

## PERSPEKTYWY ODKRYCIA CECHSZTYŃSKICH RAF WAPIENNYCH W POLSCE

UKD 550.834:[561.351.5:552.541]:561.736.3:553.981/.982(438)

Na obszarze Europy w utworach permu nawiercono szereg złóż gazu i ropy naftowej, przy czym te pierwsze charakteryzują się niekiedy ogromnymi zasobami. Z tego też powodu utwory permskie, szeroko rozprzestrzenione w Polsce wzbudzały od dawna zainteresowanie geologów naftowych, a już odkryte złoża potwierdziły słuszność stawianych prognoz i prowadzonych poszukiwań. Trzeba jednak nadmienić, że dotychczas przedmiotem penetracji wiertniczej były i nadal pozostają w większości przypadków struktury charakteryzujące się wydatnymi amplitudami i rozmiarami. Jakkolwiek w świetle istniejących materiałów nie można negować słuszności takiego postępowania, a część geologów (2, 8) tego rodzaju struktury uważa nadal za bardzo perspektywiczne, to — zdaniem autora — poszukiwania należy skierować również na obiekty mniejsze, które mogą posiadać znaczne zasoby węglowodorów.

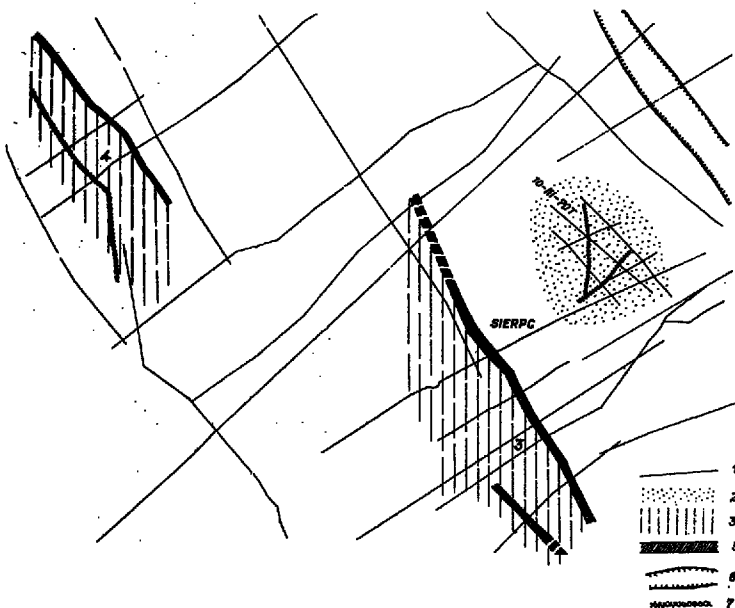
Do obiektów tych zaliczyć można miejsca lokalnych zmian facjalno-litologicznych utworów cechsztyńskich, a w pewnych przypadkach mogą to być nawet rafy wapienne, których prawdopodobieństwo nawiercenia jest duże. Na możliwość występowania raf wapiennych w Polsce w utworach cechsztyńskich wskazywano już wcześniej (6). Wiadomo również, że na przyległych obszarach NRD przemysłowe nagromadzenia bituminów napotkano w cechsztyńskich rafach cyklotemu  $Z_2$  (5).

Wobec powyższego problem poszukiwania raf wapiennych posiada pierwszorzędne znaczenie dla odkrycia złóż bituminów i jakkolwiek nie należy do łatwych, to jest możliwy do rozwiązania badaniami geofizycznymi, a przede wszystkim metodą refleksyjną, nawet przy obecnym wyposażeniu technicznym. Przydatność poszczególnych metod geofizycznych i kryteriów rozpoznawania raf szerzej omówiono w poprzednim artykule autora (3). Jednak wskutek braku danych innych metod ograniczymy się do rozpatrzenia materiałów sejsmicznych uzyskanych głów-

nie w 1970 r. na obszarze położonym na NE od Sierpca (ryc. 1). Warto nadmienić, że podobny jak tam obraz zapisu na przekrojach czasowych można obserwować i w innych regionach Polski, zwłaszcza na monoklinie przedsudeckiej i w synklinorium szczecińsko-mogileńskim, jednak z uwagi na szczupłość miejsca nie sposób go omawiać.

Należy zaznaczyć, że wybór rejonu położonego na NE od Sierpca jako przykładu do omawiania zagadnień związanych z poszukiwaniem form, które czasami mogą być rafami wapiennymi nie jest przypadkowy. Rozpatrywany rejon położony jest na pograniczu platformy wschodnioeuropejskiej i synklinorium warszawskiego. Wiadomo, że na pograniczu platformy z wieloma zapadliskami i synklinoriami nawiercono szereg złóż bituminicznych, występujących w utworach permskich, przy czym część z nich wiąże się z rafami (1, 10).

Można więc uważać, że w strefie przygranicznej platformy wschodnioeuropejskiej i synklinorium warszawskiego istniały korzystne warunki do powstania raf wapiennych. Należy przypuszczać, że podczas transgresji cechsztyńskiej wydźwignięte bloki tworzyły swego rodzaju wyspy, czy też półwyspy, w pobliżu których mogły powstawać rafy. Ponadto przebiegające tu dyslokacje mogły być granicami rejonów o płytszym i głębszym zaleganiu dna morskiego, wzdłuż których często tworzą się rafy. Problem powstawania różnego typu raf, zależnie od warunków otoczenia, szerzej opisano w pracy T.M. Zołojewa i in. (10). Biorąc to pod uwagę oraz z powodu szczupłości miejsca pominięto opis budowy geologicznej omawianego rejonu. Ograniczono się tylko do analizy materiałów sejsmicznych, uwypuklając przesłanki przemawiające za możliwością występowania raf w obszarze położonym na NE od Sierpca. Ograniczenie to nie powinno wpłynąć na zawężenie problematyki poszukiwań obiektów, z którymi mogą być związane złoża bituminów, ponieważ

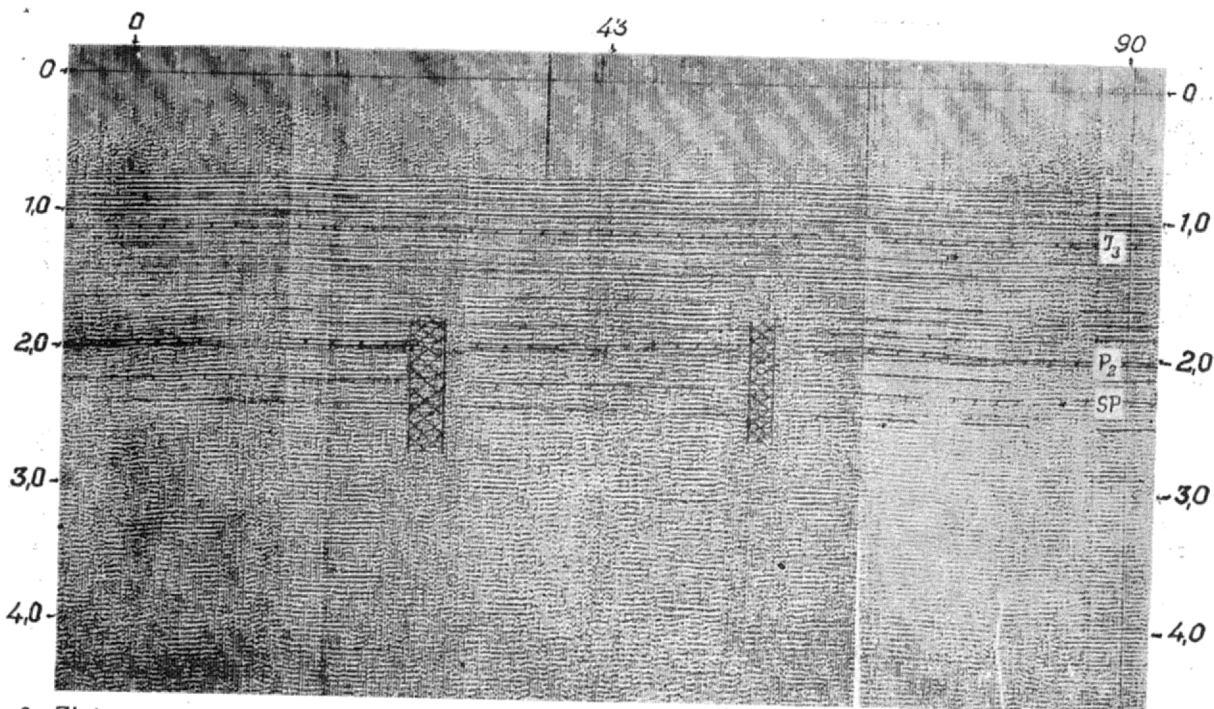


Ryc. 1. Przeglądowy szkic omawianego rejonu.

1 — wykonane profile sejsmiczne, 2 — omawiany rejon (struktura P), 3-4 — struktury S i L, 5 — dyslokacje (wg 10), 6 — strefy zaburzone (wg 10), 7 — przypuszczalne uskoki i inne strefy nieciągłości korelacyjnej związane z budową wewnętrzną (wg 10).

Fig. 1. Schematic sketch of the area under discussion.

1 — seismic profile completed, 2 — area under discussion (structure P), 3-4 — structures S and L, 5 — dislocations (after — 10), 6 — disturbed zones (after — 10), 7 — inferred faults and other zones of correlational discontinuity, related to the internal structure (after — 10).



Ryc. 2. Zinterpretowany przekrój czasowy profilu 10-III-70T (wg 10).

Fig. 2. Interpretation of time section along the profile 10-III-70T (after — 10).

dane sejsmicznych badań refleksyjnych stanowią podstawę lokalizowania otworów geologicznych. Bardzo często materiały sejsmiczne w sposób zasadniczy przyczyniają się również do zmiany poglądów na budowę geologiczną poszczególnych regionów.

Rozważmy zatem nieco szerzej problem i przyczyny zmian charakteru zapisu na przekrojach czasowych sporządzonych na automatycznych centralach magnetycznych, nawiązując do metodyki prac polowych, uzyskanych dla profili na NE od Sierpeca.

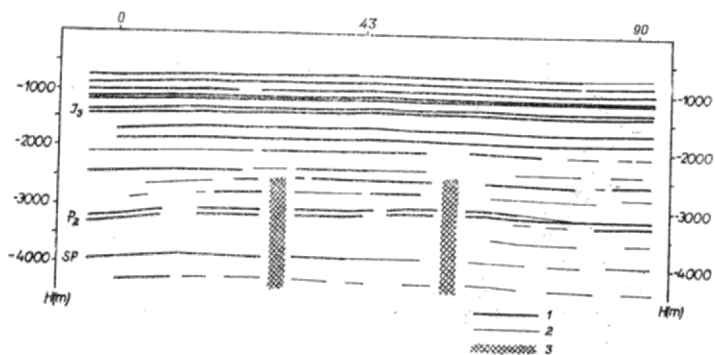
#### METODYKA PRAC POLOWYCH

Metodyka prac polowych jest jednym z zasadniczych parametrów wpływających na jakość uzyskiwanych wyników. W omawianym rejonie prace polowe wykonano metodą sześciokrotnego pokrycia z zastosowaniem rozstawów skrajnych, przy czym odległości między kanałami wynosiły 50 m. Grupowano 24 geofony na kanał, na bazie 50 m. Trzeba zaznaczyć, że długość bazy nie przekraczała odległości między kanałami, dzięki czemu uniknięto mieszania impulsów w trakcie wykonywania prac polowych, co podnosi pewność uzyskanych wyników. Fale wzbudzano najczęściej w 2-3 otworach poniżej spągu strefy małych prędkości. Ta ostatnia określana była na podstawie pomiarów mikrokarotażu, które wykonano średnio co 1-1,5 km.

Należy podkreślić, że taka metodyka prac polowych zapewniała dobrą i jednolitą jakość materiałów podstawowych, to jest sejsmogramów i przekrojów czasowych. Fakt ten ma zasadnicze znaczenie przy szczegółowej analizie charakteru zapisu na przekrojach czasowych, ponieważ eliminuje wpływ warunków powierzchniowych na uzyskiwane wyniki. Zatem można uważać, że wszelkie zmiany w charakterze zapisu wywołane są tylko warunkami wgłębny.

#### ANALIZA CHARAKTERU ZAPISU NA PRZEKROJACH CZASOWYCH

Interpretację przekrojów czasowych przeprowadzono zgodnie z dotychczas przyjętymi i obowiązującymi zasadami, w sposób poprawny. Napotkano przy tym na duże trudności, zdaniem autora artykułu, wyni-



Ryc. 3. Przekrój głębokościowy profilu 10-III-70T (wg 10).

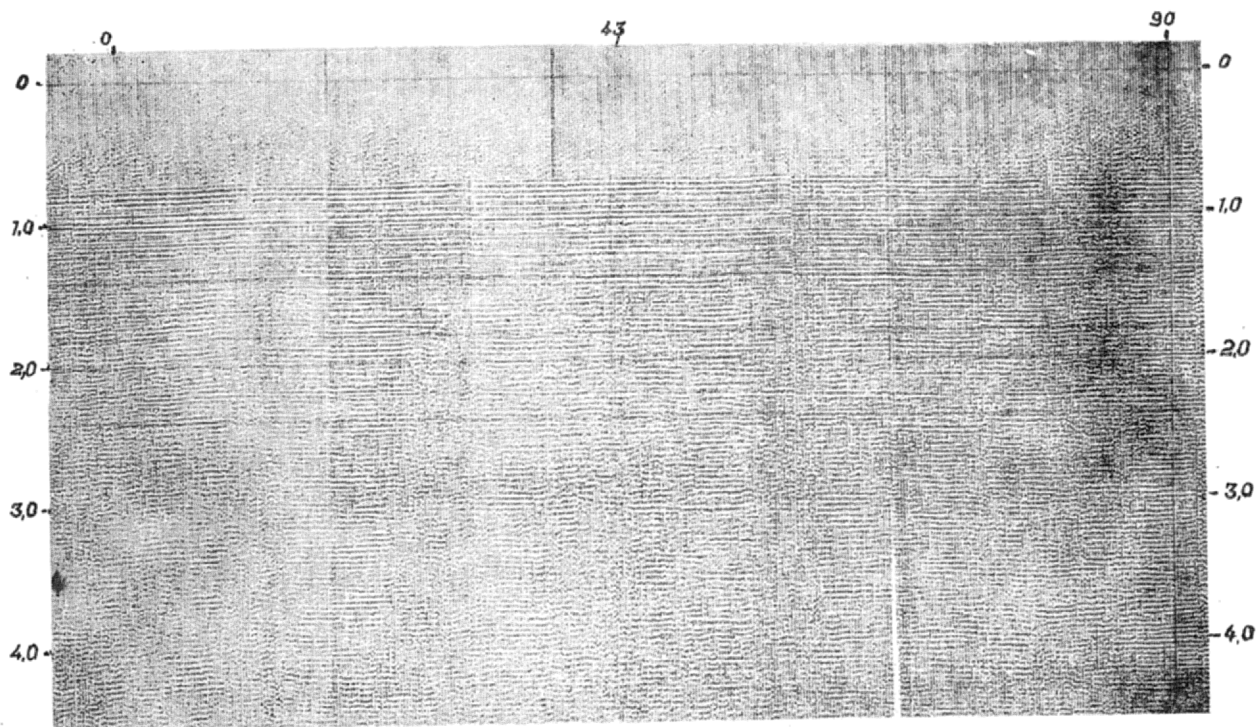
1 — granice refleksyjne II i III wagi, 2 — granice refleksyjne I wagi, 3 — przypuszczalne uskoki i inne strefy nieciągłości korelacyjnej.

Fig. 3. Depth section along the profile 10-III-70T (after — 10).

1 — reflection boundaries of II and IIIrd orders, 2 — reflection boundaries of Ist order, 3 — inferred faults and other zones of correlational discontinuity.

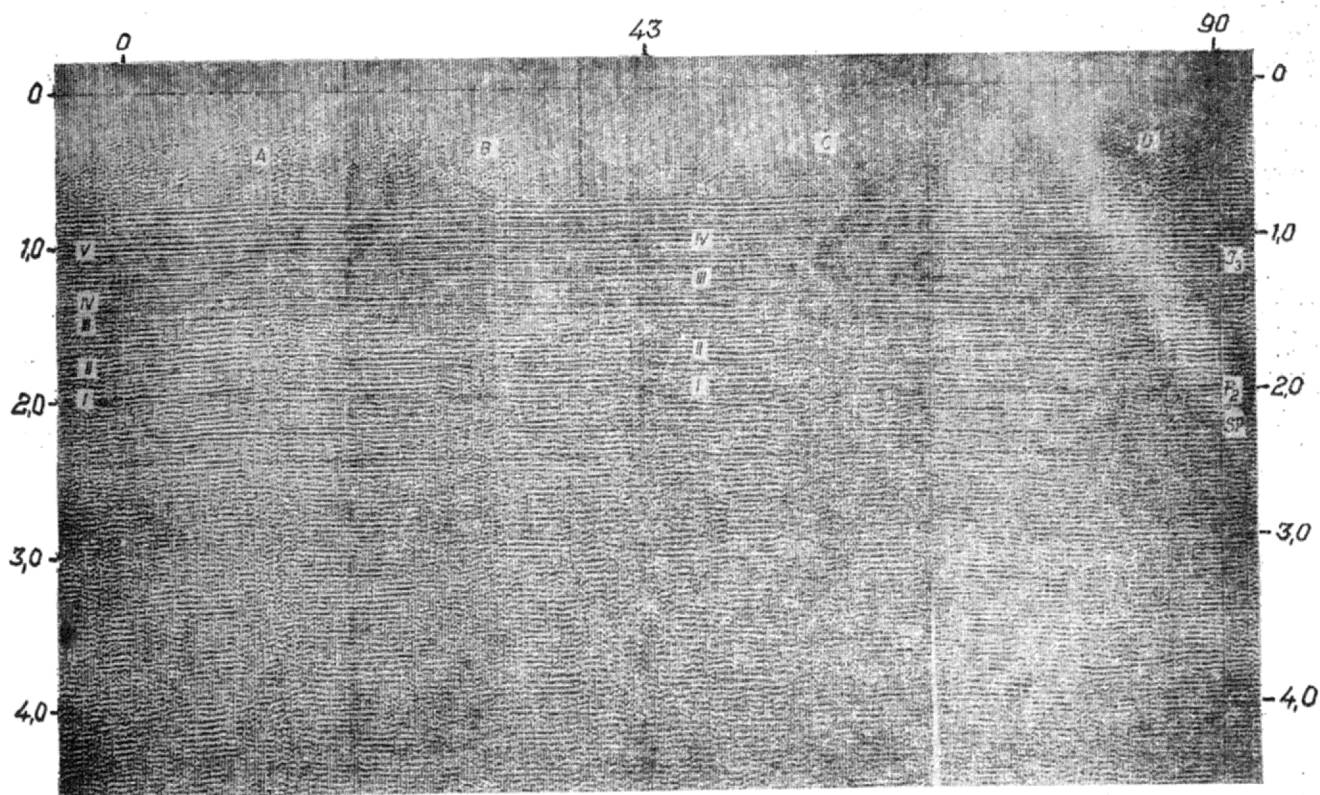
kające stąd, że zmiany charakteru zapisu dla poziomów cechsztyńskich traktowano jako uskoki, podobnie zresztą jak to jest czynione dotychczas w wielu innych dokumentacjach. Jako przykład takiego postępowania można przytoczyć przekrój czasowy profilu 10-III-70T przedstawiony na ryc. 2. Przekrój głębokościowy z uproszczonym nieco podziałem wag granic odbijających w stosunku do oryginału sporządzony na podstawie tak zinterpretowanego przekroju czasowego pokazano na ryc. 3. Nieinterpretowany przekrój czasowy z tego samego profilu 10-II-70T przedstawia ryc. 4, zaś przekrój czasowy z zaznaczonymi miejscami zmian charakteru zapisu poziomów cechsztyńskich, a także częściowo płytszych i głębszych granic odbijających — ryc. 5.

Na przekroju przedstawionym na ryc. 2 śledzą się bardzo wyraźne poziomy płytsze do czasu około 1,4



Ryc. 4. Nieinterpretowany przekrój czasowy profilu 10-III-70T.

Fig. 4. Non-interpreted time section along the profile 10-III-70T.

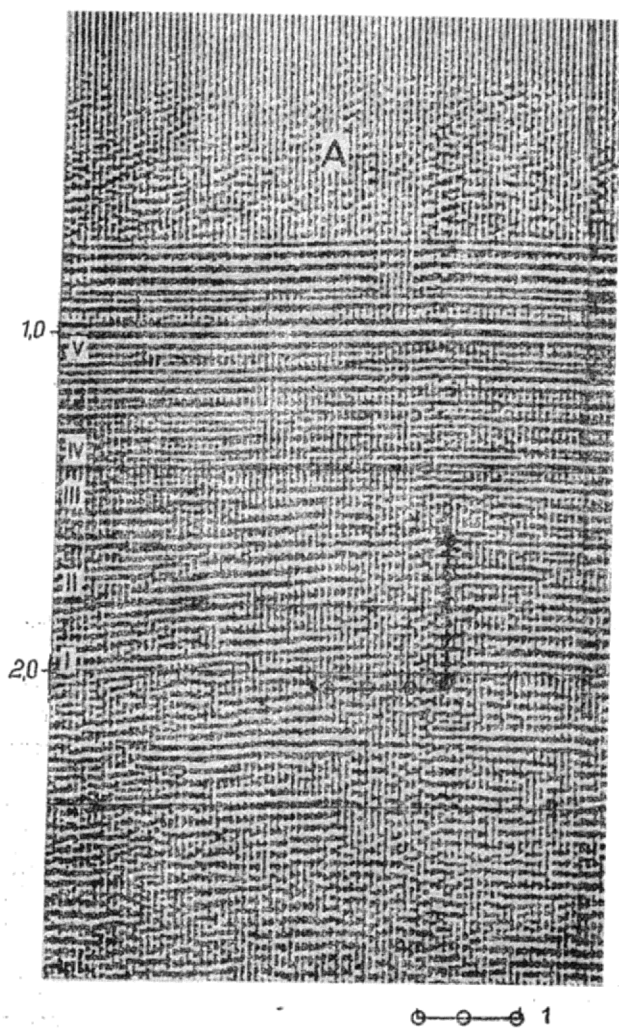


Ryc. 5. Przekrój czasowy profilu 10-III-70T z zaznaczonymi miejscami zmian charakteru zapisu (A, B, C, D).

Fig. 5. Time section along the profile 10-III-70T with marked places of changes in character of seismic record (A, B, C, and D).

sek., zaś głębsze posiadają strefy nieciągłości w korelacji. W dwóch przypadkach zinterpretowano je jako przypuszczalne uskoki i inne strefy nieciągłości korelacyjnej związane z budową wgłębną. O ile uskoki z lewej strony ryc. 2 wyznaczono w miejscu,

gdzie brak jest ciągłości korelacji poziomów występujących na czasie ponad 1,8 sek., o tyle uskoki lub strefę nieciągłości korelacji w prawej części zaznaczono na odcinku, gdzie zachowana jest ciągłość poziomów, np. starszego paleozoiku i P<sub>2</sub>. Trzeba przy-



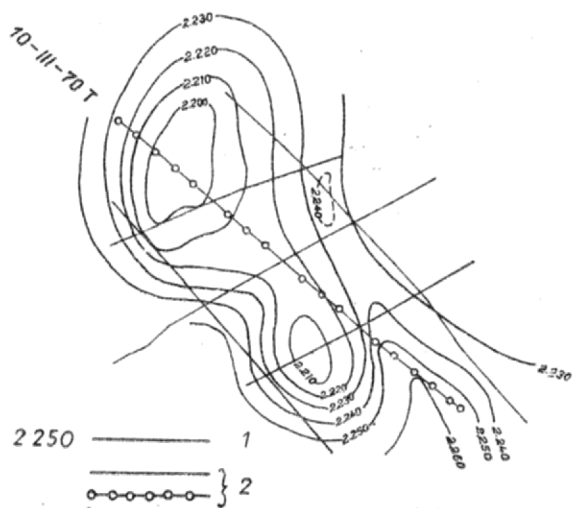
Ryc. 6. Wycinek profilu 10-III-70T (punkt A).  
1 — miejsce zmiany charakteru zapisu.

Fig. 6. Section of the profile 10-III-70T (point A).  
1 — place of change in character of seismic record.

znać, że w obydwóch przypadkach następuje osłabienie wyrazistości granic głębszych, a ponadto obserwuje się zmianę charakteru zapisu, które to parametry dotychczas często przyjmuje się jako kryteria do wyznaczania uskoków.

Miejsca, w których następuje zmiana charakteru zapisu na przekroju czasowym w przedziale 1,2–2,2 sek. oznaczono literami na ryc. 5. W zasadzie na profilu 10-III-70T można dopatrzeć się czterech takich miejsc. Szczególnie interesujący jest punkt A, w sposób bardziej czytelny przedstawiony na ryc. 6, z uwagi na ciągłość granicy starszego paleozoiku, która zalega prawie płasko na czasie około 2,2 sek. i wyniesienie widoczne w poziomach nadległych. Amplituda wyniesienia nie jest duża. Łatwo przy tym zauważyć, że maleje ona wraz ze zmniejszeniem czasu rejestracji poziomów. Tak więc dla poziomów od I do V wynosi ona odpowiednio 33, 27, 15, 10 i 4 m/sek. Jest to jedna z ważniejszych cech, na których podstawie rozpoznaje się miejsca występowania raf wapiennych.

Następną ważną osobliwością obrazu obserwowanego na przekroju czasowym w punkcie A jest zmiana charakteru zapisu, przejawiająca się w ogólnym obniżeniu wyrazistości poziomów w przedziale czasowym od 1,2 do 2,0 sek. Podobny charakter zapisu wyrażający się w pogorszeniu wyrazistości poziomów lub nieciągłości korelacyjnej występuje w

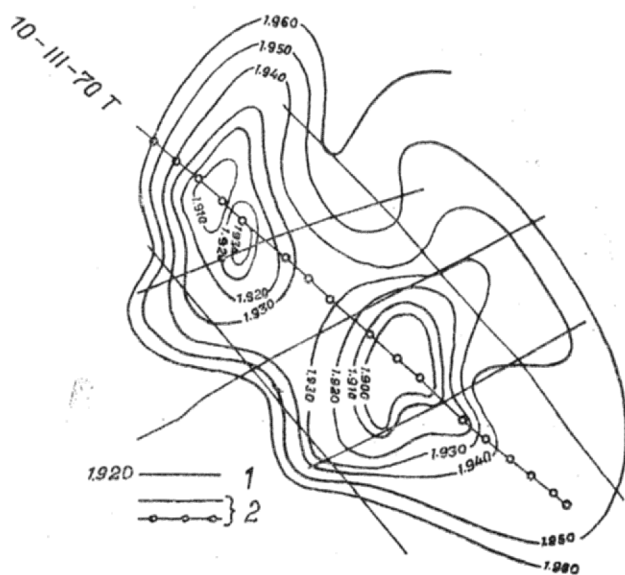


Ryc. 7. Czasowy szkic strukturalny poziomu SP.

1 — izolnie poprowadzone co 10 msec, 2 — profile sejsmiczne.

Fig. 7. Time-structural sketch of horizon SP.

1 — isoline contours at intervals of 10 msec, 2 — seismic profiles.

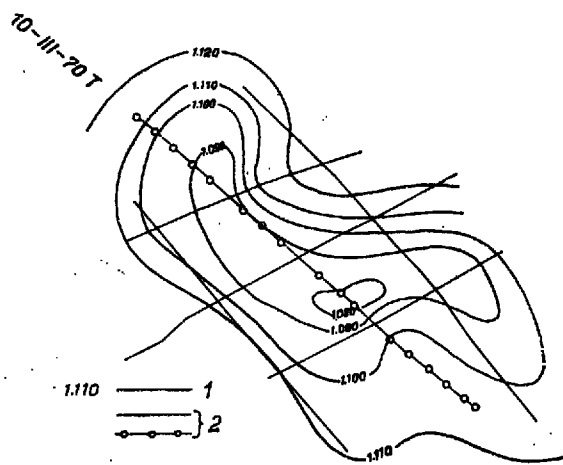


Ryc. 8. Czasowy szkic strukturalny poziomu P<sub>2</sub>.  
Objaśnienia jak na ryc. 7.

Fig. 8. Time-structural sketch of horizon P<sub>2</sub>.  
Explanations as in Fig. 7.

bezpośrednim sąsiedztwie raf lub w przypadku zachodzenia zmian litologiczno-facjalnych utworów śledzonych sejsmicznie. Zmiany te najczęściej idą w kierunku wzrostu porowatości skał. Właśnie wzrostem porowatości można wytłumaczyć pogorszenie wyrazistości odbić od poziomów zalegających pod rafami lub utworami roponośnymi, wskutek zwiększenia pochłaniania energii fal sejsmicznych. Natomiast obniżenie wyrazistości refleksów płytszych nadcech-sztyńskich, występujące w punkcie A w przedziale czasu 1,2–1,8 sek. jest prawdopodobnie spowodowane wzrostem częstotliwości impulsów, wskutek czego może również zwiększać się pochłanianie energii. Zjawisko to stwierdzone dość dawno (4) nie znalazło





Ryc. 9. Czasowy szkic strukturalny poziomu  $J_2$ .  
Objaśnienia jak na ryc. 7.

Fig. 9. Time-structural sketch of horizon  $J_2$ .  
Explanations as in Fig. 7.

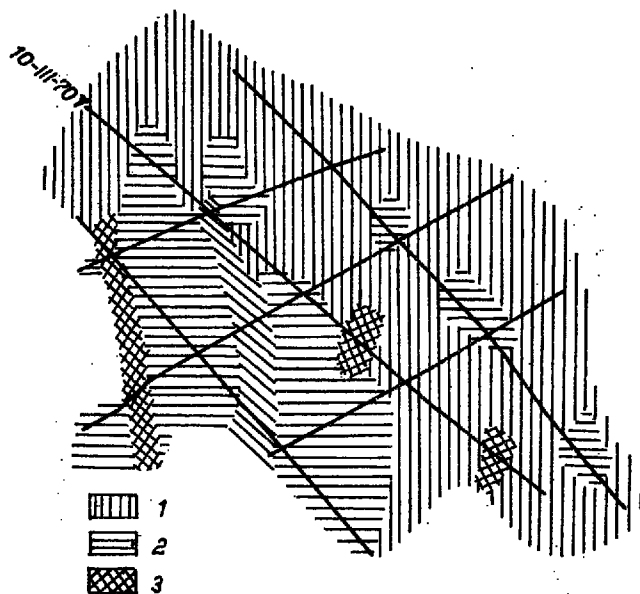
dotychczas pełnego wytlumaczenia. Być może, że jest ono wywołane tworzeniem się w pobliżu raf jakichś fal zakłócających, które interferując z falami odbitymi powodują ogólne osłabienie wyrazistości granic odbijających. Trzeba tu również nadmienić, że w zasadzie nie uzyskuje się odbić zarówno od powierzchni raf, jak i z zewnątrz raf, a to wskutek nierównej ich powierzchni i braku zróżnicowania litologicznego rafy lub też małych ich rozmiarów.

Bardzo zbliżony charakter zapisu, jaki obserwujemy w punkcie A, występuje również w punkcie C. Tu także amplituda wyniesienia zmienia się wraz z głębokością (czasem rejestracji) i osiąga dla horyzontów od I do IV wartości 20, 10, 0 i 5 m/sek. Trzeba jednak nadmienić, że dokładność odczytu wartości amplitud na przekroju czasowym sporządzonym w danej skali wynosi około 5 m/sek.

Omówione zjawiska nieco mniej wyraźnie występują w punktach B i D na przekroju czasowym 10-III-70T. Obserwuje się je również i na innych profilach przebadanych w tym rejonie, dla których wykonano podobną analizę rejestrowanego charakteru zapisu.

W celu zorientowania się w przestrzennym ułożeniu wspomnianych zjawisk sporządzono czasowe szkice strukturalne dla poziomów SP,  $P_2$ , i  $J_2$  (ryc. 7, 8, 9), szkice jakości wyników (ryc. 10, 11) oraz szkic z zaznaczonymi miejscami zmian charakteru zapisu na przekrojach czasowych (ryc. 12).

Izolnie na szkiecach strukturalnych poprowadzono co 10 msek, co dla danej siatki profili wydaje się uzasadnione. Porównując te 3 szkice strukturalne łatwo zauważyć istniejące między nimi różnice. Najgłębszy poziom starszego paleozoiku SP tworzy generalnie antyklinę o kierunku dłuższej osi NW-SE. Amplituda antykliny wynosi około 30-40 msek, co odpowiada 60-80 m. Trzeba nadmienić, że brak tu dokładnych danych o średnich prędkościach; stąd wielkość amplitudy może być obarczona błędem. Uwaga ta odnosi się również do wielkości amplitud pozostałych poziomów, dla których sporządzono szkice strukturalne, chociaż w mniejszym stopniu. Na tle antykliny utworzonej przez poziom SP obserwuje się dwa małe zamknięcia izolinii o amplitudach 10 i 20 msek. Należy jednak odnotować, że takie zamknięcia izolinii mogą powstawać w wyniku lokalnego wzrostu prędkości wskutek zwiększenia się miąższości lub zmian litologicznych utworów cechsztyńskich, co zdaniem autora w omawianym przypadku może mieć miejsce.



Ryc. 10. Mapa jakości wyników sejsmicznych dla poziomów SP i  $P_2$ .

1 — dobre, 2 — słabe, 3 — bardzo słabe i strefy bezwynikowe.

Fig. 10. Map of quality of seismic record for horizons SP and  $P_2$ .

Zones of: 1 — good, 2 — poor, and 3 — very poor results or complete lack of results.

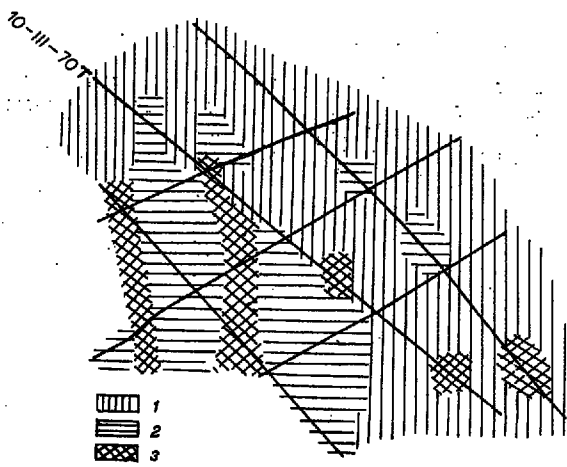
Na szkicu strukturalnym granicy odbijającej  $P_2$  (ryc. 8) łatwo zauważyć dość szczególny charakter jej zalegania. Na tle stosunkowo niedużej antykliny obserwuje się dwa wyniesienia, przy czym to w prawej części ryciny posiada amplitudę 30 msek czyli około 90 m. Charakterystyczne, że na tle małej antykliny występującej w lewej części ryciny zaznacza się jeszcze małe wyniesienie i obniżenie. Można uważać, że wymienione elementy strukturalne, tj. wyniesienie i obniżenie powstały wskutek zmian w miąższościach utworów cechsztyńskich, którym prawdopodobnie towarzyszą również zmiany litologiczne. Miejsca takich zmian wydają się najbardziej perspektywiczne z punktu widzenia lokalizacji otworów poszukiwawczych, mimo że rozmiary i amplitudy wyniesień nie są duże.

Przedstawiony na ryc. 9 szkic strukturalny wykazuje nieco odmienne zaleganie poziomu  $J_2$  w stosunku do wyżej opisanych. Poziom  $J_2$  tworzy rozległą antyklinę o amplitudzie około 30 msek, co po przeliczeniu na głębokość daje około 35 m.

Oprócz omówionych szkieców strukturalnych sporządzono mapy jakości wyników dla granic refleksyjnych  $P_2$  i SP (ryc. 10) oraz w ogólnym ujęciu dla poziomów sejsmicznych, występujących w przedziale czasowym 1,2-2,2 sek (ryc. 11), natomiast płytsze poziomy pominięto, ponieważ posiadają one podobną wagę w całym omawianym rejonie.

Na ryc. 10 obszary o mniej pewnych wynikach pokrywają się z miejscami występowania wyniesień, szczególnie w poziomie  $P_2$ . Związek ten nie wydaje się przypadkowy i można uważać, że pogorszenie wyników wywołane jest zmianą współczynników odbicia, prawdopodobnie wskutek innego wykształcenia litologicznego śledzonych granic. Podobną zależność między jakością uzyskiwanych wyników na profilach sejsmicznych, a warunkami wglębnymi obserwuje się również na ryc. 11.

W tym przypadku pogorszenie wyrazistości i ciągłości granic, zalegających powyżej poziomu  $P_2$ , jest trudniejsze do wytłumaczenia i być może, że wymagać będzie specjalnych badań. Miejsca, w których



Ryc. 11. Mapa jakości wyników sejsmicznych granic odbijających w przedziale czasowym 1,2—2,2 sek.

1 — bardzo dobre, 2 — dobre, 3 — słabe.  
Fig. 11. Map of quality of seismic record for reflection boundaries in the time interval of 1.2 to 2.2 sec.

1 — very good, 2 — good, 3 — poor results.

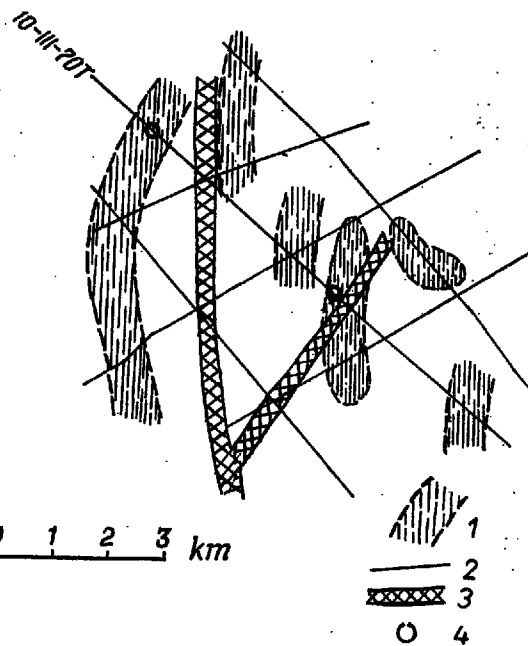
następuje ogólna zmiana charakteru zapisu na przekrojach sejsmicznych, zostały zaznaczone na ryc. 12. Rozmieszczenie miejsc, w których następuje zmiana charakteru zapisu cechuje się prawidłowością. Jeżeli przyjmujemy, że są one wywołane warunkami wgłębnymi, to możemy sądzić, że mamy tu do czynienia z pewnymi formami strukturalnymi.

Według autora formami tymi mogą być rafy wapienne lub inne rafopodobne elementy strukturalne, które powinny być celem szczegółowych badań sejsmicznych oraz miejscem lokalizowania otworów poszukiwawczych. Większość z tych form wydaje się mieć kształt raczej owalny, o osi dłuższej zbliżonej do kierunku N-S. Ponadto można zauważyć, że SW granica tych form jest bardziej wypukła. Jeżeli założymy, że omawiane formy są rafami, to wówczas nasuwa się wniosek, iż wypukłość może świadczyć o istnieniu korzystniejszych warunków rozwoju organizmów budujących rafy od strony SW, stwarzanych najczęściej wskutek działania prądów morskich niosących zazwyczaj większe ilości flenu i żywności.

Warto przy tym nadmienić, że kierunek dyslokacji uznawanych za regionalne, a ograniczających rozważany rejon jest nieco odmienny od jakiegoś ogólnego kierunku rozmieszczenia omawianych form (ryc. 11 i 12). Prawdopodobnie brak jest bezpośredniego związku regionalnych dyslokacji z usytuowaniem rozpatrywanych form, jednakże w ujęciu regionalnym można dopatrzeć się takich związków. Łatwo zresztą zauważyć, że występuje odrębność strukturalna rozpatrywanych form i omawianego rejonu w całości, nazwanego strukturą P w stosunku do jednostek położonych w pobliżu, a mianowicie struktur S i L. Te ostatnie charakteryzują się znacznymi i podobnymi wielkościami amplitud w dużym przedziale głębokościowym (od cechsztynu do jury), gdy struktura P jak również i omawiane formy mają małą amplitudę, w dodatku malejącą wraz ze zmniejszaniem głębokości powyższy od poziomu P<sub>2</sub>.

Na podstawie powyższych spostrzeżeń i przytoczonych materiałów nasuwają się następujące wnioski:

1. W omawianym rejonie, jak również w całym obszarze graniczenia jednostek geologicznych niższego rzędu z platformą wschodnioeuropejską należy spodziewać się występowania zmian charakteru zapisu na przekrojach czasowych, które wywołane są warunkami wgłębnymi. Z podobnymi zjawiskami można



Ryc. 12. Szkic z zaznaczonymi miejscami zmian charakteru zapisu na przekrojach czasowych.

1 — miejsca zmian charakteru zapisu, 2 — wykonane profile sejsmiczne, 3 — przypuszczalne uskoki i inne strefy nieciągłości korelacyjnej związane z budową wgłębną (wg 10), 4 — lokalizacja proponowanych otworów geologicznych.

Fig. 12. Sketch of distribution of the places of change in character of seismic record along time profiles.

1 — places of change in character of seismic record, 2 — completed seismic profiles, 3 — inferred faults and other zones of correlational discontinuity, related to the internal structure (after — 10), 4 — location of proposed boreholes.

się także spotkać na innych obszarach, gdzie zalegają utwory cechsztyńskie.

2. Istnieje potrzeba, a nawet konieczność zwracania uwagi na wszelkie zmiany charakteru zapisu na sejsmicznych przekrojach czasowych.

3. Miejsca z zauważonymi zmianami charakteru zapisu powinny być przedmiotem dalszych szczegółowych badań refleksyjnych, przy czym należy stosować metodykę prac polowych, pozwalającą uniezależnić się od wpływu warunków powierzchniowych na uzyskiwane wyniki.

4. Pomimo wykonania nawet szczegółowych prac refleksyjnych, problem występowania raf lub skał mających charakter rafopodobny może być rozwiązany ostatecznie tylko za pomocą głębokich otworów, które powinny być sytuowane przede wszystkim w strefach zmian charakteru zapisu na przekrojach czasowych, podobnych do omawianych (punkty A i C na profilu 10-III-70T).

Można sądzić, że takie ukierunkowanie poszukiwań przyniesie w krótkim czasie i przy nieznacznych nakładach odkrycie nowych złóż bituminów w miejscach lokalnych zmian litologicznych utworów cechsztyńskich, którymi mogą być rafy lub skały mające charakter rafopodobny.

## LITERATURA

1. Agt'biev A. P., Dżamałowa Ch. F., Łapkin J. Ju. — O gazonosności piernskich otłożeńi Jewropiejskiej platformy. Geologija Niefti i Gaza, 1970, nr 10.
2. Kicman W., Lisiecki T. — Struktura Gopla jako obiekt penetracji za węglowodorami. Geofiz. i Geol. naft. 1969, nr 5—7.
3. Krynicki T. — Wybrane zagadnienia metodyki poszukiwań raf wapiennych jako obiektów nagromadzenia węglowodorów. Ibidem (w druku).

4. Muszin J. A., Chatjanow F. A., Sznerson M. B. — Metodika polskow platformnych rifowych massivow w skłoznych siejsmogieologiczeskich usłowijach. Razwiedoczna Gieofizyka, 1970, nr 41.
5. Müller P., Wienholz R. — O gieniezisie uglewodorow w karbonatnych otłożenijach cechsztejna (wierchniaja pierm) na territorii Giermanskoj Demokraciczeskaj Respubliki. Gieologija Niefti i Gaza, 1968, nr 5.
6. Obuchowicz Z. — Odkrycie złoża ropy na monoklinie przedsudeckiej i dalsze perspektywy poszukiwań. Prz. geol., 1962, nr 1.
7. Poborski J., Cimaszewski L. — Z paleogeografii permu na Pomorzu. Ibidem, 1961, nr 11.
8. Poborski J., Marek S. — Renesans poszukiwań naftowych na strukturach solnych regionu kujawskiego. Ibidem, 1970, nr 7.
9. Praca zbiorowa — Karbonatnyje porody. Izd. „Mir”. Moskwa, 1970.
10. Zołojew T. M., Burowej A. M., Miedwiediew N. F. — O naprawleni polskow załezej gaza w rifach niżniepiersmskiego wzrasta siewiernoj bortowej zony Frikaspijskoj wpadiny. Gieologija Niefti i Gaza, 1970, nr 10.

#### SUMMARY

The nature of the record of seismic time profiles obtained in the boundary zone between the Marginal Synclinorium and East-European Platform is analysed. The analysis makes it possible to distinguish places of change in seismic record. Generally, in these places the image of deep-seated seismic reflectors becomes less clear or, occasionally completely obscure.

These changes in quality of seismic record are interpreted as a result of those which took place in penetrated medium, and, most probably, as a result of the changes in lithology of Zechstein strata. Moreover, it has been found that amplitudes of small elevations marked on time profiles — in the places of change of the character of the record — decrease along with depth. This seems to indicate the possibility of occurrence of fossil reefs in Zechstein deposits.

#### РЕЗЮМЕ

В статье дан анализ характера записи на сейсмических временных разрезах, проведенных в зоне контакта Краевого синклинория и Восточно-Европейской платформы. В результате анализа были выделены места изменений сейсмической записи, проявляющиеся в виде общего снижения четкости прослеживаемых глубоких отражающих границ или даже их отсутствия. Причины таких явлений объясняются глубинными условиями и, по всей вероятности, изменениями литологического состава цехштейновых отложений. Кроме того, констатировано, что амплитуды небольших куполов, отмечающихся на временных разрезах в местах изменений характера записи, убывают с уменьшением глубины. Эти факты могут указывать на наличие рифов в отложениях цехштейна.

Перевод автора