

## KARTOWANIE SEJSMICZNE MŁODSZEGO PALEOZOIKU W PÓLNO-CNO-ZACHODNIEJ POLSCE

UKD 550.834,52:528] :551.736(438)—16)

Prace sejsmiczne w NW części Polski są prowadzone od 25 lat, ale paleozoik podpermski rozpoczęto rejestrować dopiero od 1973 r., kiedy PGMiLGN w Toruniu wprowadziło do badań sejsmicznych technikę cyfrową. Użycie do prac polowych aparatów cyfrowych, zastosowanie metody 12 i 24-krotnych profilowań i wydłużonych hodografów oraz wykorzystanie bogatych programów komputera przy opracowaniu materiałów polowych, umożliwiło wyeliminowanie większości fal zakłócających i znaczną poprawę refleksów rzeczywistych (3).

Wyniki sejsmiczne uzyskiwane tu z kompleksu osadów cechsztynu są jakościowo dobre. Granice refleksyjne śledzą się w sposób ciągły, są wyraźne, dynamicznie i stosunkowo dobrze porozdzielane (ryc. 2, 3). Dlatego stanowią doskonały materiał wyjściowy do konstrukcji map strukturalnych i miąższościowych, kartowania wyklinowań poszczególnych ogniw sedimentacyjnych cechsztynu oraz określania stref barierowych dolomitu głównego (1).

Rejestracje sejsmiczne uzyskiwane z paleozoiku podpermskiego charakteryzują się znacznie niższą jakością. Przyczyną tego — zdaniem autora — jest przede wszystkim obecność ekranujących osadów cechsztynu. Wysokopiędkościowe osady solno-anhydritowo-węglanowe cechsztynu ekranują energię fal odbijających od granic niższego kompleksu utworów dewońsko-karbońskich.

Drugim czynnikiem niższej jakości rejestracji sejsmicznych z paleozoiku podpermskiego jest bardzo skomplikowana budowa tektoniczna. Obszar objęty opracowaniem znajduje się na styku starej platformy wschodniej europejskiej z młodszą platformą środkowej i zachodniej Europy (8). Takie położenie uwarunkowało silne zaangażowanie tektoniczne wszystkich serii osadowych. Dzięki zarówno rejestracjom sejsmicznym, jak i interpretacji geologicznej danych z wierceń stwierdzono cały szereg różnowiekowych, często odnawiających się uskoków, dzielących omawiany obszar na oddzielne bloki, w obrębie których występują liczne luki sedimentacyjne i erozyjne oraz bardzo zróżnicowane miąższości osadów (3, 4, 6, 8, 9). Odbiło się to niekorzystnie na dynamice i ciągłości rejestracji sejsmicznych z karbonu i dewonu.

Pierwszą próbę przedstawienia obrazu strukturalnego utworów podpermskich, na podstawie prac sejsmicznych, podjęła A. Czulińska w 1975 r. w rejonie Kamienia Pomorskiego — Wrzosowa, wykonując szkice strukturalne dla granic A i B.

Schematyczna mapa wschodni utworów podpermskich (ryc. 1) była prezentowana na Konferencji Naukowo-Technicznej w Tucznie w marcu w 1979 r. (3). Została ona sporządzona na podstawie przekrojów sejsmicznych, wykonanych przez 2 i 5 Grupę Sejsmiczną PGMiLGN-Toruń w latach 1973, 1974, 1975, 1977 i częściowo 1978. Profile, które zrealizowano po jej zakończeniu w latach 1978 i 1979, potwierdziły ją ogólnie. Zaktualizowano najbardziej południowo-wschodnią część mapy. Łącznie wykorzystano przy jej konstrukcji z ok. 4000 km profilów sejsmicznych. Uwzględniono także dane z wierceń, które przebiły perm i weszły w młodszego paleozoik (80 otworów) lub w części NE w starszy paleozoik (13 otworów).

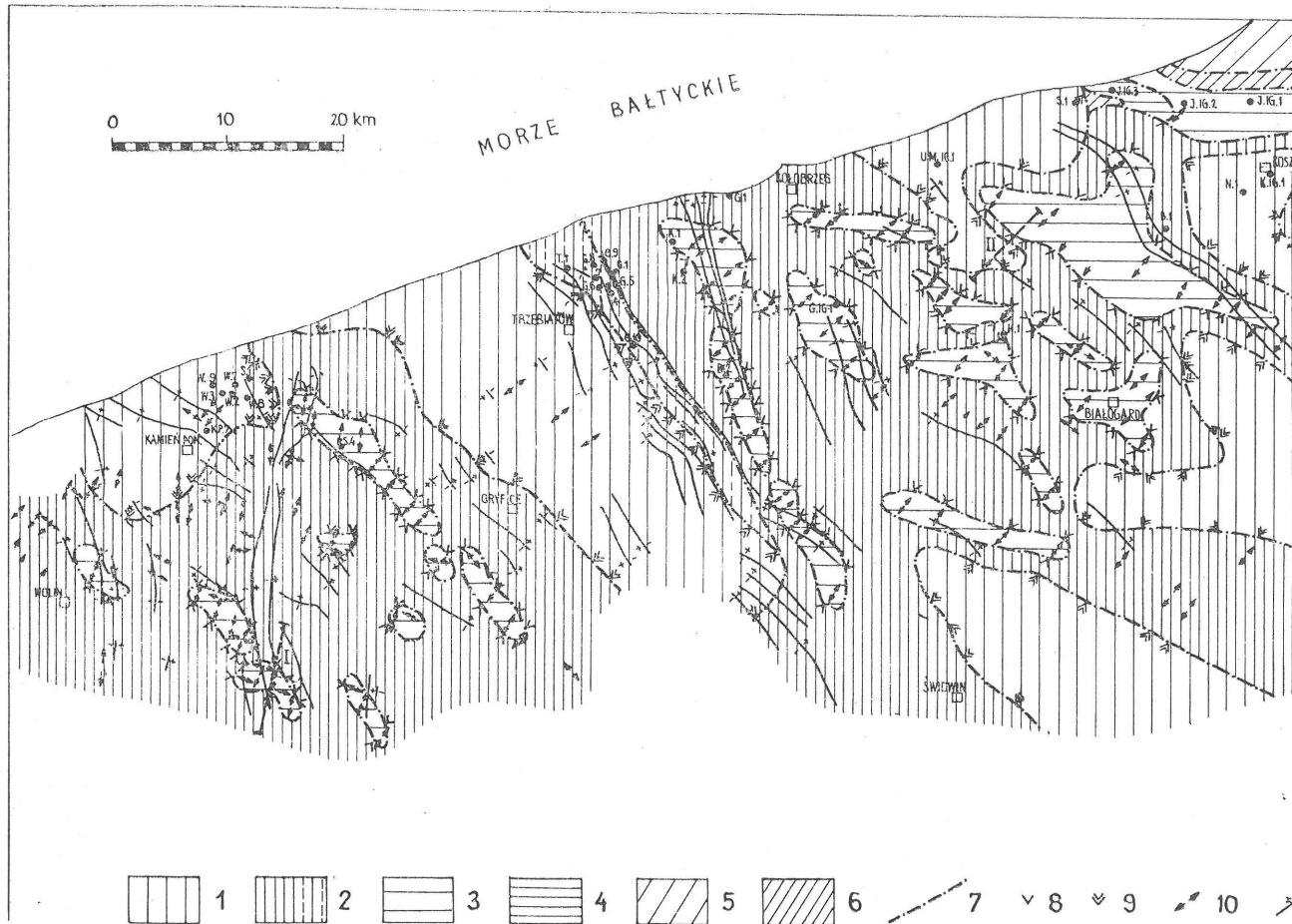
Mapa ta stanowi pewne przybliżenie, które jednak daje w tym bardzo skomplikowanym obszarze podstawę do poprawnej korelacji refleksów z utworów podpermskich i wykonywania dla nich wiarygodnych map lub szkiców strukturalnych.

Na analizowanych przekrojach sejsmicznych wydzielono pod najniższą granicą  $Z'_1$  kilka niezgodnie zalegających pakietów refleksów, których jakość w stosunku do odbić permsko-mezozoicznych jest znacznie słabsza. W większości wypadków refleksy te występują fragmentarycznie. Analizy prędkości, wykonane wzdłuż profilów, wykazały że są to refleksy rzeczywiste. W stosunku do granicy  $Z'_1$  zalegają one bardziej stromo, tworząc wyklinowania typu niezgodności kątowych (ryc. 3). Na podstawie danych geologicznych z wierceń, przyporządkowano wymienione refleksy do warstw węglanowych ze stropowej partii górnego dewonu i spągowych utworów dolnego karbonu. Na niektórych profilach zarejestrowano także odbicia z środkowego dewonu (ryc. 3 i 4).

Na podkład topograficzny przeniesiono z przekrojów sejsmicznych punkty wyklinowania się 2 pierwszych z wymienionych pakietów refleksów. Po ich połączeniu liniami, otrzymano obraz geologiczny, bardzo przypominający odkrytą mapę, wykonaną przez A. M. Żelichowskiego w rejonie niecki lubelskiej (9). Na mapie jest widoczny szereg wydłużonych antyklin z dewonem w częściach jądrowych, porozdzielanych synklinalnymi obniżeniami, wypełnionymi górnym karbonem. Załączony do mapy rysunek schematu konstrukcyjnego wyjaśnia zasadę jej sporządzania i pokazuje pozycję stratygraficzną wykorzystanych refleksów podpermskich. Ze względu na słabą jakość tych refleksów, wydzielenie ich wyklinowań pod utwory permskie było możliwe tylko dzięki stosunkowo gęstej siatce profilów sejsmicznych. Wiarygodne kartowanie sejsmiczne linii uskokuwowych w obrębie utworów podpermskich, bez sporządzenia map strukturalnych ich granic refleksyjnych, jest praktycznie niemożliwe. W związku z powyższym, na mapę przeniesiono linie uskokuwowe z mapy strukturalnej cechsztyńskiej granicy refleksyjnej  $Z'_1$ .

Załączone odcinki przekrojów sejsmicznych (ryc. 2, 3, 4) charakteryzują jakość odbić podpermskich na omawianym obszarze. W karbonie NW Polski wykryto dotychczas 4 złoża gazu: Wierzchowo, Gorzysław, Trzebusz i Wrzosowa (7). Trzy pierwsze są zlokalizowane w strefach bezpośrednio przyległych do niecek wypełnionych osadami górnego karbonu. Wrzosowo leży na zbrocu niecki górnokarbońskiej. Przyjmując że gaz tutaj pochodzi z odgazowania węgla górnego karbonu, za najbardziej perspektywiczne dla poszukiwań, ze względu na rozmiar niecki i płytkość zalegania potencjalnych poziomów zbiornikowych, należy uznać niecki: Trzebiatów-Gryfice i Białogard-Wierzchowo, wraz z obrzeżającymi je strefami.

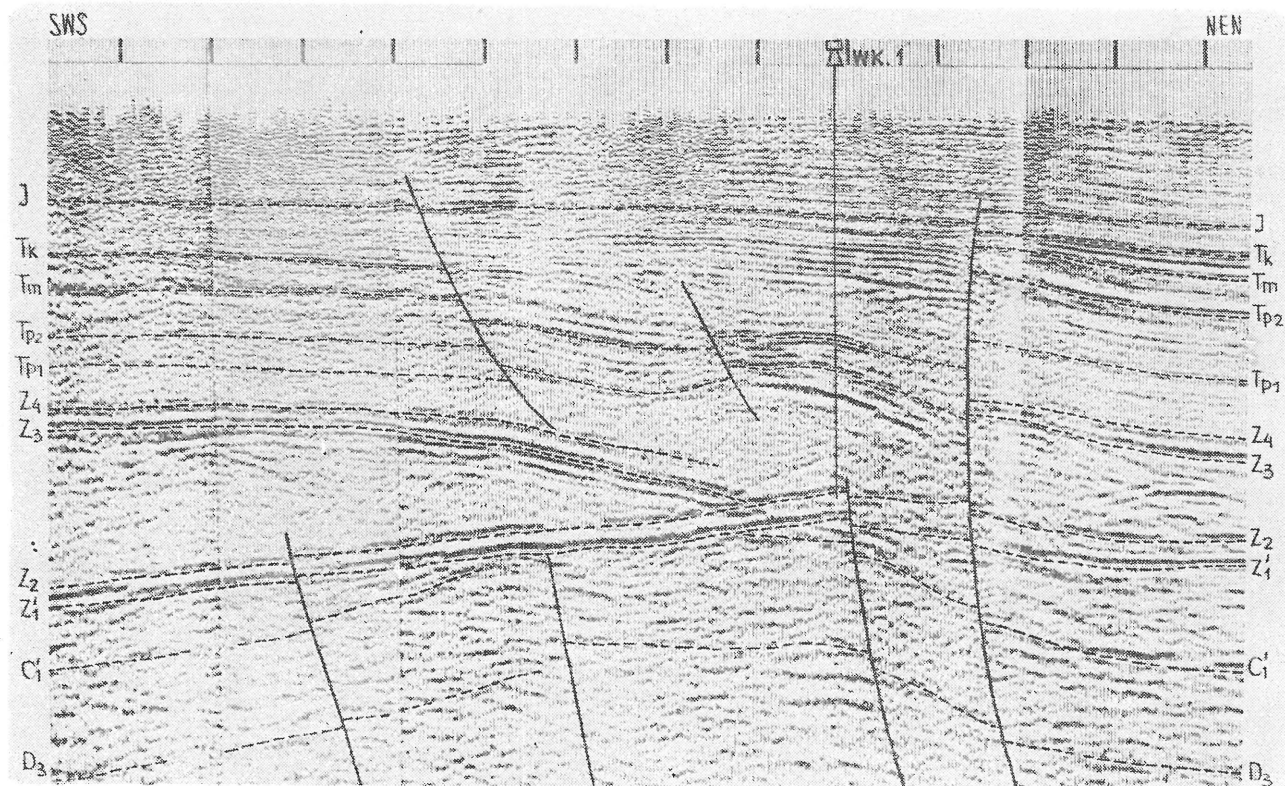
Również antykliny górnodewońskie mogą stanowić interesujące obiekty dla poszukiwań złóż ropy; we franie — w dolomiecie kawernistnym, a w fameinie — w wapieniach gruzłowych, stwierdzono objawy ropy (5, 6). Ponadto jest bardzo prawdopodobne, że w morzu cechsztyńskim antykliny górnodewoń-



Ryc. 1. Schematyczna mapa wschodnich utworów podpermskich w NW Polsce.

1 — karbon górny, 2 — karbon dolny, 3 — dewon górny, 4 — dewon środkowy, 5 — sylur, 6 — ordowik, 7 — granice wschodnich utworów podpermskich, 8 — wyklinięcia rejestrowane sejsmicą z przystopowych partii dolnego

karbonu, 9 — z przystopowych partii dolnego karbonu, 10 — przeguby antyklinalne rejestrowane sejsmicą w paleozoiku podpermskim, 11 — uskoki przeniesione z mapy sejsmicznej Z<sub>1</sub>, 12 — otwory z nawierconymi utworami podpermskimi, 13 — lokalizacja załączonych przekrojów sejsmicznych (I — ryc. 2, II — ryc. 3, III — ryc. 4).



Ryc. 2. Głębokościowy przekrój sejsmiczny 65-V-75 przecinający element Wysokiej Kamieńskiej.

I — granice refleksyjne z jury; Tk, Tm, Tp<sub>2</sub>, Tp<sub>1</sub> — z triasu; Z<sub>4</sub>, Z<sub>3</sub>, Z<sub>2</sub>, Z<sub>1</sub> — z cechsztynu, C<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> — z karbonu, D<sub>3</sub>, D<sub>2</sub> — z dewonu.

Fig. 2. Depth seismic section 65-V-75 through the Wysoka Kamieńska element.

Reflection boundaries from: I — Jurassic, Tk, Tm, Tp<sub>2</sub>, Tp<sub>1</sub> — Triassic, Z<sub>4</sub>, Z<sub>3</sub>, Z<sub>2</sub>, Z<sub>1</sub> — Zechstein, C<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> — Carboniferous, D<sub>3</sub>, D<sub>2</sub> — Devonian.

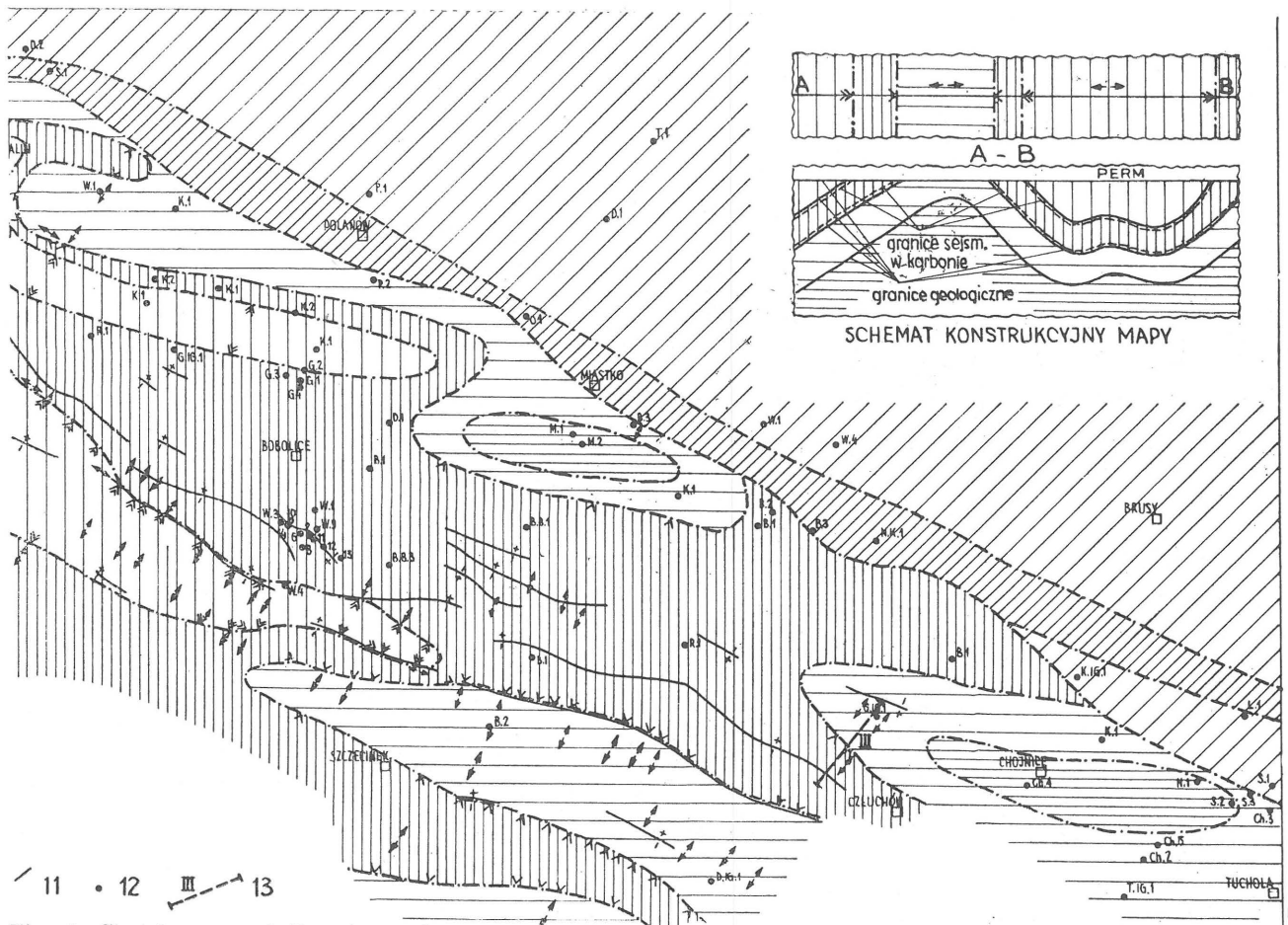
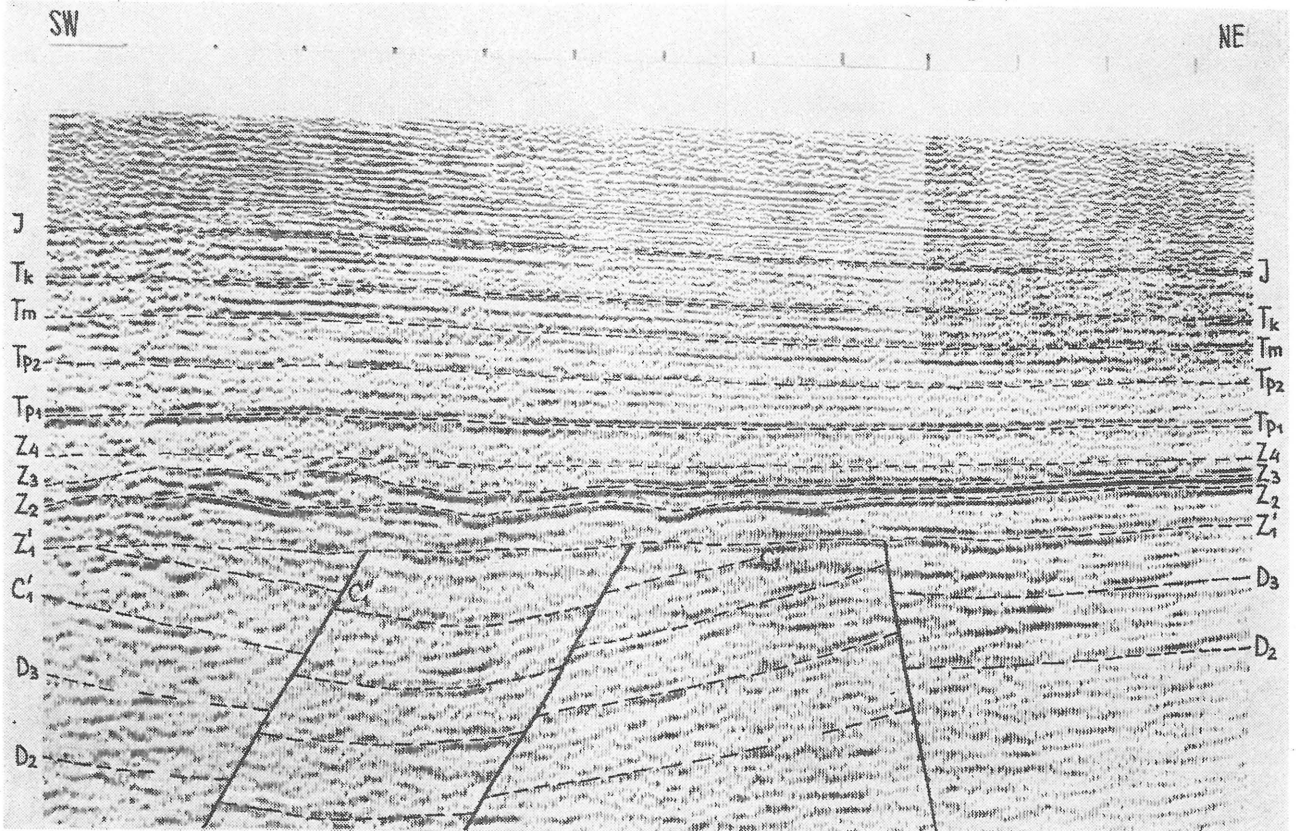


Fig. 1. Sketch map of Permian subcrops in north-western Poland.

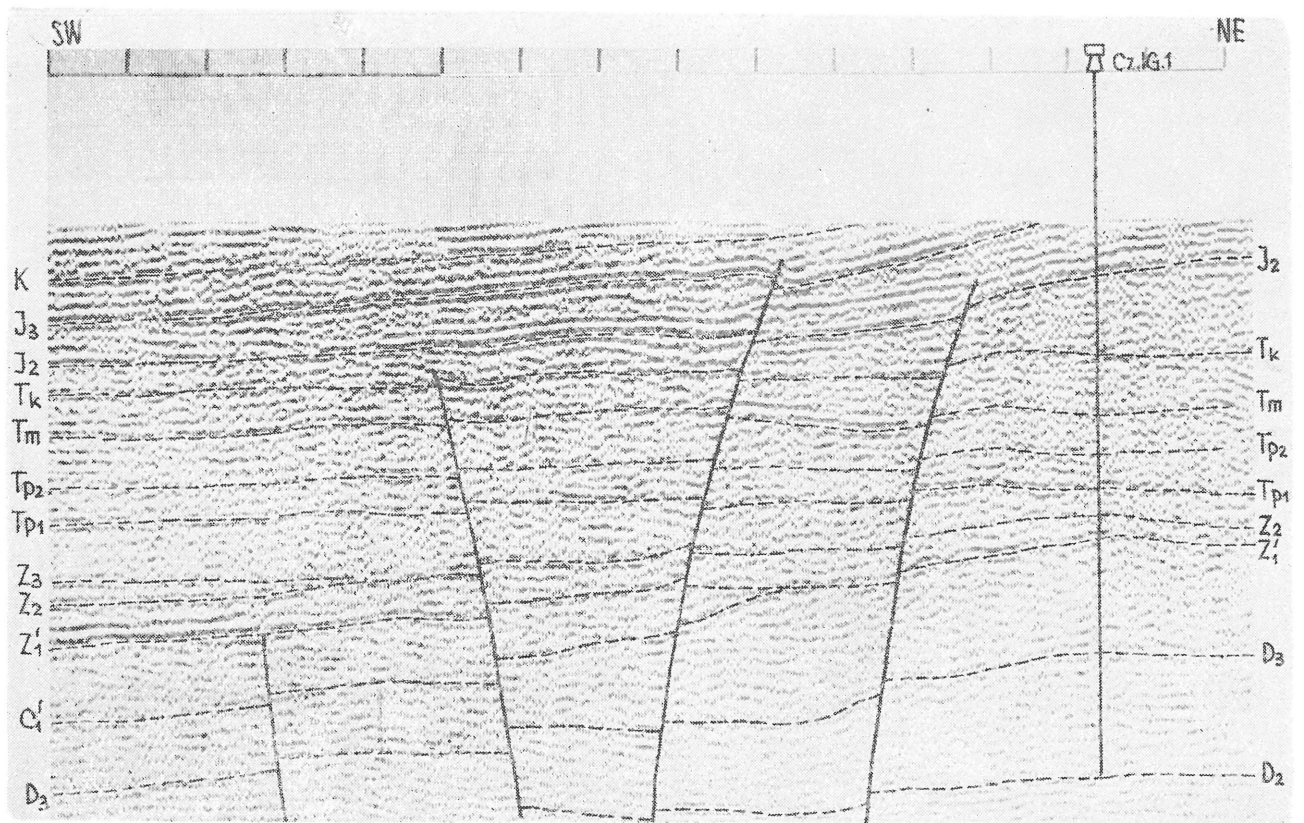
1 — Upper Carboniferous, 2 — Lower Carboniferous, 3 — Upper Devonian, 4 — Middle Devonian, 5 — Silurian, 6 — Ordovician, 7 — boundaries of subcrops of pre-Permian rocks, 8 — wedging out, recorded by seismics in upper-

most part of Lower Carboniferous, 9 — the same, recorded in lowermost part of Lower Carboniferous, 10 — anticlinal bends seismically recorded in pre-Permian Paleozoic, 11 — faults marked after the seismic map of Z., 12 — drillings entering pre-Permian rocks, 13 — location of seismic cross-sections (I — Fig. 2, II — Fig. 3, and III — Fig. 4).



Ryc. 3. Głębokościowy przekrój sejsmiczny 31-V-77 przechodzący przez nieckę Ustronia Morskiego. Objasnienia jak przy ryc. 2.

Fig. 3. Depth seismic section 31-V-77 through the Ustronie Morskie basin. Explanations as given in Fig. 2.



Ryc. 4. Czasowy przekrój sejsmiczny 24-II-77 z południowego skłonu antykliny Chojnic.

Objaśnienia jak przy ryc. 2.

Fig. 4. Time seismic section 24-II-77 through southern slope of the Chojnice anticline.

Explanations as given in Fig. 2.

skie zaznaczały się jako podniesienia morfologiczne dna, nad którymi mogło dojść do rozwoju form rafowych w węglanowych poziomach cechsztynu, a zwłaszcza w dolomiecie głównym (2). Wskazywałyby na to fakt pokrywania się przebiegu bariery dolomitu głównego (1) z osiami niektórych antyklin dewońskich — Debrzna, Barkowa, Miechowa i Benia, a także istnienie brachyantykliny dewońskiej pod elementem Wysokiej Kamieńskiej (ryc. 2).

#### LITERATURA

1. Antonowicz L., Knieszner L. — Rafy cechsztyńskie w Polsce i wybrane metody ich poszukiwania. Praca dokt. Bibl. AGH. 1977.
2. Antonowicz L., Knieszner L. — Reef zones of the Main Dolomite, set out on the basis of paleogeomorphologic analysis, and the results of modern seismic techniques. Proceedings of the Symposium on Central Europe Permian, Warsaw 1978.
3. Białowas Z., Czulińska A., Knieszner L., Solawa W. — Uwagi o budowie geologicznej karbonu i dewonu północno-zachodniej Polski w świetle badań sejsmicznych. Mat. z Konf. Nauk.-Techn. poświęconej poszukiwaniom złóż wę-

glowodorów w utworach podpermskich. Tuczno 1979.

4. Dadlez R. — Podpermskie kompleksy skalne w strefie Koszalin — Chojnice. Kwart. Geol. 1978 nr 2.
5. Depowski S., Pokorski J. — Makroobjawy ropy naftowej i gazu ziemnego w dewonie i karbonie. Pr. Geostrukt. Inst. Geol. 1974.
6. Górecki W. — Znaczenie podcechsztyńskiej powierzchni niezgodności dla akumulacji złóż węglowodorów w synklinorium pomorskim. Pr. Geol. Komis. Nauk. Geol. PAN Oddz. w Krakowie 1979 nr 115.
7. Karnkowski P. — Kierunki i perspektywy poszukiwań węglowodorów w utworach karbonu i permu. Mat. z Konf. Nauk.-Techn. poświęconej poszukiwaniom złóż węglowodorów w utworach podpermskich. Tuczno 1979.
8. Pożaryski W. — Problemy tektoniki podłoża podpermskiego Pomorza. Ibidem.
9. Żelichowski A. M. — Mapa geologiczno-strukturalna bez utworów młodszych od karbonu w niecce lubelskiej. Arch. Inst. Geol. 1975.
10. Żelichowski A. M. — Szkic paleogeografii karbonu na Pomorzu. Mat. z Konf. Nauk.-Techn. poświęconej poszukiwaniom złóż węglowodorów w utworach podpermskich. Tuczno 1979.

#### SUMMARY

The seismic data obtained from Permian and pre-Permian Paleozoic rocks of north-western Poland are discussed. Attention is paid to the question of deterioration of quality of seismic data recorded from pre-Permian Paleozoic. The map of Permian subcrops, compiled on the basis of seismic material, is given. Attention is also paid to the possibilities of occurrence of gas accumulations in Upper Carboniferous basins and at their margins, as well as oil accumulations in Upper Devonian anticlines.

#### РЕЗЮМЕ

В статье описаны сейсмические результаты полученные из пермских отложений и из подпермского палеозоя в северо-западной Польше. Рассмотрен вопрос понижения качества сейсмических регистраций из подпермского палеозоя. Представлена карта выходов подпермских отложений, составлена на основании сейсмических материалов. Обращено внимание на возможность нахождения месторождений газа в верхнекарбонских мульдах и их окаймлениях, а также месторождений нефти в верхнедевонских антиклиналях.