w granicach tejże orowskiej jednostki skibowej strefy Karpat, w eocenie ustalono trzy niewielkie poziomy produktywne: dwa w dolnym i jeden w górnym eocenie. Głębokość ich występowania jest zmienna — od 350 do 750 m. W czasie eksploatacji w latach 1899—1927 wydobyto tu 12 370 t ropy.

Utwory oligocenu północno-zachodniej części wewnętrznej strefy zapadliska przedkarpackiego posiadają wielkie złoża przemysłowe. Są to złoża borysławskie. Produktywny jest tu piaskowiec borysławski, leżący w spągu serii menilitowej pod tzw. poziomem rogowcowym oraz piaskowce kliwskie, znajdujące się ponad poziomem rogowcowym. Ogólna miąższość piaskowca borysławskiego wynosi od 13 do 40,5 m, średnia efektywna wydajność 17,5 m. Ogólna miąższość piaskowca kliwskiego osiąga średnio 12,5 m. W warstwach menilitowych oprócz wymienionych piaszczystych poziomów wydziela się pojedyncze soczewkowate poziomy piaszczyste. Wydajność ropy z piaskowca borysławskiego dosyć duża, osiągała 200 t na dobę. Sumaryczne wydobywanie z szybów jest również duże, np. szyb Nafta 2 w okresie eksploatacji dał 265 490 t ropy, Dąbrowa 3 — 220 150 t, Alfred — 156 480 t. Początkowo wydajność ropy z piaskowca kliwskiego osiągała od 0,7 do 60 t na dobę.

W środkowej części dolińskiego rejonu roponośnego złoża ropy związane są z utworami warstw maniańskich i wygodzkich dolnego eocenu, warstw bystrzyckich górnego eocenu oraz z utworami całej serii menilitowej oligocenu. Warstwy maniańskie i wygodzkie dolnego eocenu są wysoko wydajne w złożu dolińskim. Efektywna miąższość piaskowców serii maniańskiej osiąga tutaj 28 m, wygodzkiej — od 70 do 140 m. Tak pierwsze, jak i drugie piaskowce charakteryzują się znaczną szczelinowatością.

Wydajność ropy z szybów wynosi 250—300 t na dobę. Seria bystrzycka zawiera produktywny poziom piaskowcowy miąższości od 4 do 18 m. Wydajność ropy z tego poziomu jest też dosyć duża — rzędu 100—125 t na dobę.

W omawianym rejonie oprócz złoża dolińskiego roponośne są także utwory eocenu na strukturze Majdan. Wydziela się w nich trzy poziomy produktywne. Pierwszy znajduje się na głębokości 40—60 m, drugi — 180—260 m, trzeci — 350—650 m od stropu warstw eocenu. Miąższość pierwszego poziomu wynosi 1 m, drugiego — 5—6 m i trzeciego — 2—4 m. Początkowa wydajność ropy z tych poziomów wynosiła od 1 do 5 t na dobę.

Utwory menilitowej serii oligocenu są produktywne w następujących złożach: Dolina, Rypne, Słoboda Niebyłowska i Spas. W złożu dolińskim główne pokłady ropy znajdują się w warstwach dolnomenilitowych i łopianieckich. W warstwach górnomenilitowych ropa znajduje się przeważnie w stropowej części antykliny. Początkowa wydajność ropy z szybów osiągała od 75 (szyb 28) do 200 (szyb 27) i 250 t na dobę (szyb 28). Znaczne nasycenie ropą i gazem skał tej serii jest związane z dużą ich szczelinością.

W złożu Rypne utwory menilitowe zawierają głównie soczewkowane pokłady ropy. Ich cechy kolektorskie tłumaczyć należy głównie szczelinością skał. Początkowa wydajność z szybów wynosiła od 2,5 do 5 t na dobę. W złożu tym nieco później stwierdzono oddzielny poziom piaskowcowy, który nazwano rypniańskim. Jego miąższość efektywna wynosi 23 m. Początkowa wydajność ropy w poszczególnych szybach osiągała 20—28 t na dobę (szyb Hannibal 20 i Hannibal 21). Pokłady ropy w warstwach menilitowych rejonu Słobody Niebyłowskiej związane są też z soczewkowatymi poziomami piaskowcowymi. Jeden z pierwszych szybów na tym złożu dał wypływ ropy 12 t na dobę. Wydajność z następnych szybów wahała się od 1 do 15 t na dobę.

W nowym złożu Spas, leżącym na północny zachód od złoża rypniańskiego, menilitowe utwory zawierają produktywne poziomy głównie w warstwach łopianieckich. Wydobycie z nich ropy w poszczególnych szybach waha się od 5 do 20 t na dobę. Ostatnio badania rozpoznawcze stwierdziły roponośność utworów menilitowych również na obszarze Strutynia.

Na południowym wschodzie wewnętrznej strefy zapadliska przedkarpackiego — w bitkowskim rejonie przemysłu naftowego (nadworniańska depresja) — złoża ropy związane są z poszczególnymi poziomami piaskowców stropowej części i tzw. poziomem płytowych warstw górnokredowego kompleksu stryjskiego, z warstwami maniawskimi eocenu oraz dolno- i środkowomenilitowymi oligocenu. W piaskowcowych poziomach stropowej części kompleksu stryjskiego — w płytowych warstwach — przemysłowe pokłady ropy stwierdzono w strukturze Słoboda Rungurska, Kosmacz i na pasieczniańskim odcinku złoża bitkowskiego. W strukturze Słoboda Rungurska roponośność związana jest z trzema piaskowcowymi poziomami (małej miąższości) stryjskiego kompleksu górnokredowego. Pierwszy poziom znajduje się jedynie w stropowej części struktury na głębokości około 100 m. Dwa pozostałe mają znacznie większą powierzchnię roponośności i występują na głębokości 200—300 m. Początkowa wydajność ropy w szybach wahała się tu od 12 do 25 t na dobę.

W złożu Kosmacz, znajdującym się w fałdzie Brunego Karpat Pokuc-

kich, roponośność wykryto także w trzech poziomach kompleksu stryjskiego. Pierwszy z nich znajduje się 70—80 m pod pstrym poziomem utworów jamneńskich, drugi — 150 m i trzeci — 200 m. Początkowa wydajność z tych poziomów wynosiła od 5 do 15 t na dobę. Maksymalne wydobycie z szybu Premier I wynosiło 2300 t.

W pasieczniańskim odcinku złoża bitkowskiego ropa naftowa znajduje się w poziomie płytowych warstw kompleksu stryjskiego, wykształconych w postaci piaskowców z wkładkami różnobarwnych mułowców. Na obszarze tym wydobyto przeszło 125 tys. ton ropy.

W warstwach maniawskich eocenu obszaru nowobitkowskiego znaleziono złożo gazowo-kondensatowe. Produkcja z pierwszego szybu wynosiła 1350 tys. m<sup>3</sup> gazu i około 100 m<sup>3</sup> kondensatu na dobę. Szyb 410 dał 1300 tys. m<sup>3</sup> gazu i około 50 m<sup>3</sup> kondensatu.

Dolno- i środkowomenilitowe warstwy serii menilitowej oligocenu zawierają roponośne złoża w fałdzie nowobitkowskim oraz w strukturze Stara Kopalnia złoża bitkowskiego.

W nowobitkowskim fałdzie w warstwach środkowomenilitowych (łopianieckich) znajduje się 12 piaskowcowych poziomów o ogólnej miąższości efektywnej 22 m. W warstwach dolnomenilitowych występują dwa poziomy piaskowcowe. Pierwszy o miąższości efektywnej od 4 do 12 m, drugi — 12 m. Początkowe wydobycie ropy z tych poziomów wynosiło od 50 do 200 t na dobę. Na strukturze Stara Kopalnia wydajność wynosiła 20 t na dobę.

W wewnętrznej strefie zapadliska przedkarpackiego i jej gazowych pokładach obserwuje się także określone prawidłowości w rozmieszczeniu złóż gazu. Na północnym zachodzie tej strefy — w krukienickiej podstrefie, związanej z depresją tejże nazwy — pokłady gazu występują w jurajskich skałach podłoża i w warstwach dolnosarmackich.

Utwory jurajskie zawierają bogate złoża gazu w strukturze rudkowskiej. Produktywna miąższość pokładu, reprezentowana przez wapienie, zmienia się od 190 m w stropowej części struktury do 56 m na peryklinalach. Wydobycie gazu w szybach jest znaczne: np. szyb 120—4424 m<sup>3</sup> gazu na dobę, szyb 130 — 3810 m<sup>3</sup>, a szyb 80 — 680 tys. m<sup>3</sup> na dobę.

Dolnosarmackie utwory zawierają przemysłowe pokłady gazu w złożach: oparskim, świdnickim i rudkowskim. Złożo oparskie składa się z piętnastu piaskowcowych poziomów, których sześć górnych ma charakter przemysłowy. Wydobycie gazu wynosi tu 500—750 tys. m<sup>3</sup> na dobę. Złożo świdnickie ma dziewięć małej miąższości poziomów piaskowców, z nich pięć przemysłowo-gazonośnych. Globalne wydobycie waha się od 50 tys. (4 poziom) do 180 tys. m<sup>3</sup> na dobę (7 poziom). W złożu rudkowskim przemysłowa gazonośność została dotychczas stwierdzona tylko w jednym poziomie piaskowcowym o miąższości około 50 m. Wydobycie gazu — 700 tys. m<sup>3</sup> na dobę (szyb 15, 40, 55). W depresji bolechowskiej i ograniczającej ją od północnego zachodu rozdołskiej poprzecznej elewacji złoża gazu znajdują się w utworach podłoża górnej kredy i dolnego sarmatu.

Utwory górnokredowe zawierają duże złoża w pokładach Bilcze — Wolica i Uhersko, dolnosarmackie zaś w pokładach Uhersko, Daszawa i Kadobno. Złożo Bilcze — Wolica związane jest z piaskowcami górnej kredy o miąższości około 200 m. Wolny wypływ gazu z szybów kształtuje się na poziomie od 600 tys. (szyb 20) do 2900 tys. m<sup>3</sup> na dobę (szyb 10). Produktywna miąższość górnokredowych piaskowców złoża uherskiego

wynosi około 500 m. Wolny wypływ gazu waha się tu od 910 do 2100 tys. m<sup>3</sup> na dobę.

Dolnosarmackie osady tego złoża zawierają dziesięć małej miąższości poziomów, z których trzy eksploatuje się odrębnie, a pozostałe łączy się w dwa eksploatacyjne obiekty. Wydobyte z nich gazu jest stosunkowo niewielkie. W złożu daszawskim (utwory dolnosarmackie) znajdują się dwa gazonośne poziomy piaskowcowe. Każdy z nich dzieli się na szereg samodzielnych gazonośnych złóż określonego typu. Miąższość pierwszego poziomu waha się od 50 do 63 m, drugiego — średnio 20 m. Ze wszystkich złóż w okresie eksploatacji wydobyto około 10 miliardów m<sup>3</sup> gazu. W złożu kadobniańskim w dolnosarmackich utworach wydziela się dziesięć niewielkiej miąższości poziomów piaskowcowych, siedem z nich ma charakter przemysłowy. Miąższość poziomów jest niewielka — od 2 do 5,5 m, wydajność gazu wynosi od 108 tys. (1 poziom) do 480 tys. m<sup>3</sup> na dobę (10 poziomów).

W depresji otyńskiej i ograniczającej ją od północnego zachodu poprzecznej elewacji iwano-frankowskiej, a także w depresji kosowskiej gazonośność związana jest tylko z górnortortońskimi warstwami kosowskimi. Produktowność tych utworów, sądząc po złożach Kałusz, Hrynówka i Kosów, jest niewielka. W złożu kałuskim w okresie eksploatacji warstw kosowskich wydobyto 166 916 tys. m<sup>3</sup> gazu. Poziom produktywny wyrażony jest w postaci cienkich warstewek drobnoziarnistych piaskowców znajdujących się w łowcach. W złożu Hrynówka wydobyte gazu z jednego szybu wynosi 250 tys. m<sup>3</sup> na dobę. W zasięgu złoża kosowskiego znajduje się siedem małej miąższości gazowych poziomów występujących w warstwach kosowskich i cztery poziomy na granicy przejścia warstw kosowskich górnego tortonu w warstwy daszawskie dolnego sarmatu. Wydobyte gazu w szybach w zależności od głębokości zalegania poziomu produktywnego waha się od 50 tys. (1 poziom warstw kosowskich) do 85 tys. m<sup>3</sup> na dobę (6 i 7 poziomów).

Wyżej opisane prawidłowości dotyczące kształtowania się roponośnych utworów wewnętrznej strefy zapadliska przedkarpackiego i gazonośności utworów zewnętrznej jego strefy dowodzą znacznego wpływu czynników tektonicznych i sedymentacyjnych na warunki tworzenia się złóż ropy i gazu.

Institut Geologii i Geochemii Surowców  
Energetycznych AN USSR  
Lwów, ul. Kopernika 15  
Nadesłano dnia 1 sierpnia 1972 r.

Григорий ДОЛЕНКО

## РОЛЬ ТЕКТОНИЧЕСКОГО И СЕДИМЕНТАЦИОННОГО ФАКТОРА В ФОРМИРОВАНИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА В ПРЕДКАРПАТСКОМ ПРОГИБЕ

### Резюме

Анализ особенностей распространения литологических комплексов осадочных пород, заполняющих Предкарпатский прогиб указывает, что их седиментация обуславливалась не только характером опускания фундамента в направлении от Вольно-Подольского щита

к геосинклинали Карпат и палеогеографическими условиями, а также древними, перпендикулярными по отношению к Карпатам, депрессиями и поднятиями. Депрессии первые охватывались морскими трансгрессиями и в последнюю очередь освобождались от них. Поперечные поднятия наоборот в последнюю очередь покрывались морем и первыми появлялись над его поверхностью при отступлении. Это в значительной мере отразилось в распределении мощностей и литологии пород.

Среди поперечных депрессий Предкарпатского прогиба, которые отразились на условиях седиментации осадочных пород, выделяются: Подбужская, Долинская, Надворнянская и Верховинская, а в его внешней зоне — Круженицкая, Болоховская, Отынская и Косовская. К поперечным поднятиям, охватывающим внутреннюю и внешнюю зоны, относятся: Старосольско-Ходновичская, Оров-Роздольская, Майдан-Ивано-Франковская, Микуличин-Коломыйская и Покуцко-Буковинская. Поперечная зональная тектоника влияла на условия седиментации в течение всего периода геологического развития описанной территории, что привело к своеобразному размещению месторождений нефти и газа.

Grygorij DOLENKO

## ROLE OF TECTONIC AND SEDIMENTARY FACTORS IN THE FORMATION OF OIL AND GAS DEPOSITS IN THE CARPATHIAN FOREDEEP

### Summary

The analysis of the peculiarity in the distribution of lithologic sedimentary rock complexes that build up the Carpathian foredeep demonstrates that their sedimentation has been controlled not only by the nature of the subsidence of the basement in a direction from the Volhynia-Podolia plate towards the Carpathian geosyncline and by the palaeogeographic conditions, but also by the ancient depressions and elevations transverse to the Carpathians. The depressions were the first to have been covered with the marine transgressions, and the last to have been liberated from these transgressions. The transverse elevation, in turn, were the last to be invaded by the sea, and the first to be emerged from this sea. Such a situation considerably influenced the distribution of both thickness and lithology of the rocks.

Among the transverse depressions of the Carpathian foredeep zone, which affected the sedimentary conditions of the deposits, are the following ones: Podborska, Dolińska, Nadwórniańska and Wierchowińska depressions, and within the outer zone: Krużenińska, Bolechowska, Otyńska and Kosowska depressions. To the transverse elevation that comprise both the inner and the outer zones of the foredeep belong: Starosolsko-Chodnowicka, Orów-Rozdolska, Majdan-Iwano-Frankowska, Mikuliczyn-Kolomyjska and Pokucsko-Bukowińska elevations. The influence of the transverse zone tectonics upon the sedimentary conditions and upon the deposits has lasted throughout the whole geological history of the area under consideration, resulting in a peculiar distribution of crude oil and natural gas deposits.