

## ZWIĄZEK TEKTONIKI PODŁOŻA SKONSOLIDOWANEGO Z BUDOWĄ NADKŁADU OSADOWEGO W ŚWIETLE WYNIKÓW BADAŃ SEJSMICZNYCH

UKD 551.243:552.3/.4(24:181 km.../42):551.243:552.5].550.834.3/.5.05

Określanie wzajemnej zależności budowy, w tym i tektoniki poszczególnych kompleksów strukturalnych, należy do ważnych etapów badań geologicznych, podczas których szeroko wykorzystuje się wyniki sejsmiczne. Stopień pewności ustalania takich związków przede wszystkim zależy od ilości danych, a może nawet w większym stopniu od ich dokładności, będącej funkcją rozdzielczości stosowanych metod sejsmicznych. Na istnienie związków między budową podłoża skonsolidowanego a nadkładem osadowym wskazywano już wcześniej (3, 4, 7), chociaż trzeba stwierdzić, że tylko w sensie regionalnym, co wynikało z ilości nagromadzonych danych sejsmicznych i geologicznych, a także z ich dokładności.

Rozszerzenie zakresu badań refleksyjnych zapewniających uzyskanie dokładniejszych informacji o budowie geologicznej w szerokim przedziale głębokości (od kilkuset metrów do kilkudziesięciu kilometrów) ułatwia rozpoznanie oddziaływania podłoża skonsolidowanego na charakter zapisu granic sejsmicznych wiązanych ze stropem podłoża i utworami osadowymi. Rozpatrzymy zatem problem związku budowy, a zwłaszcza tektoniki podłoża skonsolidowanego z budową nadkładu osadowego na wybranych przykładach wyników uzyskanych różnymi metodami sejsmicznymi.

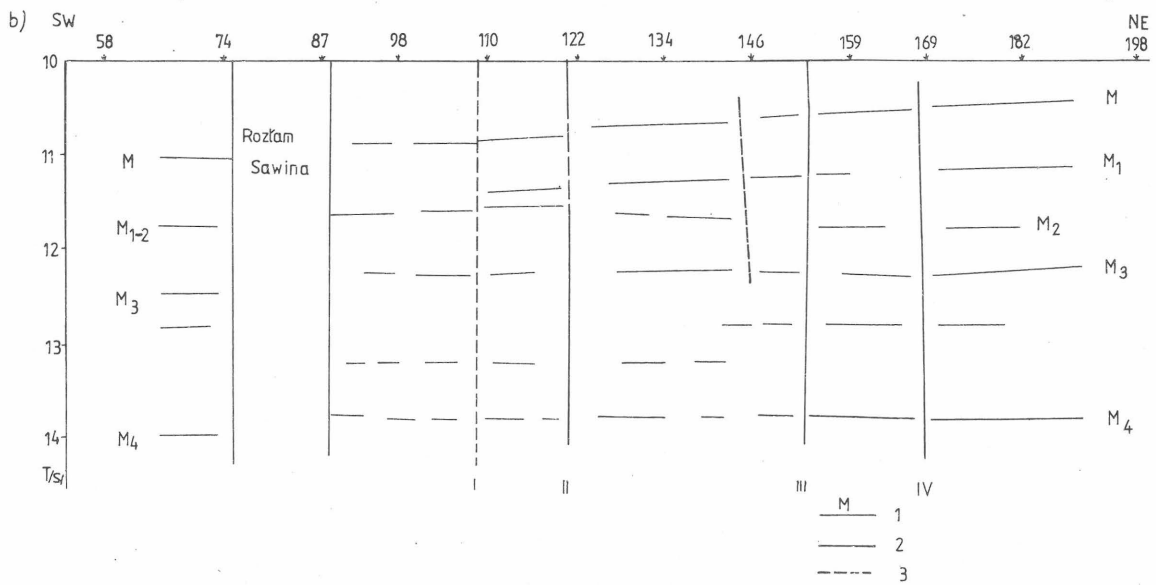
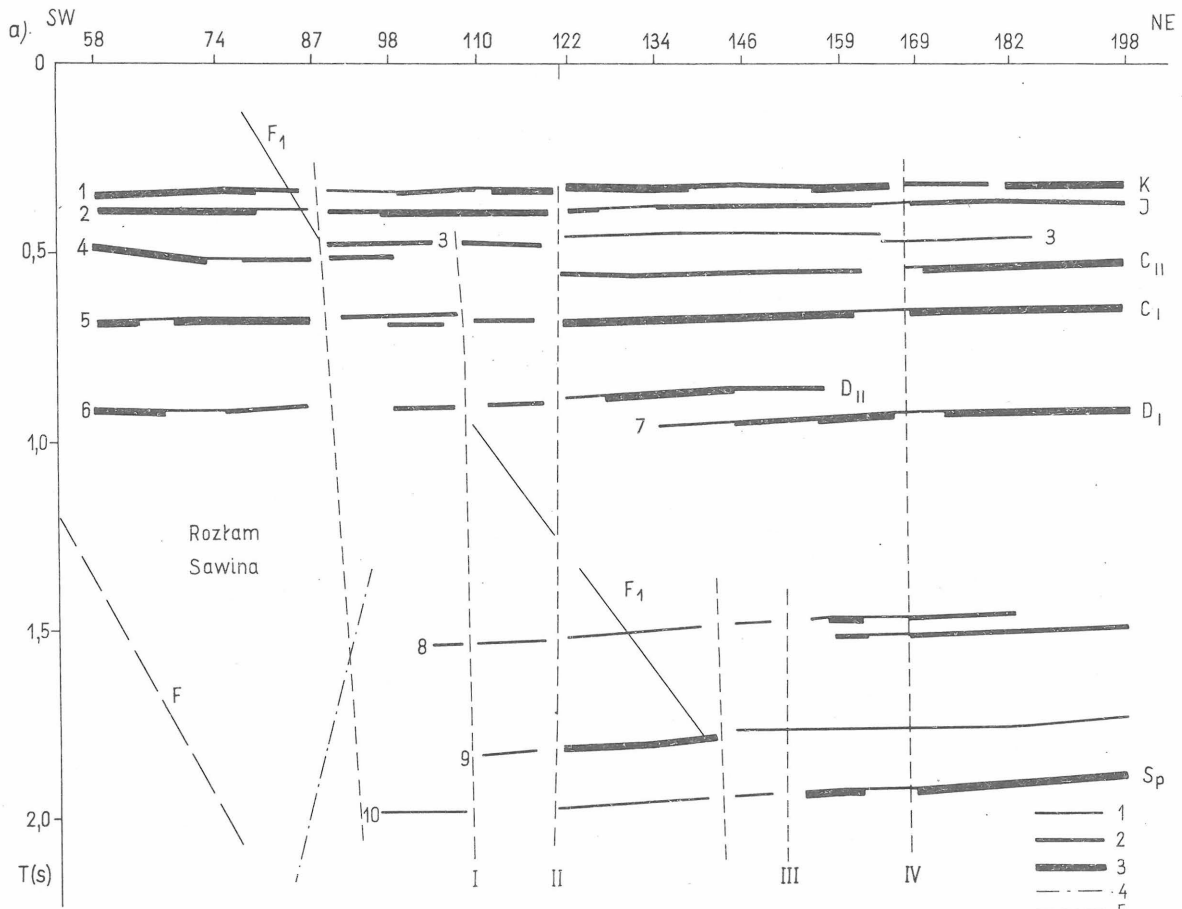
### BUDOWA GŁĘBOKIEGO PODŁOŻA SKONSOLIDOWANEGO A CHARAKTER ZAPISU GRANIC W UTWORACH OSADOWYCH

Wyniki uzyskiwane metodą fal odbitych w strefie przed punktem krytycznym stanowią najbardziej wartoś-

ciowe dane o budowie nie tylko utworów osadowych, ale także podłoża skonsolidowanego. Wiąże się to z dużą rozdzielczością metody refleksyjnej pozwalającej dokładnie określić upady granic geologicznych oraz rozpoznawać strefy zaburzeń tektonicznych miejsca zmian miąższości warstw w szerokim zakresie głębokości. Obecnie pewnym utrudnieniem w wykorzystaniu danych refleksyjnych (zwłaszcza w określeniu linii przebiegu stref tektonicznych w kierunku poziomym) jest zbyt mała ilość wykonanych pomiarów.

Wyniki uzyskane na profilu 20-II-82 usytuowanym ok. 25 km na N od Chełma przedstawiają ryc. 1a i 1b, na których pokazano granice odbijające wiązane z utworami osadowymi (ryc. 1a) oraz granice występujące w przedziale czasu 10–14 s, a więc zalegające na głębokości od mniej więcej 30 do ok. 42 km (ryc. 1b). Ogólną charakterystykę metodyki pomiarów i obrazu falowego występującego w kilku rejonach Lubelszczyzny, w tym także i na profilu 20-II-82, zawiera publikacja (6). W związku z powyższym rozważamy tylko układ strukturalny i tektonikę najgłębszej części podłoża skonsolidowanego, przedstawionej na ryc. 1b i jego oddziaływania na charakter zapisu granic odpowiadających pokrywie osadowej. W przedziale głębokości 30–42 km uzyskano kilka granic oznaczonych literami M-M<sub>4</sub>, o dobrej dynamice zapisu, lecz mimo to z licznymi przerwami w korelacji, układającymi się wzdłuż linii w większość przypadków zbliżonych do pionowych (ryc. 1b).

Na przerwy w korelacji fal odbitych nie wpłynęły warunki powierzchniowe, gdyż te są podobne na całym



Ryc. 1. Przekrój sejsmiczny obrazujący budowę utworów osadowych (a) i głębokiego podłoża skonsolidowanego (b)

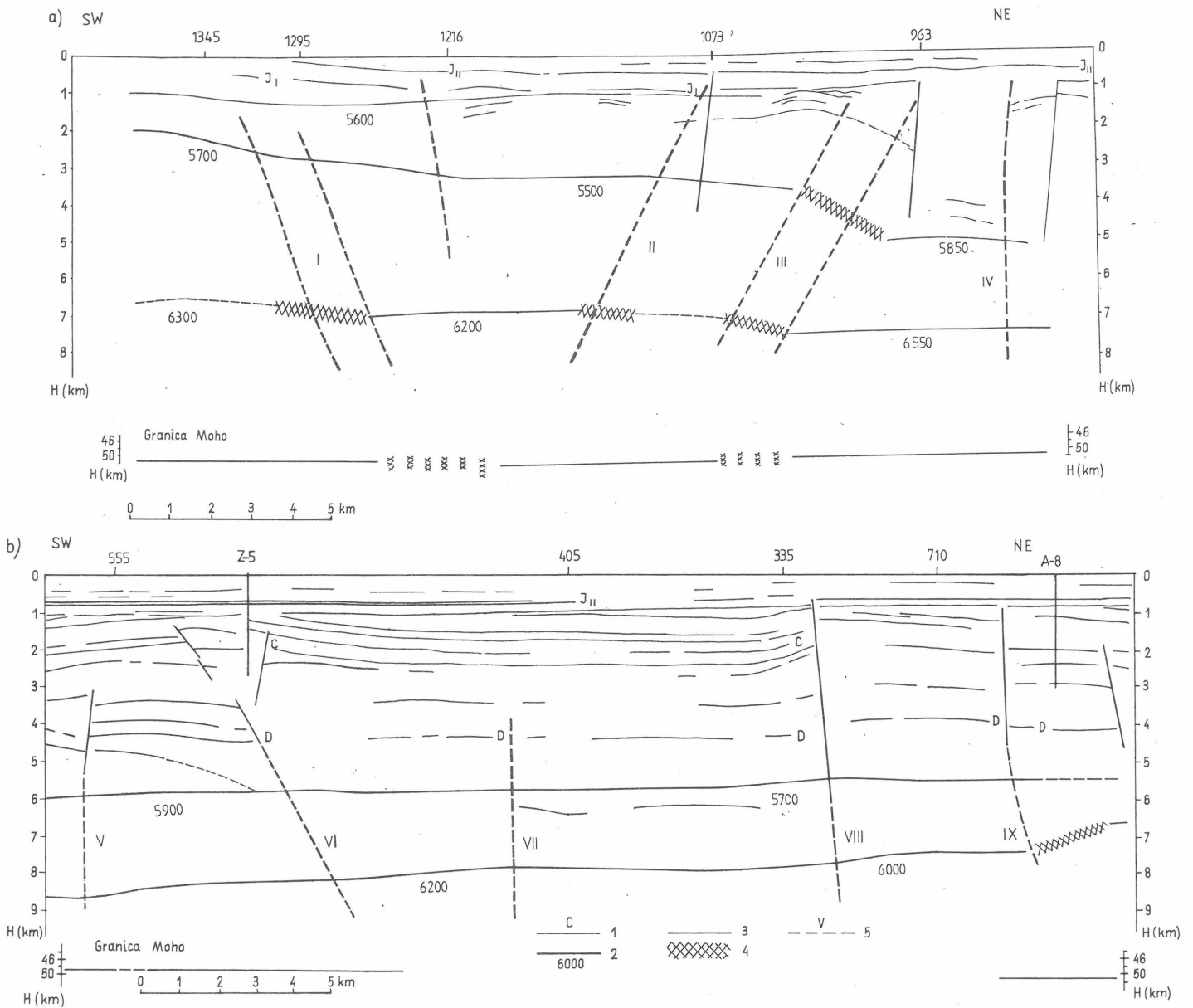
Fig. 1. Seismic profile illustrating structure of sedimentary strata (a) and deep-seated consolidated basement (b).

a: 1, 2, 3 – granice o różnej dynamice zapisu, 4 – uskok wyznaczony na podstawie przerw w korelacji fal odbitych od granic dolnopaleozoicznych, 5 – strefy tektoniczne wyznaczone na podstawie wyników badań głębokiego podłoża skonsolidowanego i zmian dynamiki granic utworów osadowych, 6 – fale, prawdopodobnie zakłócające. b: 1 – granice refleksyjne, 2, 3 – strefy tektoniczne pewne i mniej pewne.

a: 1, 2, 3 – boundaries varying in record dynamics, 4 – fault drawn on the basis of breaks in correlation of waves reflected from Lower Paleozoic boundaries, 5 – tectonic zones drawn on the basis of surveys of deep-seated consolidated basement and changes in dynamics of boundaries in sedimentary cover, 6 – waves, presumably disturbing ones. b: 1 – reflection boundaries, 2, 3 – controlled and inferred tectonic zones.

omawianym odcinku przekroju, o czym świadczą wartości poprawek statycznych. Przyczyn powstania przerw korelacyjnych należy zatem dopatrywać się w zmianach własności

sprężystych ośrodka skalnego. Inną ważną cechą zapisu granic głębokich jest ich układ. Płytsze granice M – M<sub>3</sub> zanurzają się na SW, gdy granica M<sub>4</sub> ma znacznie mniejsze



Ryc. 2. Wyniki uzyskane różnymi metodami sejsmicznymi na Lubelszczyźnie.

Fig. 2. Results obtained with the use of various seismic methods in the Lublin region.

1 – granice refleksyjne, 2, 3, 4 – strefy tektoniczne wyznaczone na podstawie wyników refleksyjnych (3) i refrakcyjnych (4), 5 – strefy tektoniczne wyodrębnione na podstawie kryterium zmian upadów granicy refrakcyjnej i przerw w korelacji fal wiązanych z granicą Moho.

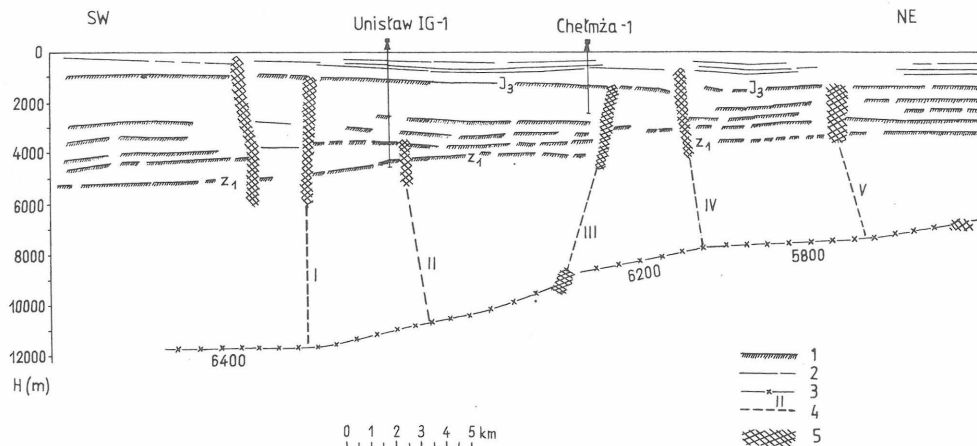
1 – reflection boundaries, 2, 3, 4 – tectonic zones drawn on the basis of reflection (3) and refraction (4) surveys, 5 – tectonic zones identified with the use of criterion of changes in dips of refraction boundary and breaks in correlation of waves to related to Moho boundary.

od nich upady. Ponadto charakterystyczne są zmiany upadu granic na poszczególnych odcinkach omawianego przekroju 20-II-82 (ryc. 1b). Należy przy tym podkreślić, iż zmiany upadu granic występują w miejscach przerw w korelacji fal. Poza tym w niektórych miejscach przerw w korelacji fal obserwuje się pionowe przemieszczenia granic.

Odnotujmy, że podobne cechy zapisu granic wiązanych z utworami osadowymi interpretowane są jako uskoki lub strefy zaburzeń tektonicznych, chociaż należy nadmienić, iż zmiany upadów granic sejsmicznych są stosunkowo rzadko wykorzystywane jako kryteria do wyznaczania uskoków w utworach osadowych, a na pewno kryterium to stawiane jest w dalszej kolejności pod względem ważności. Prawdopodobnie bierze się to stąd, że strefom zaburzeń tektonicznych w utworach osadowych rzadziej

towarzyszą zmiany upadów granic. Przyczynami utrudniającymi traktowanie miejsc zmian upadów granic na przekrojach jako stref zaburzeń tektonicznych są przede wszystkim przedłużenia ciągłości granic sejsmicznych spowodowane stosowaniem profilowania wysokiego rzędu w metodzie refleksyjnej oraz występowaniem fal dyfrakcyjnych.

W badaniach refrakcyjnych na stopień pewności rozpoznawania uskoków wpływa stosunkowo niewielka rozdzielczość metody oraz fakt uzyskiwania z reguły tylko jednej granicy. W przypadku refleksyjnych badań budowy skonsolidowanego kompleksu skorupy Ziemi, będzie można szerzej stosować kryterium zmian upadu granic, m. in. wskutek uzyskiwania granic występujących w bardzo szerokim przedziale głębokości. Przyjmując, że zasady interpretacji fal odbitych od granic nadkładu osadowego są



Ryc. 3. Przekrój sejsmiczny (wg S. Marka i S. Młynarskiego) uproszczony i uzupełniony, wskazujący na związek stref tektonicznych w utworach osadowych ze zmianami upadu stropu podłoża skonsolidowanego.

1 – przewodnie granice refleksyjne, 2 – granice refleksyjne, 3 – granica refrakcyjna, 4 – strefy tektoniczne wyznaczone na podstawie charakteru granic utworów osadowych i zmian upadu podłoża skonsolidowanego, 5 – strefy dyslokacyjne rozpoznane metodami refleksyjną i refrakcyjną.

słuszne i dla granic występujących w kompleksie skonsolidowanym, wówczas można stwierdzić, iż dolna część skonsolidowanego podłoża skorupy Ziemi na omawianym odcinku przekroju (ryc. 1b) jest zaburzona tektonicznie. Strefy zaburzeń tektonicznych oznaczono liczbami I–IV. Na podstawie bardzo wyraźnych zmian cech zapisu sejsmicznego wszystkich granic wyznaczono także rozłam Sawina, którego SW skrzydło zrzucone jest o ok. 600 m, natomiast uskoki II, również wyraźny, ma amplitudę o połowę mniejszą, ale określoną tylko dla granicy M. Amplitudy pozostałych uskoków są stosunkowo niewielkie, w zasadzie dla wszystkich wyodrębnionych granic, przy czym granica M<sub>4</sub>, jeżeli pominąć rozłam Sawina, wykazuje najmniejsze przemieszczenia pionowe.

Rozważmy na przykładzie omawianego przekroju w jakim stopniu tektonika głębokich warstw skorupy Ziemi oddziałuje na budowę pokrywy osadowej. Granice odpowiadające utworom osadowym, przy czym granicę 10 oznaczoną symbolem Sp, należy wiązać ze stropem podłoża skonsolidowanego, uzyskane w wyniku zastosowania 24-krotnego profilowania ilustruje ryc. 1a. Powszechnie wiadomo, że w strefach zaburzeń tektonicznych, oprócz pionowych przemieszczeń granic, następuje obniżenie intensywności zapisu fal odbitych. Dla uchwycenia ewentualnego wpływu głębokiej tektoniki na dynamikę zapisu granic osadowych wprowadzono podział fal odbitych na 3 grupy, różnicując je grubością linii. Fale o najmniejszej intensywności oznaczono linią najcieńszą, zaś odcinki występowania fal najbardziej dynamicznych określają linie najgrubsze. Na podstawie ryc. 1a można stwierdzić, że najlepszą wyrazistością zapisu charakteryzują się fale związane z utworami karbonu – granice 5 i 6, a następnie granice 1 i 2 odpowiadające kompleksowi mezozoicznemu. Granice występujące poniżej 1,4 s, obrazujące budowę dolnego paleozoiku i stropu podłoża skonsolidowanego, w większości mają niższe wagi cech dynamicznych.

Na tle tej ogólnej charakterystyki intensywności zapisu dają się zauważyć pewne zmiany cech dynamicznych poszczególnych granic wzdłuż przekroju. Intensywność zapisu wszystkich granic przedstawionych na ryc. 1a obniża się w pobliżu punktów 87, 110, 122 i 169. W pewnych przypadkach obniżenie intensywności zapisu połączone

Fig. 3. Seismic profile (after S. Marek and S. Młynarski), simplified and supplemented, indicating relations between tectonic zones in sedimentary cover and changes in dip of top surface of consolidated basement.

1 – guide reflection boundaries, 2 – other reflection boundaries, 3 – refraction boundary, 4 – tectonic zone identified on the basis of character of boundaries in sedimentary strata and changes in dip of top surface of consolidated basement, 5 – dislocation zones identified by reflection and refraction methods.

jest z przerwami w korelacji fal odbitych, a niekiedy i z niewielkimi pionowymi przemieszczeniami granic, np. w okolicy punktów 87 i 122. Poza tym granice 8–10 związane z dolnym paleozoikiem oraz ze stropem podłoża skonsolidowanego na SW od punktu 87 w ogóle nie występują, mimo zastosowań 24-krotnego profilowania, grupowania otworów i geofonów, a więc bogatej metodyki pomiarów.

Przyczyną zaniku granic dolnopaleozoicznych na SW od punktu 87 nie mogą być warunki powierzchniowe, ani też przyjęte parametry wzbudzenia i odbioru fal, gdyż te nie ulegały zmianie. Na przekroju przedstawionym na ryc. 1a daje się zauważyć zróżnicowanie obrazu strukturalnego, tworzonego przez poszczególne kompleksy strukturalne występujących tu utworów, co na ogół dobrze jest znane dla obszaru Lubelszczyzny i nie ma potrzeby charakteryzowania tych kompleksów. Należy jednak odnotować, iż upady granic, zwłaszcza dolnopaleozoicznych i stropu ich podłoża, ulegają niewielkim zmianom wzdłuż przekroju, na tle ogólnego zanurzenia się tych granic w kierunku SW. Zmiany upadów, połączone z obniżeniem intensywności zapisu lub nawet przerwami w korelacji fal odbitych, a niekiedy i pionowymi przemieszczeniami granic występują w pobliżu punktów 87, 110, 122, 169, czyli że w podobnych miejscach jak i na przekroju z ryc. 1b, obrazującym zaleganie głębokich warstw skorupy Ziemi.

W związku z powyższym można stwierdzić, że jeżeli zmiany charakteru zapisu granic związanych z utworami osadowymi i granic występujących w podłożu skonsolidowanym i to na dużych głębokościach zaznaczają się na przekrojach w tych samych miejscach, to powinny one być wywołane podobnymi czynnikami. Spośród czynników mogących wpływać na obraz falowy uzyskany na przekroju 20-II-82 w pierwszej kolejności wymienić należy tektonikę. Odnotowujemy zresztą, że brak granic dolnopaleozoicznych i granic odpowiadającej stropowi podłoża skonsolidowanego na SW od punktu 87 dokumentatorzy z Pracowni Sejsmicznej PBG (2) uzasadniają występowaniem uskoku, a raczej strefy spękań. Powierzchnię uskoku, czy też NE granicę strefy zaburzeń tektonicznych pokazano na ryc. 1a; wyznaczono ją na podstawie zapisu granic związanych z utworami osadowymi. Płaszczyzna ta zapada na SW. Z kolei miejsca zmian charakteru zapisu sejsmicznego, które

w świetle powyższych rozważań można traktować jako strefy zaburzeń tektonicznych, układają się wzdłuż linii prawie prostopadłych do granic odbijających. Jedynie SW granicę rozłamu Sawina trudno jest ustalić na podstawie uzyskanych wyników w przedziale głębokości występowania utworów osadowych.

Nadmieńmy, że szerokość strefy występowania rozłamu na głębokości zalegania granic  $M - M_4$  wynosi ponad 1 km. Brak fal odbitych od granic osadów dolnopaleozoicznych na SW od punktu 87 wskazuje, że strefa rozłamu Sawina ma w tym kompleksie znacznie większą szerokość, chociaż nie można wykluczyć, że profil 20-II-82 w części SW przebiega w innej strefie zaburzeń tektonicznych, o odmiennym kierunku przebiegu w stosunku do wspomnianego rozłamu. W związku z istnieniem rozłamów zaburzających utwory dolnopaleozoiczne należy inaczej spojrzeć na dotychczasowe wyniki badań sejsmicznych. Fakt ten trzeba mieć również na względzie przy projektowaniu metodyki badań, a zwłaszcza prac doświadczalnych, mających na celu prześledzenie granic dolnopaleozoicznych. Podkreślamy, że rozpoznanie strefy zaburzeń tektonicznych będzie znacznie ułatwione, gdy uzyska się informacje o budowie podłoża skonsolidowanego. Stąd też niezbędne jest wydłużenie czasu rejestracji fal odbitych. Wydłużenie czasu rejestracji fal będzie także sprzyjać dokładniejszemu rozpoznaniu tektoniki utworów mezozoicznych.

Na przekroju przedstawionym na ryc. 1a zmiany charakteru zapisu granic mezozoicznych zinterpretowano jako strefy zaburzone, przeważnie opierając się na budowie podłoża skonsolidowanego, bowiem amplitudy niektórych dyslokacji są nieznaczne; największą z nich, wynoszącą kilkadziesiąt metrów obserwuje się w punkcie 122. Natomiast NE granicę strefy rozłamu Sawina, występującą w punkcie 87 trudno byłoby nawet wyznaczyć, bez nawiązania do wyników charakteryzujących budowę utworów paleozoicznych i podłoża skonsolidowanego, chociaż zapis granic 3 i 4 wskazuje na zmiany zachodzące w rozładzie własności sprężystych.

Odnotujmy jednak, że powyższe rozważania przeprowadzono na podstawie jednego przekroju sejsmicznego i to stosunkowo krótkiego, bo o długości ok. 7 km. Tak więc można wątpić co do pewności poczynionych spostrzeżeń, zwłaszcza dotyczących głębokościowego przedziału występowania stref zaburzonych, jak również i związku tektoniki głębokiego podłoża skonsolidowanego z tektoniką jego stropu i nadkładu osadowego. Rozpatrzmy zatem wpływ tektoniki przede wszystkim stropu, a w miarę możliwości i spągu skonsolidowanego podłoża na budowę pokrywy osadowej na znacznie dłuższym przekroju 8-IV-76 zaczerpniętym z dokumentacji badań sejsmicznych (5).

#### STROP PODŁOŻA SKONSOLIDOWANEGO A STREFY ZABURZEŃ TEKTONICZNYCH UTWORÓW OSADOWYCH

Podstawowym źródłem informacji o głębokościach zalegania, morfologii i prędkościach granicznych stropu podłoża skonsolidowanego są wyniki metody refrakcyjnej, których wyczerpujące i syntetyczne ujęcie zawiera prace J. Skorupy (8, 9). Jednocześnie wyniki te stanowią podstawę do wyznaczania w stropie podłoża uskoków lub stref spēkań. W rozpoznawaniu stref zaburzonych na podstawie wyników refrakcyjnych, zdaniem autora, w niewystarczającym stopniu korzystano z kryterium występowania zmian upadów badanych granic. Ponadto nie zwracano dostatecznej uwagi na związek zmian upadów granic refrakcyj-

nych z charakterem zapisu obrazu falowego uzyskiwanego metodą refleksyjną. Prowadziło to do przedstawienia na przekrojach sejsmicznych uproszczonego modelu tektoniki podłoża skonsolidowanego i pokrywy osadowej.

Na przekroju 8-IV-76 (ryc. 2) przedstawiono wyniki uzyskane trzema metodami sejsmicznymi, a to refleksyjną, refrakcyjną i głębokich sondowań. Badania refleksyjne dostarczyły danych o budowie utworów osadowych, a prace refrakcyjne umożliwiły głównie określenie morfologii i stropu podłoża skonsolidowanego, charakteryzującego się prędkościami granicznymi rzędu 6000 m/s i częściowo horyzontu wiążanego z utworami paleozoicznymi. Ze względu na brak wyników badań refrakcyjnych środkowy odcinek przekroju 8-IV-76 o długości ok. 18 km zostanie w rozważaniach pominięty. Na podstawie wyników uzyskanych różnymi metodami wyznaczono uskoki lub strefy spēkań. Przerwy w korelacji fal połączone z pionowymi przemieszczeniami granic sejsmicznych na przekrojach stanowiły najważniejsze kryterium rozpoznawania stref zaburzeń tektonicznych (5). Wyodrębnienie form tektonicznych przeprowadzono zgodnie z zasadami interpretacji danych sejsmicznych, stosowanymi także i obecnie przy opracowaniu dokumentacji wynikowych.

Porównując wyniki uzyskane różnymi metodami daje się zauważyć pewną prawidłowość w rozmieszczeniu zmian charakteru zapisu i upadów granic sejsmicznych, które to zmiany układają się wzdłuż linii oznaczonych na ryc. 2 liczbami I–IX. Układ tych linii wskazuje, że mogą one być interpretowane jako strefy zaburzeń tektonicznych, występujące w znacznym przedziale głębokości, co przemawia za uznaniem większości z nich za rozłamy. Tak np. istnieją przesłanki, aby uznać, iż strefy I i III łączą się z przerwami w korelacji fal wiązanych z granicą Moho. Przekrój głębokościowy tej granicy w interpretacji A. Gutercha zaczerpnięto z dokumentacji (5). Strefa czy też rozłam I wydaje się być czynnikiem ograniczającym obszar występowania utworów jurajskich na SW odcinku przekroju 8-IV-76 (ryc. 2a). Z kolei oddziaływanie uskoku III na utwory jurajskie zaznacza się występowaniem niewielkich wyniesień granicy  $J_{II}$  w sąsiedztwie punktu 963 i prawdopodobnie jego obecnością można tłumaczyć przerwę w korelacji fal odbitych od jeszcze płytszej granicy odpowiadającej utworom kredy.

Wyniki uzyskane na NE części przekroju 8-IV-76 pozwalają na wyodrębnienie wielu uskoków (ryc. 2b). Dla tej części przekroju jest charakterystyczna częsta zmiana kątów upadu stropu podłoża skonsolidowanego, a niektórym zmianom np. w okolicy otworu A-8 towarzyszą pionowe przemieszczenia tego stropu. Te ostatnie świadczą niezbicie o istnieniu uskoków. Jeżeli przedłużyć, wyznaczone na podstawie danych refleksyjnych, linie dyslokacyjne w dół od stropu podłoża, to wszystkie one przecinają strop w miejscach zmiany jego kątów upadu (ryc. 2b). Jedynie przy wyodrębnianiu uskoku VII przede wszystkim wykorzystano wyniki refrakcyjne, charakteryzujące morfologię stropu podłoża skonsolidowanego, chociaż w strefie uskoku następuje obniżenie dynamiki zapisu refleksyjnych granic dokarbońskich. Odnotujmy, że wyznaczone uskoki V–IX występują na odcinku przekroju, na którym brak jest wyników dotyczących granicy Moho, co wskazuje na głębokie ich założenie.

Bliskie analogie do charakteru strukturalno-tektonicznego utworów osadowych i stropu podłoża skonsolidowanego występującego na Lubelszczyźnie zauważa się również w strefie kontaktowej niecki warszawskiej i pomorskiej między Toruniem a Bydgoszczą. Przykładem tego może być przekrój zamieszczony w artykule (1), a

przedstawiony w wersji uproszczonej z uzupełnioną interpretacją tektoniczną na ryc. 3. Na podstawie danych refleksyjnych na przekroju wyodrębniono 6 stref uskokowych, przy czym niektóre z nich zaburzają utwory od cechsztynu do kredy (IV), inne kończą się na osadach jurajskich i triasowych (II, III). Nachylenie powierzchni stref uskokowych jest różne. Na przekroju naniesiono także granicę refrakcyjną związaną ze stropem skonsolidowanego podłoża.

Wyniki refrakcyjne pozwoliły na wyznaczenie 2 stref uskokowych, a więc znacznie mniejszej liczby w porównaniu z danymi metody refleksyjnej. Różnica w liczbie wykreślonych na przekroju uskoków (ryc. 3) nie stanowi odosobnionego przypadku w praktyce badań sejsmicznych i może być tłumaczona tym, że metody refleksyjna i refrakcyjna dostarczają informacji o budowie odmiennych kompleksów strukturalnych, które to kompleksy nie koniecznie muszą charakteryzować się podobnym rozmieszczeniem stref zaburzeń tektonicznych. Na przekroju (ryc. 3) na tle ogólnego zanurzania się granicy refrakcyjnej na SW obserwuje się zmianę kątów upadku. Można wyodrębnić 6 odcinków o odmiennych upadkach granicy refrakcyjnej. Tak więc liczby odcinków o odmiennych upadkach granicy refrakcyjnej i uskoków wyznaczonych na podstawie danych refleksyjnych są równe.

Przypuśćmy, iż uskoki występujące w utworach permomezozoicznych mają głębsze założenie, co jest bardzo prawdopodobne. Zgodnie z tym, przedłużmy uskoki liniami przerywanymi do granicy refrakcyjnej, w sposób pokazany na ryc. 3. Większość tak przedłużonych uskoków występuje w miejscach stref zaburzonych lub zmian upadków granicy refrakcyjnej i częściowo zmian prędkości granicznych w stropie podłoża skonsolidowanego. Tak więc istnieją przesłanki, aby także w przypadku omawianego przekroju miejsca zmian upadków granicy refrakcyjnej wiązać z obecnością stref zaburzeń tektonicznych oddzielających poszczególne bloki podłoża skonsolidowanego, których ewentualne przemieszczanie wpływało na układ strukturalno-tektoniczny pokrywy osadowej.

Na podstawie powyżej omówionych przykładów można sądzić, iż tektonika podłoża skonsolidowanego rzutuje na charakter zapisu granic związanych z utworami osadowymi. Stąd też w badaniach tektoniki pokrywy osadowej niezbędne jest rejestrowanie fal odbitych od granic występujących w podłożu skonsolidowanym. Kryterium zmiany kątów upadu granic sejsmicznych w tym także i stropu podłoża skonsolidowanego, powinno być szerzej wykorzystywane w rozpoznawaniu stref zaburzeń tektonicznych.

#### L I T E R A T U R A

- Bojarski L., Marek S., Raczyńska A. — Gaz ziemny o największym w Polsce ciśnieniu złożowym. *Prz. Geol.* 1981 nr 5.
- Brauer J., Kulig W. — Dokumentacja badań sejsmicznych wykonanych na terenie Łuków—Parczew—Chełm—Hrubieszów, 1982 (opracowanie tymczasowe, maszynopis PBG).
- Guterch A., Materzok R., Pajchel J., Perchuć E. — Sejsmiczna struktura skorupy ziemskiej wzdłuż VII profilu międzynarodowego w świetle badań metodą głębokich sondowań sejsmicznych. *Prz. Geol.* 1975 nr 4.
- Herbich E. — O rozłamie górnośląskim. *Prz. Geol.* 1980 nr 3.
- Kruczek T., Kulig W. — Dokumentacja badań sejsmicznych metodą refleksyjną na terenie Rów Lubelski i Podniesienie Łukowsko-Hrubieszowskie, 1976 (maszynopis PBG).
- Krynicki T. — Przydatność wyników refleksyjnych w badaniach struktury skorupy ziemskiej na przykładzie obszaru Lubelszczyzny. *Kwart. Geol.* 1983 (w druku).
- Pożaryski W., Tomczyk H., Brochwicz-Lewiński W. — Tektonika paleozoiku podpermiego obszaru warszawskiego. *Prz. Geol.* 1980 nr 2.
- Skorupa J. — Morfologia skonsolidowanego podłoża w Polsce w świetle sejsmicznych prac refrakcyjnych 1970. (archiwum IG).
- Skorupa J. — Mapa sejsmiczna Polski. Wyniki regionalnych prac refrakcyjnych prowadzonych w związku z rozpoznaniem głębokiego podłoża, 1974.

#### S U M M A R Y

On the basis of results of surveys carried out with the use of various seismic methods, attempt is made to trace relations between the tectonics of consolidated basement and its sedimentary cover. The profiles display changes in character of seismic record as well as in dip of reflection and refraction boundaries, distribution of which appears fairly uniform. The changes in seismic record are sometimes accompanied by vertical displacements of boundaries which are the major criterion for identification of faults.

The presence of similar features of the record of seismic boundaries related to crystalline basement and its sedimentary cover in the same parts of the profiles suggests some connections between the tectonics of these complexes.

#### Р Е З Ю М Е

На основании результатов исследований, полученных разными сейсмическими методами, сделана попытка определения связи тектоники консолидированного фундамента и осадочного чехла. На разрезах наблюдаются изменения особенностей сейсмической записи и изменения углов падения рефракционных и рефлексивных границ. Наблюдается правильность распространения этих изменений. Иногда изменениям сейсмической записи сопутствуют вертикальные перемещения границ, которые являются основным критерием определения сдвигов. Нахождение на тех же сегментах разрезов подобных особенностей записи сейсмических границ, связанных с консолидированным фундаментом и осадочным чехлом, указывает на существование связей тектоники этих комплексов.