

BADANIA GEOLOGICZNE W ZWIĄZKU Z POSZUKIWANIEM ZŁOŻ GAZU I ROPY NAFTOWEJ NA NIZINIE ZACHODNIO-SYBERYJSKIEJ

POCZYNAJĄC OD 1949 R. NA NIZINIE Zachodnio-syberyjskiej służba geologiczna Związku Radzieckiego prowadzi na wielką skalę badania geologiczno-poszukiwawcze. Celem ich jest poznanie głównych elementów głębokiej budowy tego wielkiego regionu i znalezienie złóż gazu i ropy naftowej.

Ogólne założenia i koncepcje badań opracowała Ekspedycja Zachodnio-syberyjska Wszechzwiązkowego Naukowo-badawczego Instytutu Geologicznego. Jest ona również odpowiedzialna za postęp poszukiwań oraz za opracowanie wyników. Zdjęcia geologiczno-geofizyczne i wiercenia różnego typu, wśród których najpoważniejszą rolę odgrywają wiercenia oporowe, wykonują przedsiębiorstwa geofizyczne i geologiczne Zachodnio-syberyjskiego Oddziału Ministerstwa Przemysłu Naftowego.

Sprawą bardzo interesującą jest poznanie wyników stosowanych tu różnych metod geofizycznych, które krytycznie zestawili poszczególni autorzy. Doświadczenia metodyczne pozwalają obecnie na ustalenie wytycznych dla najbardziej celowego i ekonomicznego projektowania zarówno samych badań, jak i śledzenia ich rozwoju. Wyniki geologiczne 8-letnich badań Niziny Zachodnio-syberyjskiej oraz perspektywy dalszych 10 — 15-letnich prac są interesujące ze względu na pewne podobieństwo tych obszarów z Niżem Polskim. W obydwu regionach podłoże paleozoiczne pokrywa wielkiej miąższości seria mezozoiczna z kilkusetmetrowym, poziomo leżącym pokładem kenozoicznym w stropie.

METODY PRACY

Badania geologiczne prowadzone na Nizinie Zachodnio-syberyjskiej opierają się na różnego typu zdjęciach i pomiarach geofizycznych oraz na licznych wierceniach oporowych i strukturalnych.

Badania geofizyczne

Badania rozpoczęto od aeromagnetycznych zdjęć natężenia pola magnetycznego ΔT , które są najbardziej szybkie i ekonomiczne w zespole metod geofizycznych. W ciągu roku przy użyciu jednego aparatu AOM-49 można było pokryć zdjęciami 140 000 km² w skali 1:200 000. Wykonano pomiary profilami równoleżnikowymi w odstępach co 2 km. Dały one

pierwszy przybliżony obraz budowy podłoża paleozoicznego oraz pokrywających je serie osadowych na Nizinie Zachodnio-syberyjskiej. Na tej podstawie opracowano za pomocą izolinii głębokości mapę powierzchni utworów o wybitnej pobudliwości magnetycznej, które występują przeważnie w przypowierzchniowej części podłoża paleozoicznego. Zastosowano w obliczeniach metodę A. A. Łogaczewa, dającą dokładność $\pm 15\%$ i pozwalającą na interpretowanie mniejszych anomalii opuszczonych przy stosowaniu innych metod. Doświadczenia wykazały, że zdjęcia aeromagnetyczne najlepiej jest wykonywać w skali 1:200 000.

Niezależnie od ogólnego zdjęcia w skali 1:200 000 przeprowadzono lokalne, w mniejszych odległościach, naziemne profile magnetyczne mające na celu bardziej szczegółowe rozpoznanie poszczególnych struktur.

Na Nizinie Zachodnio-syberyjskiej obszary charakteryzujące się ujemnymi anomaliami grawimetrycznymi zbudowane są z utworów osadowych o dużej miąższości leżących na silnie pobudliwym magnetycznie paleozoicznym podłożu.

Takie rejony Niziny Zachodnio-syberyjskiej mają tzw. trzypiętrową budowę poziomą, z czego dwa znajdują się w podłożu prekambryjskim i w paleozoikum, zaś trzeci poziom w pokrywie mezozoicznej i kenozoicznej.

Jednocześnie ze zdjęciem aeromagnetycznym w skali 1:200 000 uznano za celowe przeprowadzenie zdjęcia grawimetrycznego w tej samej skali. Powiązanie wyników zdjęć obydwu tych metod znacznie pomogło w ustaleniu szczegółów budowy zarówno podłoża paleozoicznego, jak i powyżej leżącej serii osadowej. Jednakże wykonanie regularnego zdjęcia grawimetrycznego wymaga dużo czasu, środków technicznych i było trudne do zrealizowania na obszarze Niziny Zachodnio-syberyjskiej. Ograniczono więc badania tą metodą do rozpoznania poszczególnych struktur.

Na obszarach o skomplikowanej budowie z grubymi seriami skał osadowych dobre rezultaty dało szeroko stosowane profilowanie sejsmiczne. W utworach mezozoicznych i kenozoicznych metoda refleksyjna wykryła szereg horyzontów, które w ciągłym profilowaniu udało się prześledzić na dziesiątki i setki kilometrów. Stwierdzono, że najbardziej refleksyjne są poziomy jury i górnej kredy.

W niektórych rejonach wyraźnym horyzontem refleksyjnym jest strop podłoża paleo-

zoicznego. Zastosowanie w sejsmice profilowania refrakcyjnego dało najlepsze wyniki w zbadaniu głęboko leżących sfałdowanych utworów paleozoicznych i starszych, zwłaszcza w tych rejonach, gdzie występowały słabo zdyslokowane skały osadowe. Pomiarów te objęły przede wszystkim południowe rejony Niziny Zachodnio-syberyjskiej oraz szereg ważnych struktur w rejonie środkowym.

Wykonane w Nizinie Zachodnio-syberyjskiej wiercenia wykazały, że dobrze przeprowadzone pomiary sejsmiczne dają dużą dokładność ($\pm 5\%$) w ustaleniu głębokości występowania podłoża paleozoicznego i szeregu poziomów serii paleozoicznej, mezozoicznej i kenozoicznej. Prace sejsmiczne dostarczyły wiele materiału dla map strukturalno-tektonicznych i wraz ze zdjęciami magnetycznymi i grawimetrycznymi pozwoliły na uzyskanie dość dużej ich dokładności.

Wobec tego, że prace sejsmiczne są kosztowne, w badaniach geologicznych Niziny Zachodnio-syberyjskiej, szczególnie w części środkowej i północnej, gdzie prowadzono zdjęcia w skali 1:1 000 000 — zastosowano pomiary sejsmiczne metodą sondowań, wykonywując krótkie (5 — 20 km) profile refleksyjne i refrakcyjne. Ten sondaż sejsmiczny stanowił pewnego rodzaju punkt oporowy dla interpretacji warunków geofizycznych obszaru, na którym wykonano poprzednio pomiary magnetyczne i grawimetryczne.

W ciągu badań ustalono, że w pierwszym etapie prac dla wyjaśnienia ogólnych elementów budowy geologicznej poszczególne arkusze mapy w skali 1:1 000 000 należy przeciąć przynajmniej jednym ciągłym profilem sejsmicznym, a w dalszym rozpoznaniu ograniczyć się tylko do pojedynczych sondowań sejsmicznych. Przy takiej metodzie pracy wielkie struktury pierwszego rzędu (anteklizy i syneklizy) o powierzchni ponad 10 000 km² miały po jednym sondowaniu sejsmicznym na każde 2500 km². Jest zrozumiałe, że przy badaniach geologicznych i wykonywaniu zdjęć w skali 1:200 000 gęstość profili sejsmicznych należy znacznie zwiększyć, gdyż jako warunek postawiono objęcie profilami lokalnych struktur o powierzchni 150 — 200 km². Zalecone więc zostało wykonanie jednego sondażu sejsmicznego na każde 125 km² oraz ciągłego profilowania obszarów o bardziej złożonej budowie geologicznej.

Należy zaznaczyć, że stosowanie metod sejsmicznych było ściśle powiązane z poprzednimi wynikami zdjęć aeromagnetycznych i grawimetrycznych, a mianowicie zwrócono szczególną uwagę na odcinki charakteryzujące się ujemnymi wartościami siły ciężkości i głębo-

kim występowaniem utworów o dużej pobudliwości magnetycznej. Poza tym objęto również profilami lub sondażami sejsmicznymi rejony wyklinowywania się utworów mezozoicznych.

Geoelektryka w zespole poszukiwań geofizycznych była stosowana w najmniejszym zakresie ze względu na niedostatecznie jeszcze ustalone metody pracy. Wykonywano pionowe sondowanie elektryczne na wybranych elementach strukturalnych między poszczególnymi sondowaniami sejsmicznymi. Dawało to dobre wyniki dla charakterystyki facji i stopnia mineralizacji wód podziemnych przeważnie utworów mezozoicznych i kenozoicznych. Przyczyniły się one do rozwiązania niektórych zagadnień związanych z budową stropu utworów paleozoicznych, gdy występowały skały osadowe o dobrym przewodnictwie elektrycznym.

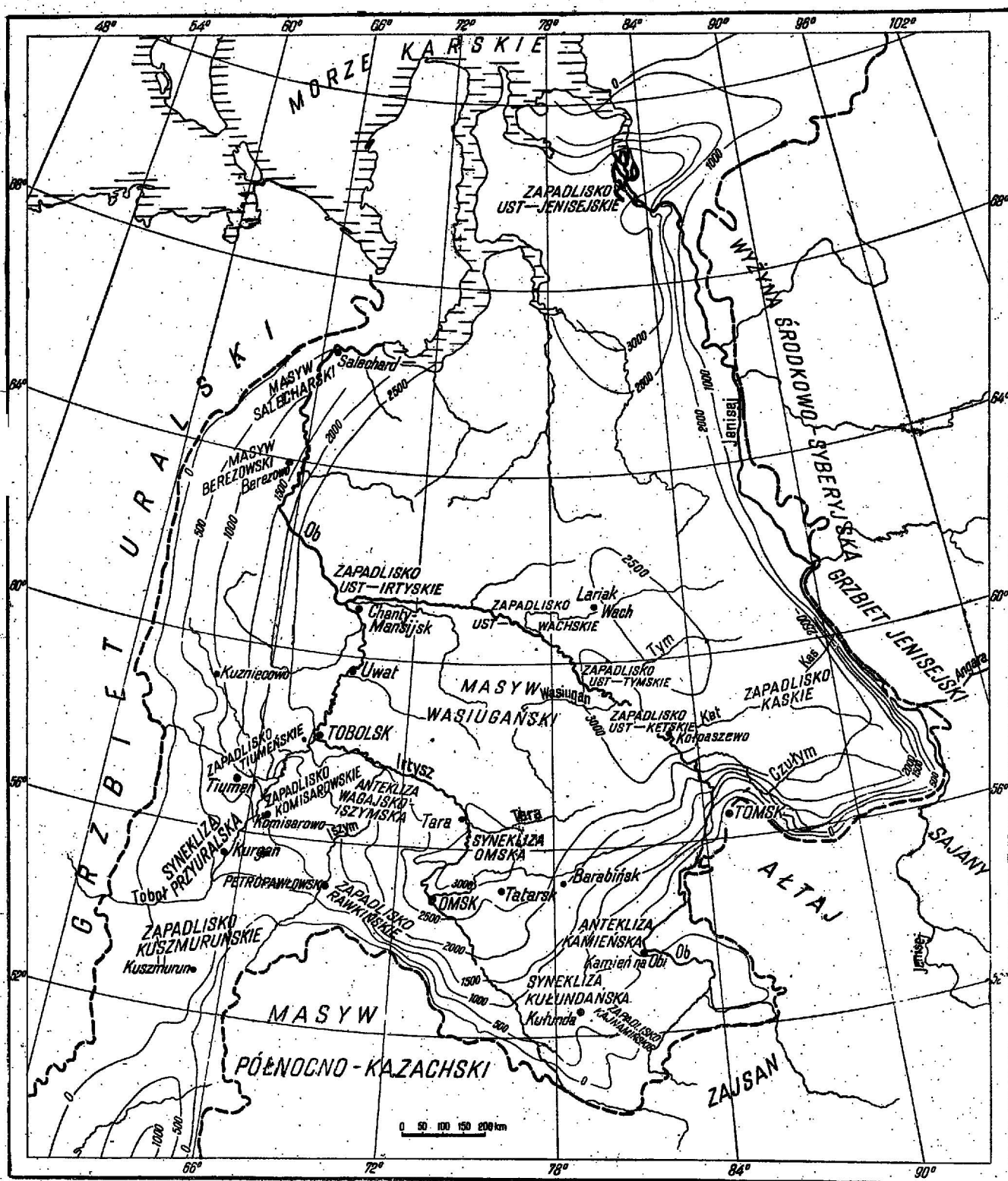
Badania geologiczne

Podczas wykonywania zdjęcia geologicznego Niziny Zachodnio-syberyjskiej dla ustalenia budowy geologicznej konieczne było wykonanie wierceń oporowych oprócz omówionego zespołu prac geofizycznych. Bez profili sięgających podłoża krystalicznego niemożliwa jest prawidłowa interpretacja wyników geofizycznych i opracowanie stratygrafii, tektoniki oraz złóż surowców mineralnych w głębokich poziomach geologicznych.

Przyjęta została zasada lokalizacji wierceń oporowych w siatce o przynajmniej 200-kilometrowych odstępach, z tym że w rejonach ważnych z punktu widzenia geologicznego zagęszczano liczbę otworów. W ten sposób jeden otwór oporowy przypada na 40 000 km². Ponieważ obszar Niziny Zachodnio-syberyjskiej wynosi 3 400 000 km², więc na całym obszarze projektuje się założenie 85 otworów oporowych.

W brzeźnych rejonach niziny oraz w części południowej, gdzie podłoże paleozoiczne występuje stosunkowo płytko, wiercenia oporowe (ok. 20% ogólnej liczby) mają po kilkadziesiąt metrów. Poza tym pewne jednostki geologiczne (ok. 10) zostały zbadane za pomocą kilku lub kilkunastu wierceń typu strukturalnego, które rozwiązały stratygrafię, tektonikę itd., a co na innych terenach rozwiązuje się otworami oporowymi.

W okresie od 1949 do 1953 r. wykonano około 35% wszystkich wierceń oporowych. Ponieważ kompleksowe badania mają na celu osiągnięcie ściśle określonego zakresu, ważną więc było sprawą ustalenie odpowiedniej kolejności prac, która określona została do porównywalnej jednostki, jaką jest arkusz mapy w skali 1:1 000 000.



SCHEMATYCZNA MAPA NIZINY ZACHODNIO-SYBERYJSKIEJ

— 1500 — poziomice podłoża paleozoicznego

Program badań ustalony jest instrukcjami określającymi zakres zdjęć geologicznych, pomiarów geofizycznych, kartowania geomorfologicznego i prowadzenia obserwacji hydrogeologicznych.

Prace te opierają się na, płytkich i średniej głębokości wierceniach ręcznych i maszynowych, szurfach i wkopach oraz 4 wierceniach oporowych, wykonanych na każdym arkuszu mapy w skali 1:1 000 000.

Geologiczne zdjęcie kompleksowe w skali 1:1 000 000 i 1:200 000 Niziny Zachodnio-syberyjskiej składa się z następujących elementów:

1. Mapa geologiczna utworów powierzchniowych (po zdjęciu gleby) w skali 1:1 000 000 i 1:200 000.
2. Mapa geomorfologiczna w skali 1:1 000 000 i 1:200 000.
3. Mapa hydrogeologiczna warstwy powierzchniowej (orientacyjne poziomy do 20—25 m głębokości) w skali 1:1 000 000 i 1:200 000.
4. Mapa strukturalna powierzchni podłoża paleozoicznego w skali 1:2 500 000 i 1:500 000.
5. Schemat tektoniczny budowy podłoża w skali 1:2 500 000 i 1:500 000.
6. Mapy prognoz głównych surowców mineralnych, w tym mapy hydrochemiczne i przekroje przedstawiające skład i dynamikę wód podziemnych. W skali 1:1 000 000 i 1:200 000.
7. Jeden, dwa lub trzy przekroje geologiczne w zależności od charakteru budowy obszaru.
8. Ogólny przekrój stratygraficzny.
9. Mapy geologicznego i geofizycznego rozpoznania terenu w skali 1:1 000 000 i 1:200 000.
10. Objaśnienie do arkusza mapy geologicznej (o ustalonej objętości).

Ponadto oprócz wymienionych elementów obowiązkowych załączane bywają zależności od stopnia zbadań następujące mapy w skalach nie większych od 1:1 000 000 i 1:200 000:

1. Mapy strukturalne różnych poziomów utworów mezozoicznych i trzeciorzędowych.
2. Mapy paleogeograficzne tychże poziomów.
3. Mapy cech fizycznych skał mezozoicznych i trzeciorzędowych.

W sprawozdaniu do każdego arkusza załącza się nie tylko materiały przeznaczone do druku, lecz również cały materiał rękopiśmienny.

BUDOWA GEOLOGICZNA

W stropie profilu geologicznego Niziny Zachodnio-syberyjskiej występuje około 300 m miąższości pokład utworów kenozoicznych, poniżej którego leży seria mezozoiczna o maksymalnej grubości miejscami przekraczającej 3500 m. Podłoże niziny tworzy zgodnie z poglądami A. D. Archangielskiego wielki element geosynklinalny zbudowany z silnie zmetamorfizowanych i zdyslokowanych skał paleozoicznych i starszych od paleozoiku, a porzutywanych wielokrotnymi intruzjami skał wylewnych.

W pierwszym etapie badania objęły utwory mezozoiczne i kenozoiczne, w których występują ślady gazu i ropy naftowej. Tworzą one

serię prawie poziomo leżącą, o nachyleniu nie przekraczającym 1° , a jednocześnie brak jest w niej śladów metamorfizmu. Skały górnych poziomów są przeważnie sypkie przy średniej gęstości 1,6 — 1,7. W dolnej części profilu gęstość skał wzrasta nieprzerwanie i osiąga 2,3.

Dotychczasowe badania objęły obszary, gdzie utwory mezozoiczne i kenozoiczne mają kilkadziesiąt metrów grubości, a podłoże ich leży blisko powierzchni. Natomiast w rejonach, gdzie miąższość przekracza 1000 m, poszukiwania przesunięte zostały na dalsze lata. W rozpoznaniu budowy geologicznej Niziny Zachodnio-syberyjskiej ważną rolę odgrywają od dawna prowadzone badania na sfałdowanych obszarach jej obrzeżenia.

W ogólnym obrazie tektoniczno-strukturalnym zarysowują się obecnie tylko najbardziej ogólne jednostki.

Na zachodzie niziny między hercyńskim obszarem fałdowym Uralu a dolnym odcinkiem Obu, Irtyszem i Wagajem znanych jest kilka zapadlisk, wśród których najważniejsze są — komisarowskie wypełnione zdyslokowanymi górnopaleozoicznymi utworami węglonośnymi z lokalnymi wypiętrzeniami strukturalnymi oraz tiumeńskie i kuszmuruńskie posiadające słabo zdyslokowane i zmetamorfizowane skały wulkaniczne i osadowe permotriasowe z oznakami roponośności.

Od strony południowej na obszarze przylegającym do kaledońskiego Masywu Północno-kazachskiego za pomocą wierceń wykryte zostało zapadlisko rawkińskie z osadzonymi w nim słabo zdyslokowanymi wapieniami piętra wize.

Na południowo-wschodnim obrzeżeniu niziny w przedłużeniu ob-zajsańskiej struktury hercyńskiej znajdują się zapadliska kajnamańskie i basztańskie z górnopaleozoicznymi, nie zmetamorfizowanymi utworami węglowymi. Bardziej ku wschodowi w przedłużeniu altajsko-sajańskiego górotworu kaledońskiego rozciąga się wielkie, typu kuźnieckiego, zapadlisko kaskie.

Wykryte w czasie ostatnich badań zapadliska te otoczone są strukturami wieku kaledońskiego. Ponieważ wypełniają je utwory przeważnie środkowo-paleozoiczne i górnopaleozoiczne, więc N. N. Rostowcew przypuszcza, że powstały one na prekambryjskich masywach, które we wczesnym paleozoiku były znacznie wyższymi elementami strukturalnymi.

Z analizy danych geofizycznych Niziny Zachodnio-syberyjskiej wynika, że podłoże przedpaleozoiczne i paleozoik są silnie sfałdowane i należy przypuszczać, iż w przyszłości zostanie jeszcze odkrytych wiele starych masywów z istniejącymi na nich zapadliskami zamaskowanymi utworami mezozoicznymi i kenozoicznymi.

W południowej najlepiej stosunkowo poznanej części niziny znaleziono kilka wielkich, pierwszego rzędu struktur mezozoicznych i kenozoicznych. Są to synekliza omska, której podłoże leży na głębokości 3400 m ograniczona od zachodu anteklizą wagajsko-iszymską a od południa kamieńską. Na obydwu anteklizach utwory staropaleozoiczne leżą zaledwie 500 m od powierzchni. Anteklizę kamieńską od południa ogranicza synekliza kufundańska o rozciągłości północno-wschodniej, a o głębokości podłoża 1400 m.

Ciekawe wyniki dały badania na północny zachód od Masywu Północno-kazachskiego, który przedłuża się w formie anteklizy wagajsko-iszymskiej ograniczającej od wschodu syneklizę przyuralską, której oś przebiega nieco na zachód od rzeki Tobołu.

W środkowej części Niziny Zachodnio-syberyjskiej wzdłuż Obu w pobliżu ujść jej wielkich dopływów wykryto następujące zapadliska: ust-ketskie, ust-tymskie, ust-wachskie i ust-irtyskie, których podłoże serii osadowej leży przeważnie na głębokości 3400 m.

Na zachód od środkowego odcinka Obu na międzyrzeczu Obu i Irtyszu istnieje rozległy Masyw Wasiugański wieku kaledońskiego, który przypuszczalnie pocięty jest zapadliskami. Na podstawie prac geofizycznych przy stosowaniu różnych metod oblicza się tu głębokość podłoża mezozoikum na około 3000 m; należy się jednak liczyć z występowaniem szeregu grzbietów.

* * *

Rozważania stratygraficzne i paleogeograficzne, a więc — miąższość, facja i rozmieszczenia poszczególnych pięter mezozoikum i kenozoikum wskazują na istnienie ruchów orogenicznych w różnych czasach obejmujących oddzielne elementy tektoniczno-strukturalne niziny. Daje to w rezultacie skomplikowaną budowę geologiczną, poznaną już dość dobrze od środkowego mezozoikum.

W jurze obszary środkowe południowej części niziny oraz rejony nad środkowym i dolnym Obem obniżyły się i nastąpiła tu transgresja morska. Natomiast ruchom wypiętrzającym uległy syneklizy: omska, kufundańska i część przyuralskiej oraz anteklizy wagajsko-iszymskiej i kamieńskiej, które tworzyły obszary denudacji. Z punktu widzenia możliwości roponośnych ważne są dwie serie węglonośne: omska (lias) i tiumeńska (dogger). W obydwu seriach występują piaskowce i aleuryty zawierające ropę naftową (Kolpaszewo i Lariak). W innym natomiast wykształceniu litologicznym, w facji terygeniczo-morskiej są utwory jury dolnej i środkowej na krańcu północnym zapadliska ust-jenisejskiego posiadającego również ślady roponośności.

Największa transgresja morska rozpoczyna się w końcu keloweju, trwa przez cały małm i sięga walanżynu. Powstała w tym okresie seria tatarska oraz południńska, składająca się z następujących poziomów:

barabiński — obejmujący piaszczyste utwory keloweju (ok. 20 m) i tebiński — najwyższej jury i walanżynu w facji ilasto-argilitowej (ok. 400 m) oraz piaski tarskie (ok. 200 m).

W górnej jurze anteklizy wagajsko-iszymskiej, Masyw Berezowski i Sartyński były wyspami. Brzegi morza tworzyły zachodnie stoki syneklizy przyuralskiej, rejony leżące na południe od Petropawłowska, anteklizy kamieńskiej oraz obszar leżący na południe od niej jak również część rejonu czuły-mo-jenisejskiego, który był lądem.

Od walanżynu do trzeciorzędu trwa morze, przy czym systematycznie pogrąża się wagajsko-iszymską anteklizą jak i syneklizą przyuralską. W horetywie, baremie i przypuszczalnie apcie w południowej części niziny; w syneklizie omskiej i zapadlisku ust-ketskim powstała seria czerwonych ilów i argilitów z przewarstwieniami piaskowców zwana kujalińską (do 600 m).

W apcie (?), albie, cenomanie i turonie akumulowały się piaski z obfitym detrytusem roślinnym, w którym spotyka się bursztyn (w górnej) i węgiel (w dolnej części). Wydzielono je jako serię pokurską, osiagającą ok. 800 m miąższości (zapadlisko ust-wachskie i ust-ketskie) oraz syneklizę omską.

W zachodniej części niziny skład serii pokurskiej zmienia się. Występują tu osady piaszczysto-ilaste z powyżej leżącym poziomem chanty-mansijskim albu i cenomanu oraz uwatskim — dolnego turonu. Są to przeważnie ily z morską fauną. Maksymalna miąższość utworów środkowej kredy w zapadlisku ust-irtyskim wynosi 900 m.

W dolnym turonie miała miejsce wielka transgresja morska obejmująca między innymi syneklizę omską, zapadlisko ust-wachskie, ust-tymskie i sąsiednie rejony. Osady jej wydzielono jako serię kuźniecką (ok. 60 m).

Zasięg transgresji w koniak, a następnie w santonie i kampanie znacznie rozszerza się we wszystkich kierunkach niziny i zajmuje m.in. zapadlisko ust-ketskie.

Transgresja ta dała na obszarach antekliz (np. kamieńskiej piaszczyste osady glaukonitowe ztw. serii berezowskiej (ok. 250 m).

W mastrychcie morze przesuwa się ku zachodowi, w stronę Urалу, natomiast na wschodzie niziny zapadlisko ust-ketskie staje się lądem. W tym czasie powstają szare ily margliste serii gankińskiej o miąższości przeważnie kilkudziesiąt metrów, a tylko miejscami (synekliza omska) osiąga 200 m.

W danie, paleocenie i eocenie morze pokrywało nieco większe obszary w sąsiedztwie

Uralu w Turgaju, a na wschodzie w zapadlisku ust-ketskim. Spagowe osady z tego okresu — piaski i ropy, a miejscami opoki i diatomity nazwano serią makuwyrską. Miąższość jej wynosi od 150 (antekkliza wagajsko-iszymska) do 350 m (zapadlisko ust-irtyjskie i synekliza omska).

W końcu oligocenu w basenie morskim o mniejszym już zasięgu osadziły się szarozielonkawe ropy z lokalnymi soczewkami węgla brunatnych. Powyższa seria utworów wydzielona jako seria tawdińska ma od 50 (zapadlisko ust-irtyjskie) do 300 m (synekliza omska).

Neogen tworzą już utwory lądowe, a mianowicie piaski irtyjskie z ropy i z częstymi przewarstwieniami węgla brunatnego. Jest to miocen i pliocen, a miąższość ich zmienia się od kilku metrów (synekliza przyralska) do 300 m (synekliza omska i kuluńdańska).

Budowa geologiczna Niziny Zachodnio-syberyjskiej wskazuje, że istniały tu warunki sprzyjające tworzeniu się złóż gazu i ropy naftowej.

Duże wypiętrzenia, jak: antekkliza wagajsko-iszymska, Masyw Berezowski i Aleksandrowski itd. przyczyniły się do utworzenia na ich stokach w jurze i częściowo w dolnej kredzie grubej serii skał osadowych. Jak wiadomo, takie warunki geologiczne są szczególnie dogodne dla powstania złóż gazu i ropy naftowej, gdyż przypuszczenia te potwierdziły badania części Masywu Berezowskiego, gdzie osiągnięto w wierceniach duże wybuchy gazu.

Bardzo ważnym faktem jest stwierdzenie przechodzenia jurajskich i kredowych utworów węglowych przez różne facje przejściowe w osady morskie. Serie tego typu w innych rejonach są przeważnie roponośne. Potwierdziło to pojawienie się roponośnych skał jurajskich w Kolpaszewie, Lariaku i Uwacie. Roponośne — gazonośne są również szeroko rozprzestrzenione ciemnoszare osady ilaste poziomu tebińskiego i chanty-mansijskiego, w których znaleziono argility przesycone ropą (Uwat).

Na Nizinie Zachodnio-syberyjskiej zostały stwierdzone cztery typy lokalnych wypiętrzeń.

Pierwsze to typowe antyklinalne fałdy o pochyleniu skrzydeł 30—40°, miejscami odcięte uskoki. Tego typu fałdy obejmują wszystkie warstwy pionowego profilu i znane są dotychczas tylko w pobliżu Uralu i grzbiecie Agra.

Drugie — są to drobne i strome fałdy z upadem skrzydeł 30 — 50° wygasające w spagu oraz stropie profilu (dyslokacje mało-atłymskie).

Trzeci — stanowią duże, łagodne struktury platformowe, wygasające z głębokością.

Z tych trzech typów struktur najbardziej pozytywne perspektywy występowania ropy

i gazu reprezentuje tylko trzeci typ, a i to tylko dla północnej części niziny, gdzie możliwe jest występowanie gazu i ropy naftowej w warstwach górnokredowych.

Jako czwarty typ struktur wymienia się lokalne, zagrzebane podniesienia, charakteryzujące się wyniesieniami podłoża paleozoicznego i o brachyantyklinalnej budowie utworów mezozoicznych i kenozoicznych, występujących w ich stropie.

Ten typ struktur przedstawia się jako główny obiekt poszukiwań złóż gazu i ropy naftowej. Gazowe złoża berezowskie wiążą się z takim właśnie typem struktur.

Rozpoznane dotychczas struktury można podzielić na kilka podtypów, różniących się wiekiem i genezą. Tak np. struktura antekklizy kamieńskiej formowała się jeszcze w neogenie, a wiek antekklizy wagajsko-iszymskiej jest górnokredowy.

W utworach mezozoicznych Niziny Zachodnio-syberyjskiej możliwe są dwa typy złóż gazu i ropy naftowej, a mianowicie:

- 1) na stokach lokalnych wzniesień strukturalnych,
- 2) w utworach wyklinowujących się na stokach wzniesień podłoża.

Najbardziej sprzyjającymi warunkami dla powstawania gazu i ropy naftowej, a także najdogodniejszymi kolektorami są skały mezozoiczne. W profilu geologicznym Niziny Zachodnio-syberyjskiej obok grubej serii ropy, stosunkowo często spotyka się skały piaszczyste o dużej porowatości.

Pozytywną ocenę perspektyw gazowych i ropnych potwierdzają również warunki hydrogeologiczne. Nizina Zachodnio-syberyjska jest ogromnym basenem artezyjskim o dużym ciśnieniu wód i o bardzo dużej wydajności prawie wszystkich zbadanych poziomów i warstw utworów mezozoicznych i trzeciorzędowych.

Na ogromnej przestrzeni od Kuzniecowa i Berezowa na zachód do Kolpaszewa na wschód oraz do Barabińska i Omska na południu — w utworach mezozoicznych znaleziono wody termalne (do 120°), zawierające jod, brom i związki naftenowe. Są one poza tym nasycone gazami palnymi. W ich składzie rzadko występuje metan. Ciężkie węglowodory w ilości 0,5 — 1,0% pojawiają się w najbardziej północnych odwiertach.

Na podstawie oznaczeń hydrogeologiczno-chemicznych, prawie cała nizina z wyjątkiem Stepu Kulundańskiego i Stepu Barabińskiego oraz rejonów przylegających do Uralu i Kazachstanu posiada dużo danych wskazujących na możliwości złóż gazu i ropy naftowej.

Zadania stojące obecnie przed hydrogeologami polegają na wydzieleniu z tego ogromnego terytorium rejonu o największych perspektywach.