

CZY MOŻEMY ODKRYĆ W PÓLNO-CNO-WSCHODNIEJ POLSCE ZŁOŻE GIGANT
TYPU SAHARYJSKIEGO ZŁOŻA HASSI MESSAOUD?

UKD 553.98.061.4:551.732(438-18)(65)

W jesieni 1983 r., gdy wyjeżdżałem na kooperację do Algierii, perspektywy poszukiwań naftowych w Polsce nie przedstawiały się optymistycznie. Poszukiwań w kambryz platformowym, mimo istnienia tam wielu interesujących paleostruktur, zaniechano już od kilku lat, wobec stwierdzenia, że własności zbiornikowe skał kambryjskich maleją gwałtownie ku południowemu zachodowi, gdyż porowate piaskowce ulegają w tym kierunku sylikacji i zmieniają się w kwarcyty. Poszukiwania w regionie lubelskim, mimo wiązania pewnych nadziei ze znakomitymi dewońskimi skałami zbiornikowymi, m. in. na wale Zwolenia, były prowadzone na niewielką skalę. Poszukiwania węglonnych struktur w Karpatach też były prowadzone bez rozmachu i właściwie niewielkie przyrosty zasobów uzyskiwano tylko dzięki kontynuacji badań w miocenie przedkarpackim oraz w permie i triasie niżowym, jednak i tu liczone się z odkryciem co najwyżej niewielkich złóż ropy, a głównie gazu. Pewne nadzieje wiązano ostatnio z utworami mezozoiku niżowego, dla którego zaczęto wykonywać w Instytucie Geologicznym dobrze zaplanowaną serię map litofacialnych (litologicznych ilościowych), paleotektonicznych i paleogeologicznych. Badania te staną się na pewno podstawą do dalszych poszukiwań, lecz dopiero za kilka lat.

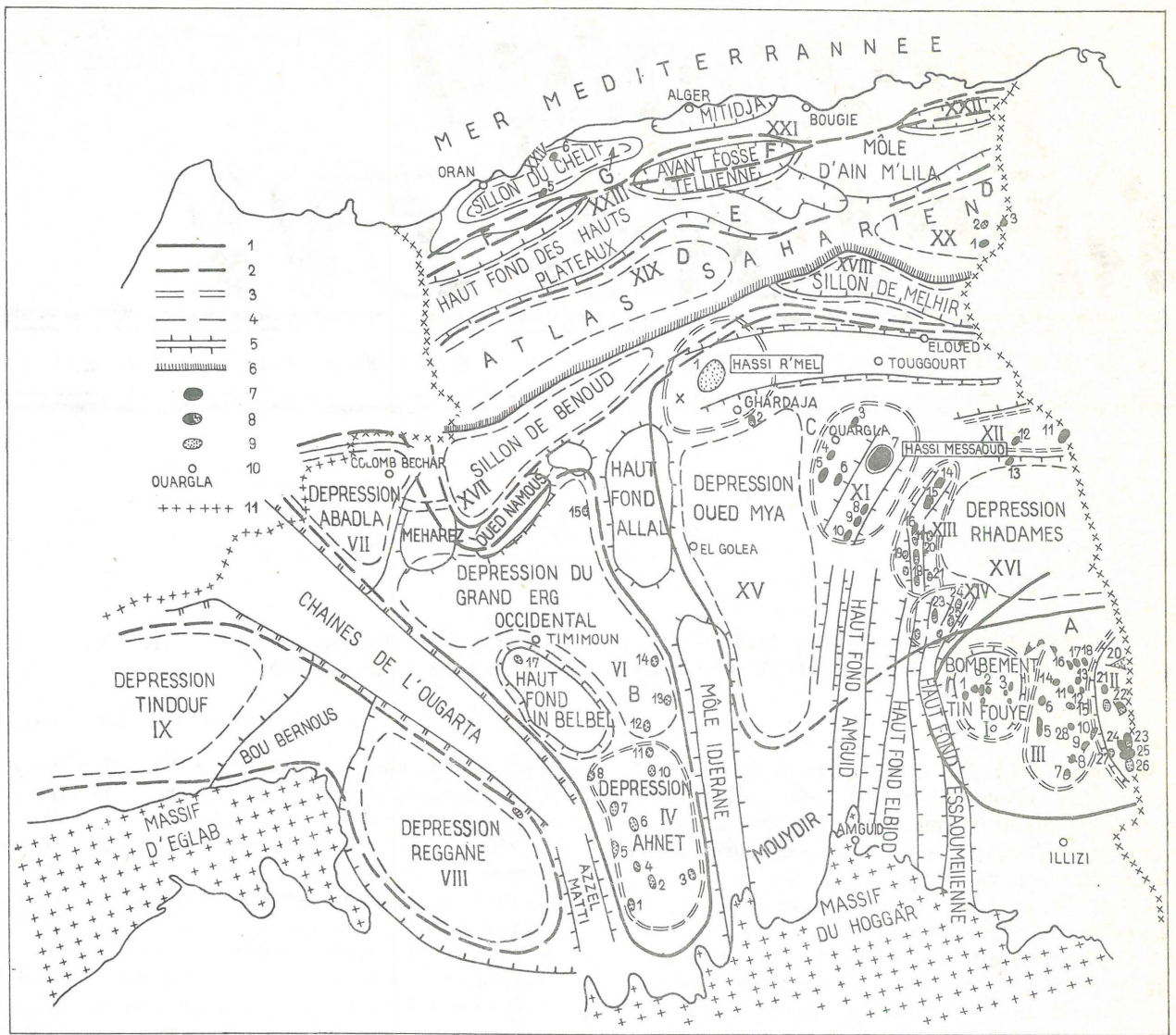
Podsumowaniem tego stanu rzeczy był artykuł J. Znoski (15), raczej pesymistycznie oceniającego możliwości odkrycia wielkiej ropy w Polsce. Jego zdaniem nastąpiła ucieczka bituminów ze sfałdowanych utworów staropaleozoicznych oraz nakrywających je niezgodnie utworów dewonu i karbonu, znajdujących się na W od strefy Teisseyre'a-Tornquista. Natomiast ewentualne złoża ropy i gazu, które znajdowały się na E od strefy T-T i występowały w kompleksach osadowych starej platformy, zostały zupełnie zniszczone wraz z pokrywą skał dewonu i karbonu, w których pierwotnie były one ulokowane. Dopiero niezgodne i przekraczające nakrycie obu skrzydeł strefy tektonicznej T-T przez izolujące twory cechsztynu i młodsze zahamowały ucieczkę resztkowych bituminów. Niewielkie złoża ropy i gazu (Karlino) trzeba traktować jako relikty pierwotnie znacznie większych i poważniej-

szych złóż na omawianym obszarze. Małe złoża w syneklizie perybałtyckiej potwierdzają zdaniem J. Znoski prawidłowość tego punktu widzenia.

Mimo że w Algierii znalazłem się w bliskiej mym zainteresowaniom wewnętrznej strefie Alpidów, zetknąłem się tu, z powodu uniwersyteckich potrzeb dydaktycznych oraz ze względu na zaangażowanie się w ostatnich latach w problematykę geologii węglonnej, z zagadnieniami poszukiwań naftowych na Saharze. Znajomość warunków powstawania saharijskich złóż węglowodorów powinna zainteresować polskich geologów węglonnych, gdyż na obydwóch obszarach prowadzone są poszukiwania w pokrywie osadowej starych platform i to w ich brzeżnej części, która przeważnie w paleozoiku i mezozoiku podlegała silnej, różnicowanej subsydencji.

W 1974 r. została wydana w Algierii książka Ch. Eszicha (4), opisująca geologię prowincji naftowych w Algierii. Po omówieniu historii odkrycia i rozwoju badań złóż saharijskich, autor przedstawił zarys tektoniki Algierii, ze szczególnym uwzględnieniem budowy pokrywy osadowej platformy saharijskiej oraz stratygrafię głównych prowincji roponośnych. W każdej z trzech wielkich prowincji (illizyjska, płn.-wsch. i płn.-zach. — ryc. 1) autor omawia stratygrafię, tektonikę, skały zbiornikowe i poziomy produkcyjne, a następnie szczegółowo opisuje poszczególne regiony ropo- i gazonośne, zamieszczając liczne mapki i przekroje poszczególnych złóż i struktur. Opierając się na tej książce, jak również na kilku innych opracowaniach (1, 5, 12), można się pokusić o przeprowadzenie pewnych analogii i wykazania różnic w rozwoju paleotektonicznym obu brzeżnych części starych platform — afrykańskiej w Algierii i wschodnioeuropejskiej w Polsce.

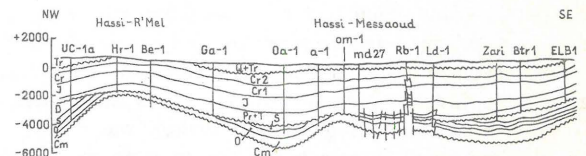
Najbogatsze i najbardziej wydajne złoża ropy (złożo gigant Hassi Messaoud) i gazu (wielkie złożo gazu Hassi-R'Mel) są położone w północno-wschodniej części Sahary algierskiej (ryc. 2). W prowincji tej, zwanej często prowincją triasową (z powodu przykrycia paleozoiku triasem solinarnym), warstwami produktywnymi są osady kambry i częściowo triasu. Wyróżnia się tutaj cały szereg obniżeń



Ryc. 1. Mapa prowincji i regionów roponośnych w Algierii. Według Ch. Eszicha, 1975-4

Fig. 1. Provinces et régions pétrolières de l'Algérie. (D'après Kh. Eszicha 1975-4)

Znaczenie liczb arabskich w legendzie: 1 – granice prowincji roponośnych, 2 – granice prowincji prawdopodobnych, 3 – granice regionów roponośnych, 4 – granice regionów prawdopodobnych, 5 – wyniesienia i zręby, 6 – fleksura południowego Atlasu, 7 – złoża ropy, 8 – złoża ropy i gazu, 9 – złoża gazu, 10 – miejscowości i inne punkty odniesienia, 11 – granice państw. Prowincje roponośne: A – Illizi, B – prowincja północno-zachodnia, C – prowincja północno-wschodnia, D – rów Benoud-Melhir i rów Atlasu Saharyjskiego, E – Haut-Plateaux (Wysokie Równiny), F – przedtelski rów przedgórski, G – rów śródgórski Chelifu. Regiony roponośne oznaczone są liczbami rzymskimi, (I-XXIII), a wykryte pola naftowe i złoża – liczbami arabskimi, osobno dla każdej prowincji



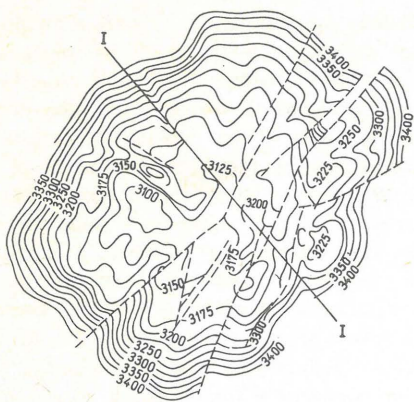
Ryc. 2. Przekrój geologiczny przez północno-wschodnią prowincję Sahary algierskiej (Według M. Alieva, Ait Lahoussine'a i in. 1971-1)

Fig. 2. Coupe géologique à travers la province nord oriental du Sahara algérien (D'après M. Aliev, Ait Lahoussine et alt., 1971-1)

i wyniesień, przykrytych niezgodnie osadami triasowymi. Na wyniesieniach erozja przedtriasowa sięgała do ordowiku, a nawet do kambru, podczas gdy w obniżeniach zachowały się osady paleozoiczne do dewonu włącznie. Na wyniesieniach cokół prekambryjski podnosi się do 2000-2500 m, podczas gdy w obniżeniach obniża się do 4500 m, a nawet do 6000 m. Najlepszymi skałami zbiornikowymi są tutaj piaskowce kwarcytoczne i kwarcyty kambrzyjskie, przy czym stwierdzono ponad wszelką wątpliwość, że złoża ropy są związane ze spękanymi kwarcytami kambryjskimi, przy czym szczelinowatość wzrasta wraz ze stopniem

sylikacji. Porowatość w tych warunkach waha się od 5,5 do 11,6%, lecz przepuszczalność, która w piaskowcach kwarcytocznych jest znikoma (0,5-19 md), w szczelinowatych kwarcytach może dochodzić nawet do 1000 md. Zauważono, że własności zbiornikowe zmniejszają się ku dołowi z powodu wypełnienia szczelin łem. Ropa saharijska jest lekka, bez siarki, a początkowe ciśnienie złożowe jest wysokie i dochodzi do 436 kg/cm².

Złożo Hassi Messaoud, podobnie jak i inne sąsiednie złoża, jest związane ze szczelinowatymi piaskowcami kwarcytocznymi kambryjskimi, naderodowanego pod niezgodnością



Ryc. 3. Mapa strukturalna pola naftowego Hassi Messaoud (Według SONATRACH 1972, z Ch. Eszicha 1975-4)

Fig. 3. Carte structurale du champ de Hassi Messaoud (D'après SONATRACH 1972, de Kh. Echikh 1975-4)

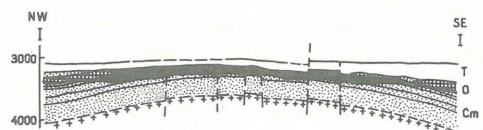
hercyńską i przykrytego grubą powłoką salinarnego triasu. Właściwości zbiornikowe skał kambryjskich polepszają się od dołu ku górze i najlepsze są w pobliżu powierzchni niezgodności, gdzie jest najwięcej szczelin otwartych. Ku dołowi natomiast szczelinowość maleje i zachodzi tu kolmatacja szczelin iłem.

Obecną budowę złoża Hassi Messaoud przedstawia mapa strukturalna stropu kambryjskiego (ryc. 3) oraz przekrój (ryc. 4). Jest to zatem płaska kopuła, lekko zundulowana i przecięta uskokami o kierunku SSW-NNE. Rozmiary tego złoża giganta nie są znowu takie wielkie i wynoszą 40-45 km, a jego amplituda ma około 200 m. Warstwy produkcyjne znajdują się na głębokości 3400-3600 m.

Jak widać, złożo Hassi Messaoud jest złożem powstałym w strukturze hercyńskiej, która jednakże była dodatkowo formowana w mezozoiku. Wynika to z faktu, że hercyńska powierzchnia niezgodności jest również lekko wygięta na paleostrukturze, a wraz z nią i warstwy triasu, jednakże słabiej niż warstwy kambru i ordowiku. Jest to zatem typowa struktura odziedziczona o bardzo długim rozwoju i o stopniowo słabnącej amplitudzie względnego podnoszenia. Migracja bituminów odbywała się już w paleozoiku i wówczas w wielu miejscach doszło do ucieczki bituminów na powierzchni subaeralnej. Jednakże część bituminów, zachowana w depresjach, została powtórnie uruchomiona w mezozoiku, podczas dalszego względnego wzrostu paleostruktur, ku którym nadal podążały węglowodory. Wtedy właśnie zostały wypełnione ropą otwarte szczeliny w kwarcytach kambryjskich i pod przykryciem uszczelniającej pokrywy triasowej (ryc. 5).

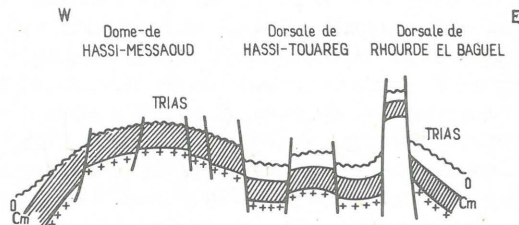
Na Saharze istnieją również złoża innego typu - stratygraficzne, litologiczne, związane z uskokami itp. Wszystkie te pułapki wykrywa się dzięki bardzo wydajnym analizom geofizycznym oraz dobrze rozwiniętym badaniom petrograficznym. Wykonuje się różne mapy strukturalne, miąższościowe i paleogeologiczne. Szczególnie cenna jest mapa paleogeologiczna hercyńskiej (przedtriasowej) powierzchni niezgodności, na podstawie której dokonano rejonizacji i podziału na prowincje roponośne.

Najważniejsze ze wszystkich typów złóż saharyjskich są złoża szczelinowe (kambryjskie) związane z szerokopromiennymi strukturami, o silnie zerodowanych szczytach, przykrytych przez osady mezozoiku i silnie zuskokowane. Struktury takie A. Perrodon (12) nazywa „łysymi antyklinami”. Złoża tego typu mają ogromne rezerwy i cechują się wielką wydajnością dzięki dobrej przepuszczal-



Ryc. 4. Przekrój geologiczny pola naftowego Hassi Messaoud (Według Ch. Eszicha 1975-4)

Fig. 4. Coupe géologique à travers le champ de Hassi Messaoud (D'après Kh. Echikh 1975-4)



Ryc. 5. Schematyczny przekrój przez zręby i rowy północno-wschodniej prowincji roponośnej Sahary algierskiej (Według Ch. Eszicha 1975-4)

Fig. 5. Coupe schématique à travers les horsts et grabens de la province nord orientale du Sahara algérien (D'après Kh. Echikh 1975-4)

ności uwarunkowanej szczelinowością oraz wielkiej miąższości użytkowej silnie spękanych skał zbiornikowych.

W kilku przypadkach gromadzenie się ropy nie jest kontrolowane przez hercyńską powierzchnię niezgodności i porowate piaskowce triasowe tworzą jedno i to samo złożo z piaskowcami ordowiku. Uskoki, szczególnie mezozoiczne, grały również znaczną rolę w migracji bituminów i ich redystrybucji. Ostatnio poszukuje się nowych złóż nawet w osiach wielkich obniżen i na ich zboczach, gdzie mogło dojść do powstania pułapek w drugorzędnych antyklinach lub strefach wyklinowań regionalnych. Poszukiwanie najsilniej spękanych skał kambru kieruje się ku najbardziej mobilnym strefom na granicy obniżen i wyniesień oraz na granicy platformy afrykańskiej z hercyńskim podłożem Atlasu Saharyjskiego i aulakogenu Ougarty.

Jak wynika z powyższego opisu, istnieją znaczne analogie w rozwoju paleotektonicznym obu brzeżnych części starych platform.

Na obu obszarach powstawały paleostrukтуры, które rozwijały się przez długie okresy czasu w sposób odziedziczony, stanowiąc obszary względnych wyniesień o zmniejszonej subsydencji, ku którym migrowały bituminy z sąsiednich, intensywniej pogrążanych obniżen. Złoża ropy i gazu na Saharze występują przeważnie w paleostrukturach paleozoicznych (przedhercyńskich), które są znakomicie uszczelnione przez przykrywające je utwory salinarnego triasu. W Polsce też znane są paleostrukтуры kambryjskie (przedarenidzkie), uszczelnione iłowcami syluru o potężnej miąższości, a miejscami jeszcze dodatkowo utworami salinarnego cechsztynu. Na obu obszarach powstały w młodszym paleozoiku wielkie wyniesienia, na których istniejąca pierwotnie miejscami pokrywa osadowa dewonu i starszego paleozoiku została zerodowana. W przypadku Sahary są to masywy Hoggaru i Eglabu (wschodni kraniec wielkiego masywu Reguibat), a w przypadku północno-wschodniej Polski - wyniesienie mazurskie, stanowiące zachodnie przedłużenie wielkiego masywu białoruskiego. Jednakże i tu i tam na wielkich obszarach powstały obniżenia, w których zachowały się wyniesienia i obniżenia drugiego rzędu z zachowanymi osadami dewonu i starszego

paleozoiku w obniżeniach, a starszego paleozoiku na wyniesieniach. Erozja po ruchach hercyńskich sięgnęła na Saharze nawet znacznie głębiej niż w Polsce, gdyż na wyniesieniach naderodowane są nawet utwory kambru, podczas gdy w Polsce na kambryjskich paleostrukturach zachowała się gruba pokrywa izolujących osadów syluru. Nie wszystkie zatem bituminy miały możliwości ucieczki po destrukcyjnych ruchach hercyńskich.

Zarówno w Algierii, jak i w Polsce istnieją struktury pozytywne, nałożone na istniejące uprzednio strefy subsydencji. W przypadku Sahary jest to hercyński łańcuch Ougarty, który powstał na miejscu paleozoicznego aulakogenu, a w przypadku Polski – hercyńskie wyniesienie łukowsko-wisznickie nałożone zupełnie niezależnie na istniejące tu uprzednio paleostruktury staropaleozoiczne oraz inwersyjny wał Zwolenia, powstały na miejscu staropaleozoiczno-dolnodewońskiej osi maksymalnej subsydencji w brzeźnej części starej platformy (9). Oba te wyniesienia były silnie erodowane po ruchach hercyńskich, jednakże istnieją i tam pewne szanse zachowania się bituminów. Wyniesienie łukowsko-wisznickie jest ograniczone uskoki, związanymi z równoleżnikowymi kierunkami zapadliska dniewprowsko-donieckiego, lecz w jego obrzeżeniu mogły powstać pułapki tektoniczne. Natomiast wał Zwolenia ze znakomitymi skałami zbiornikowymi w postaci raf dewońskich, został jednak częściowo uchroniony od erozji.

Problem znalezienia złóż ropy i gazu w północno-wschodniej Polsce sprowadza się zatem do poszukiwania paleostruktur staropaleozoicznych, przeważnie przedarenidzkich, jednakże w pewnych miejscach rozwijających się być może w sposób odziedziczony również w sylurze i dewonie. Istnienie nierozformowanych struktur staropaleozoicznych zostało stwierdzone już podczas poszukiwań przeprowadzonych w syneklizie perybałtyckiej (2, 10, 11). Są one widoczne nawet na mapach strukturalnych, przedstawiających dzisiejsze ukształtowanie stropu kambru i powierzchni podłoża krystalicznego. Paleostruktury takie zarysowały się całkiem wyraźnie po zastosowaniu superpozycyjnego odjęcia obu tych powierzchni strukturalnych (7). Na powstałej w ten sposób przedordowickiej mapie paleostrukturnej widoczne są nie tylko stosunkowo dobrze poznane paleostruktury kambryjskie wschodniej części syneklizy perybałtyckiej, lecz również na Pomorzu, Mazowszu, na Podlasiu i w Lubelszczyźnie. Szczególnie znacznych rozmiarów są paleostruktury przedordowickie na Mazowszu i na Podlasiu, gdzie ich amplituda przekracza 200 m, a miejscami dochodzi nawet do 400 m. Jednakże wysokość paleostruktur pomorskich też przekracza 100 m i dochodzi do 200 m.

Istnienie tych paleostruktur wzbudziło szereg wątpliwości, związanych jednak głównie z zastrzeżeniami odnośnie do dokładności obu powierzchni sejsmicznych, użytych do superpozycji. Jak wiadomo, dolna powierzchnia (strop podłoża krystalicznego) opiera się głównie na wynikach badań sejsmiki refrakcyjnej, jest więc mniej dokładna niż górna powierzchnia, oparta głównie na sejsmice refleksyjnej związanej z wapieniami ordowiku. Tak więc, nie kwestionując samej metody superpozycyjnej, zaniechano dalszych poszukiwań w utworach kambru, tym bardziej, że jak to zaznaczyłem na wstępie, zniechęcająco podziało stwierdzenie wzrastającej sylifikacji piaszczowców kambryjskich ku południowemu zachodowi. Mimo to zdecydowano się jednak na prowadzenie poszukiwań na Bałtyku, gdzie istnieją przecież analogiczne struktury paleozoiczne jak na Pomorzu.

Tymczasem jednak nastąpiły wydarzenia, które pozwa-

lają na bardziej optymistyczne spojrzenie na perspektywy poszukiwań naftowych w utworach paleozoicznych. Oto w listopadzie 1983 r. odbyła się w Wołominie konferencja geologiczna górnictwa naftowego, z inicjatywy dr P. Karnkowskiego, poświęcona zagadnieniu poszukiwań złóż węglowodorów w utworach kambru na obszarze starej platformy. We wnioskach z tego spotkania stwierdzono (13), że utwory kambru występujące w północnej i wschodniej części kraju uznano za perspektywiczne. Uznano że celowe i uzasadnione wykonanie nowych prac sejsmicznych dla określenia morfologii podłoża krystalicznego oraz prześledzenia granicy refleksyjnej „Or” (strop wapieni ordowickich). Sformułowano również wiele szczegółowych wniosków w nawiązaniu do objawów bituminów stwierdzonych w wielu utworach wiertniczych oraz w związku z istnieniem paleopodniesień podłoża krystalicznego na profilach refrakcyjnych. Stwierdzono, że należy zrewidować dotychczasowe interpretacje materiałów sejsmicznych w syneklizie perybałtyckiej, a następnie na tej podstawie zaprojektować i wykonać nowe prace sejsmiczne. Zdecydowano również powrócić do poszukiwań na Lubelszczyźnie, gdzie głównym zadaniem byłoby zbadanie litologii i stosunków miąższościowych poszczególnych ogniw stratygraficznych, a także wyjaśnienie tektoniki i własności zbiornikowych utworów kambru.

Wnioskom tym należy jak najgoręcej przyklasnąć. Jest to na pewno właściwy kierunek, nadany poszukiwaniom w utworach staropaleozoicznych. W uzupełnieniu do tych słusznych wniosków nasuwają się następujące uwagi. Nie należy ograniczać poszukiwań wyłącznie do syneklizy perybałtyckiej, zachodniej peryferii masywu mazurskiego i do pewnych tylko części Lubelszczyzny. Badania powinny objąć także pozostałe części starej platformy – Mazowsze i Podlasie, gdzie znajdują się największe paleostruktury, łącznie z jej najbardziej obniżoną strefą brzeźną. Bowiem, mimo stwierdzenia tutaj wzrostu sylifikacji piaszczowców kambryjskich, a może właśnie dlatego, można się tu spodziewać wzrostu szczelinowatości w sąsiedztwie linii Teisseyre'a-Tornquista i poprawy warunków zbiornikowych skał kambryjskich. A przecież ropa naftowa złoża Hassi Messaoud znajduje się właśnie w szczelinowatym kolektorze kambryjskim! W tym kierunku zauważa się również wyklinowywanie się licznych przewarstwień piaszczowców kambryjskich i mogło tu dojść do powstania pułapek litologicznych (3, 7). Należy kontynuować wykonywanie różnych map litologicznych, a przede wszystkim litologicznych ilościowych oraz prowadzić nadal badania sedymentologiczne i petrograficzne, z których wynikają bardzo ciekawe i ważne wnioski (6, 14).

Jednakże najważniejsze mogą się okazać badania paleostrukturne. Należy obecnie powszechnie stosować wykonywanie map paleostrukturnalnych i paleotektonicznych (miąższościowych) metodą superpozycji ujemnej dwóch precyzyjnie wykonanych map strukturalnych – spągu i stropu kambru. Tylko w ten sposób można bowiem udoskonalić wykrywanie i coraz to dokładniejsze okonturowywanie paleostruktur przedarenidzkich, w których mogły się zachować złoża bituminów. Należy również spróbować prześledzić losy tych paleostruktur w ordowiku i sylurze, a tam gdzie to jest możliwe, również i w dewonie. Służą do tego mapy tzw. trójkąta izopachytowego, nadające się idealnie do śledzenia rozwoju i przeobrażeń poszczególnych paleostruktur oraz ich ewentualnego rozformowania (8). Jest to bardzo ważne, gdyż można w ten sposób wykryć istnienie rozwoju odziedziczonych paleostruktur, ku którym migrowały węglowodory z sąsiadujących obniż. Należy również dokładnie zbadać obrzeżenie wielkich

masywów hercyńskich, gdyż tam gdzie są one ograniczone uskokami, mogło dojść do zachowania bituminów w sąsiadujących z tymi masywami paleostrukturach. Dotyczy to szczególnie Mazowsza i Podlasia.

Jaka jest zatem odpowiedź na „pytanie, w tytule postawione tak śmiało”??*

Złoże gigant Hassi Messaoud nie jest znów takie wielkie, by miało zabraknąć miejsca dla tego typu złóż w północno-wschodniej Polsce. Jego wymiary (40–45 km) mieszczą się doskonale w oczkach istniejącej dotychczas dość rzadkiej przeciw siatki wierceń. A wszakże ucieszyłoby nas również odkrycie kilku wydajnych, nawet niezbyt wielkich złóż, o rozmiarach kilkukilometrowych. Może to byłby właśnie nasz geologiczny sposób na wyjście z kryzysu? Warunki paleotektoniczne prowadzące do powstania złóż węglowodorów w utworach starszego paleozoiku w północno-wschodniej Polsce na pewno istniały. Możemy i powinniśmy zatem szukać takich złóż. Ale czy znajdziemy?

LITERATURA

1. Aliev M., Ait Lahoussine N. et al. — Structure géologique et perspectives en pétrole et en gaz du Sahara Algérien. Monographie t. I. Edition Sonatrach Alger 1971.
2. Bałaszow E. T., Karamzin G. A., Poleszak E. — Budowa geologiczna SE części syneklizy perybałtyckiej na podstawie kompleksu badań geofizycznych. Prz. Geol. 1971 nr 11.
3. Brodowicz Z. — Analiza litologiczno-ilościowa utworów wałdaju i kambru wyniesionej części starej platformy w Polsce. Biul. Inst. Geol. 1977 nr 303.
4. Echikh Kh. — Géologie des provinces pétrolifères de l'Algérie. Inst. National des Hydrocarbures et de la Chimie. Alger 1975.
5. Furon R. — Le Sahara, géologie, ressources minérales, mise en valeur. Payot Paris 1957.
6. Jaworowski K. — Transgresja morza kambryjskiego w północnej Polsce. Pr. Inst. Geol. 1979 t. 94.
7. Kotański Z. — Rozwój paleotektoniczny wyniesionej części starej platformy w Polsce w wałdaju i w kambrze. Biul. Inst. Geol. 1977 nr 303.
8. Kotański Z. — Geologiczna kartografia węgłona. Wyd. Geol. 1987 (w druku).
9. Kotański Z., Miłaczewski L. — Rozwój paleotektoniczny dewońskiej struktury Zwolenia. Biul. Inst. Geol. 1977 nr 303.
10. Motyl-Rakowska J. — Rola uskoku w migracji i akumulacji bituminów w utworach paleozoicznych polskiej, wschodniej części syneklizy bałtyckiej. Wyd. Geol. 1976.
11. Motyl-Rakowska J., Schoeneich K. — Tektogeneza syneklizy perybałtyckiej. Prz. Geol. 1971 nr 10.
12. Perrodon A. — Les provinces pétrolières de type paraliqal et recifal. Revue Inst. Fr. Pétrole Paris 1971 vol. 26 no. 5.
13. Sierota B. — Konferencja geologiczna górnictwa naftowego. Prz. Geol. 1984 nr 4 (kronika).
14. Sikorska M. — Geneza skał kambru środkowego w polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej w świetle badań petrograficznych. Ibidem.
15. Znosko J. — Czy w Polsce odkryjemy wielką ropę (artykuł polemiczny). Prz. Geol. 1982 nr 1.

* Konstanty Ildefons Gałczyński — Dlaczego ogórek nie śpiewa?

R É S U M É

Il existent des analogies structurales entre la plateforme africaine en Algérie et la plateforme est-européenne en Pologne. Ce sont les parties marginales de grandes plateformes précambriennes, ayant subi la subsidence et sédimentation importante en Paléozoïque. À la suite de cette subsidence différenciée, les dépressions et élévations se sont formées (figs 1 et 2). Sur une de ces élévations le gisement géant Hassi Messaoud s'est formé. C'est un gisement anticlinal, tronqué par la surface de la discordance hercynienne et recouvert par les dépôts salinaires du Trias, qui forment une excellente couverture imperméable (figs 3 et 4). Les grès et quartzites du Cambrien forment un bon réservoir fissuré. La structure anticlinal de Hassi Messaoud se développait aussi en Mésozoïque (fig. 5) et elle avait servi pendant tous les temps comme pôle d'attraction des hydrocarbures (1, 4, 12).

En Pologne on a aussi trouvé plusieurs paléostructures cambriennes d'âge préordovicien (2, 10, 11). Après l'amélioration de niveau des levées géophysiques (13) on pourra les découvrir sur les cartes paléostructurales faites par la superposition des deux cartes structurales — de la mur et du toit du Cambrien (7). Parmi les paléostructures cambriennes il y a plusieurs qui sont maintenant érodées sur les massifs hercyniens élevés (massif de Masurie, le massif Łuków — Wisznice). Il y a les autres, qui ont été diminuées, et ont disparues en tant que les pièges pendant l'immense subsidence silurienne. Mais ils restent quelques-unes, caractérisées par le développement continue et ce sont celles où pouvaient se former et préserver les gisements du pétrole.

Les grès quartzitiques et les quartzites du Cambrien peuvent former des réservoirs fissurés (similairement au Sahara) vers la ligne tectonique majeure de Teisseyre-Tornquist, qui sépare le Paléozoïque plissé de structure plus larges du type d'une plateforme de la Pologne nord-est (15). Vers le bord de la plateforme on trouve aussi plusieurs bisautages de grès cambriens (3, 6, 14), où pouvaient se former les pièges lithologiques. Le réseau des sondages en Pologne nord-est est encore assez rare et on peut y trouver déjà la place aux grands réservoirs du type de Hassi Messaoud, sans parler des plus petits réservoirs de types différents. Il y avaient sans doute les conditions paléotectoniques favorables à la formation des réservoirs de hydrocarbures en Pologne nord-est, surtout en Poméranie, Masovie et Podlasie. Mais pour trouver ces dépôts il faut perfectionner les méthodes des recherches géophysiques (13), paléostructurales (7, 8, 9), lithofaciales (3), pétrographiques (14) et sédimentologiques (6). Et ce très probable qu'on obtiendra des résultats. Mais pour trouver il faut chercher.

(traduction de l'auteur)

Р Е З Ю М Е

Имеются многие структурные аналогии между африканской платформой в Алжире и восточно-европейской платформой в Польше. Это береговые партии великих докембрийских платформ, которые подверглись в палеозое значительному погружению и осадконакоплению. В результате этой дифференцированной субсиденции образовались многие обнижения и поднятия (рис. 1 и 2). На одном из таких поднятий образовалась залежь-гигант Гасси Меґсауд. Это антиклинальная залежь, срезанная поверхностью герцинского несогласия