

Lidia DZIEWIŃSKA, Waldemar JÓŹWIAK

PROFILOWANIA SEJSMOMETRYCZNE

Sprawozdanie z pomiarów sejsmometrycznych w otworze wiertniczym Ruptawa IG 1 wykonanych przez Grupę Sejsmometrii Wiertniczej 1D/Kw obejmuje profilowanie prędkości średnich oraz pionowe profilowanie sejsmiczne (PPS). Wyniki zostały opracowane w styczniu 1988 r. przez Wydział Sejsmometrii Wiertniczej Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Geofizyce Kraków.

Prace pomiarowe w otworze wykonano aparaturą SERCEL SN-338 oraz sondą pięciogeofonową produkcji Zakładu Geofizyki. Rejestracji dokonano na taśmach cyfrowych i papierze oscylograficznym. Sejsmogramy oscylograficzne wykorzystano do opracowania prędkości średnich. Interwał pojedynczego pomiaru (odległość między kanałami) wynosił 20 m. Celem doboru odpowiednich warunków wzbudzania wykonano mikroprofilowanie otworów strzałowych oraz dynamikę. W rezultacie prace strzałowe wykonano z dwóch punktów strzałowych (PS) usytuowanych w sposób następujący:

PS	Odległość d [m]	Azymut A [stopnie]	Niwelacja N [m]	Poziom odniesienia P.O. [m]
1	170	270°	2	wylot głębokiego otworu = 0
2	1100	270°	3	wylot głębokiego otworu = 0

gdzie:

d – odległość PS od głębokiego otworu;

A – azymut mierzony w punkcie głębokiego otworu w kierunku PS;

N – wysokość względna PS w stosunku do wylotu otworu wiertniczego.

Wzbudzania dokonywano za pomocą dynamitu o średniej wielkości ładunku MW 0,8 kg. Całkowity interwał pomiarów z PS1 i z PS2 wynosił 0–2000 m, przy głębokości końcowej otworu 2485 m. Jakość otrzymanych materiałów oceniono na dobrą. Poziom odniesienia pomiarów przyjęto zgodnie z wysokością wylotu głębokiego otworu geolo-

gicznego tj. 251 m n.p.m. Obliczenia obejmujące m.in. redukcję głębokości, czasów i poprawki czasowe wykonano na maszynie EMR-6135.

Głębokość zredukowaną wyznaczono wg wzoru:

$$h_r = h_{pom} - h_{odn}$$

gdzie:

h_r – głębokość zredukowana punktu pomiarowego do poziomu odniesienia [m];

h_{pom} – głębokość zanurzenia geofonu głębinowego [m];

h_{odn} – głębokość poziomu odniesienia [m] (z uwzględnieniem niwelacji i głębokości strzelania).

Redukcję czasów wykonano metodą, która zakłada jednorodność ośrodka od punktu wybuchu do głębokości zanurzenia geofonu wg wzoru:

$$t_r = \frac{h_r}{\sqrt{(h_r^2 + d^2)}} \cdot t_p$$

gdzie:

t_r – czas zredukowany [s];

h_r – głębokość zredukowana punktu pomiarowego do poziomu odniesienia [m];

t_p – czas poprawiony [s];

d – odległość punktu strzałowego PS od głębokiego otworu [m].

Poprawki czasowe liczone wg wzoru:

$$d_t = \frac{h - h_{odn}}{V_o}$$

gdzie:

h – głębokość strzelania [m];

V_o – prędkość fali w utworach przypowierzchniowych w strefie małych prędkości (SMP), która dla otworu wiertniczego Ruptawa IG 1 wynosi 1800 m/s.

Założenie jednorodności ośrodka od punktu wybuchu do głębokości zanurzenia geofonu, pozwoliło na dokonanie redukcji czasu do pionu.

Wartości h_r i t_r posłużyły do obliczenia prędkości średnich (V_{sr}) zgodnie ze wzorem:

$$V_{sr} = \frac{h_r}{t_r}$$

Obliczenia wykonano przy pomocy odpowiedniego programu komputerowego. Charakter zmian prędkości w funkcji głębokości zilustrowano na tabeli i wykresach. Wszystkie wartości h_r , t_r i (V_{sr}) zestawiono w tabeli 52. Uzyskane wyniki stanowiły podstawę do konstrukcji krzywych prędkości średnich (fig. 37A) i holografu pionowego (fig. 37B). Przedstawione wykresy wskazują na zależność między wzrostem głębokości a czasem rejestracji i prędkością średnią. Widać stały systematyczny wzrost prędkości wraz z głębokością. Taśmy z zapisem cyfrowym z pomiarów PPS opracowano na Centrali Cyfrowej MS-421. Opracowanie to obejmowało obróbkę wstępną (DSF) oraz obróbkę w systemie SYSIS. Obróbkę wstępną dokonano sposobem demultipleksacji przy kroku próbkowania 200/100 ms. Obróbka w systemie SYSIS obejmuje następujący cykl prac: na wstępie wykonanie sejsmogramu zbiorczego w „prostym” zapisie oraz uporządkowanie rejestracji (wyrzucenie złych i dodatkowych) i następnie centrowanie zapisu (F. CENTRAGE), normalizacja zapisu (F. NORMALIS), filtracja „50” Hz (filtr wycinający, typ filtru rekurencyjny zastosowany dwukrotnie), filtracja zasadnicza (filtr spłotowy) 10/20-42/48 i wyrównanie dynamiki (F. EGADYN).

W wyniku wymienionych operacji otrzymano właściwie opracowany sejsmogram zbiorczy. Dla dokładniejszej korelacji fal odbitych i w celu wyeliminowania tła zakłóceń, wykonano sumowanie kierunkowe na bazie czterech kanałów z zastosowaniem wielokanałowej filtracji kierunkowej. Sumowanie wykonano w kierunkach „+” i „-”. Użyto następujący zestaw funkcji do filtracji kierunkowej:

LIRE	EXE	ECRI
FMC	FMC	FMC

W etapie końcowym wykonano operację nałożenia sum „+” i „-”.

W celu dokładniejszego dowiązania głębokościowego i czasowego zaobserwowanych fal odbitych, wykonano na podstawie pomiarów PPS sekcję czasową PPS (2T). Sekcja ta powstała w wyniku zastosowania odpowiednich poprawek pozycyjnych z wykorzystaniem maszyny cyfrowej. Operację wykonania sekcji przeprowadzono na sejsmogramach zbiorczych PPS z wybraną filtracją. W celu stworzenia lepszych możliwości rozdzielczych fal odbitych a eliminacji zakłócających, zastosowano na czasowej sekcji PPS – filtr wachlarzowy. Po zastosowaniu wymienionego filtru obraz falowy jest wyraźniejszy, ale wymaga bardzo ostrożnej interpretacji, ponieważ czasami nie tylko fale odbite ulegają wzmocnieniu, ale również niektóre fale zakłócające, stwarzając wrażenie, że są fragmentarycznymi falami odbitymi. W celu dalszego polepszenia rozdzielczości fal odbitych, zastosowano filtrację wielokanałową.

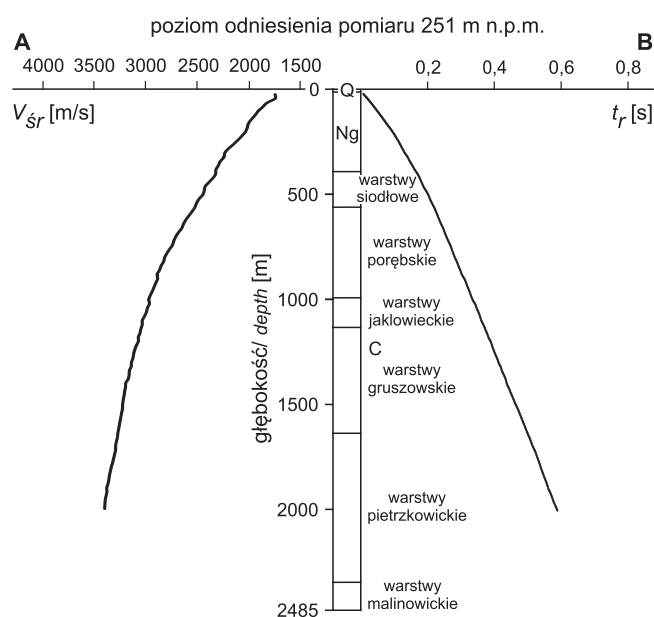


Fig. 37. Wykres prędkości średnich (A) i hodograf pionowy (B) (poz. odn. 251,0 m n.p.m.)

t_r – średni czas zredukowany; V_{sr} – prędkość średnia

Average seismic velocity (A) and travel-time curve (B) (reference level 251,0 m a.s.l.)

t_r – average reduced time; V_{sr} – average velocity

Porównania wyników otrzymanych z PPS z wynikami sejsmiki powierzchniowej dokonano na podstawie zestawienia z fragmentem profilu sejsmicznego. Do analizy wyników pomiarów PPS wzięto pod uwagę następujące materiały: wykres zbiorczy V_{sr} , sejsmogram zbiorczy PPS z PS1 i PS2 oraz czasowy przekrój sejsmiczny wykonany na podstawie PPS z PS1 i PS2.

W celu wyznaczenia poszczególnych kompleksów prędkościowych a szczególnie ich średnich wartości zastosowano sposób wygładzania wartości pomiarów geofizycznych.

Metoda ta może być stosowana w przypadku, gdy wartości zmierzone zmieniają się przypadkowo z punktu na punkt w granicach błęd pomiarowych. Warunkiem możliwości jej wykorzystania jest stały odstęp między punktami pomiarowymi. Podany sposób zastosowano do wygładzania czasów z pomiarów prędkości średnich w celu obliczenia prędkości interwałowych bez przypadkowych skoków wartości wywołanych błędami pomiaru czasu. Krzywe wygładzone prędkości interwałowych obliczono w celu wyznaczenia stref maksymalnych gradientów prędkości, które odpowiadają granicom prędkościowym poszczególnych kompleksów.

Krzywe prędkości obliczono wyrównując zmierzone czasy zredukowane do pionu przy pomocy spłotu z odpowiednim filtrem. Przetwarzanie to polegało na przeliczaniu czasów i prędkości do poziomu odniesienia pomiaru i in-

Tabela 52

Zestawienie wartości h , t_r , V_{sr}
 Depth (h), average reduce time (t_r), average velocity V_{sr}

h [m]	t_r [s]	V_{sr} [m/s]
380	0,1640	2317
400	0,1725	2319
420	0,1790	2346
440	0,1845	2385
460	0,1900	2421
480	0,1975	2430
500	0,2045	2445
520	0,2095	2482
540	0,2155	2506
560	0,2220	2523
580	0,2275	2549
600	0,2325	2581
620	0,2375	2611
640	0,2430	2634
660	0,2490	2651
680	0,2535	2682
700	0,2585	2708
720	0,2640	2727
740	0,2700	2741
760	0,2745	2769
780	0,2790	2796
800	0,2840	2817
820	0,2900	2828
840	0,2945	2852
860	0,3000	2867
880	0,3045	2890
900	0,3120	2885
920	0,3170	2902
940	0,3220	2919
960	0,3270	2936
980	0,3315	2956
1000	0,3365	2972
1020	0,3440	2965
1040	0,3485	2984
1060	0,3540	2994
1080	0,3585	3013
1100	0,3625	3034
1120	0,3690	3035
1140	0,3740	3048
1160	0,3795	3057
1180	0,3840	3073

h [m]	t_r [s]	V_{sr} [m/s]
1200	0,3905	3073
1220	0,3945	3093
1240	0,3990	3108
1260	0,4040	3119
1280	0,4095	3126
1300	0,4140	3140
1320	0,4200	3143
1340	0,4240	3160
1360	0,4300	3163
1380	0,4350	3172
1400	0,4380	3196
1420	0,4440	3198
1440	0,4490	3207
1460	0,4545	3212
1480	0,4595	3221
1500	0,4650	3226
1520	0,4710	3227
1540	0,4760	3235
1560	0,4810	3243
1580	0,4860	3251
1600	0,4910	3259
1620	0,4960	3266
1640	0,5010	3273
1660	0,5065	3277
1680	0,5110	3288
1700	0,5160	3295
1720	0,5220	3295
1740	0,5265	3305
1760	0,5310	3315
1780	0,5355	3324
1800	0,5395	3336
1820	0,5440	3346
1840	0,5485	3355
1860	0,5535	3360
1880	0,5580	3369
1900	0,5620	3381
1920	0,5680	3380
1940	0,5725	3389
1960	0,5770	3397
1980	0,5825	3399
2000	0,5880	3401

h – głębokość; t_r – średni czas zredukowany; V_{sr} – prędkość średnia
 h – depth; t_r – average reduced time; V_{sr} – average velocity

Tabela 53

Zestawienie uśrednionych wartości V_i , V_k , V_w obliczonych z czasu wygładzonego
 Averaged V_i , V_k and V_w values calculated from smoothed time

h [m]	V_i [m/s]	V_k [m/s]	V_w [m/s]
20	1951	2129	1905
40	1951	2129	1925
60	1951	2129	1963
80	1951	2129	2010
100	1951	2129	2063
120	2219	2129	2122
140	2219	2129	2184
160	2219	2129	2252
180	2219	2129	2326
200	2219	2129	2405
220	2584	2129	2486
240	2584	2664	2562
260	2584	2664	2629
280	2584	2664	2683
300	2584	2664	2722
320	2808	2664	2754
340	2808	2664	2785
360	2808	3117	2821
380	2808	3117	2867
400	2808	3117	2923
420	3084	3117	2985
440	3084	3117	3052
460	3084	3117	3120
480	3084	3117	3189
500	3084	3117	3259
520	3444	3117	3333
540	3444	3117	3409
560	3444	3117	3487
580	3444	3117	3562
600	3444	3794	3630
620	3751	3794	3690
640	3751	3794	3738
660	3751	3794	3777
680	3751	3794	3809
700	3751	3794	3835
720	3868	3794	3857
740	3868	3794	3873
760	3868	3794	3879
780	3868	3794	3873
800	3868	3794	3855
820	3791	3794	3828
840	3791	3794	3799
860	3791	3794	3773
880	3791	3823	3757
900	3791	3823	3751
920	3768	3823	3754
940	3768	3823	3762
960	3768	3823	3772
980	3768	3823	3782
1000	3768	3823	3792

h [m]	V_i [m/s]	V_k [m/s]	V_w [m/s]
1020	3830	3823	3806
1040	3830	3823	3823
1060	3830	3823	3840
1080	3830	3823	3854
1100	3830	3823	3865
1120	3899	3823	3875
1140	3899	3823	3887
1160	3899	3823	3904
1180	3899	3823	3925
1200	3899	3823	3949
1220	3986	3976	3970
1240	3986	3976	3986
1260	3986	3976	3994
1280	3986	3976	3998
1300	3986	3976	4002
1320	4003	3976	4006
1340	4003	3976	4010
1360	4003	3976	4008
1380	4003	3976	3996
1400	4003	3976	3971
1420	3882	3976	3935
1440	3882	3976	3895
1460	3882	3976	3858
1480	3882	3960	3834
1500	3882	3960	3827
1520	3868	3960	3834
1540	3868	3960	3853
1560	3868	3960	3879
1580	3868	3960	3905
1600	3868	3960	3929
1620	3987	3960	3949
1640	3987	3960	3969
1660	3987	3960	3994
1680	3987	3960	4029
1700	3987	3960	4076
1720	4226	3960	4137
1740	4226	3960	4203
1760	4226	3960	4265
1780	4226	4169	4315
1800	4226	4169	4342
1820	4282	4169	4343
1840	4282	4169	4318
1860	4282	4169	4274
1880	4282	4169	4216
1900	4282	4169	4150
1920	4009	4169	4084
1940	4009	4169	4024
1960	4009	4169	3975
1980	4009	4169	3943
2000	4009	4169	3890

h – głębokość, V_i – prędkość interwałowa, V_k – prędkość kompleksowa, V_w – prędkość wygładzona;
 h – depth; V_i – interval velocity; V_k – complex velocity; V_w – smoothed velocity

terpolacji tych wartości dla znormalizowanych przedziałów głębokości, co 20 m. Następnie czasy te wygładzono specjalnym programem przez zastosowanie operacji splotu z filtrem trójkątnym stosując 20 razy filtry 0,25 i 0,50. Celem tych przekształceń usuwających przypadkowe odchylenia poszczególnych danych pomiarowych wynikających z niedokładności pomiarów było przygotowanie materiałów do obliczenia prędkości interwałowych. Przy pierwszym wygładzaniu zostają zmniejszone przypadkowe skoki wartości czasów spowodowane zaokrągleniem ich wartości do 1 ms lub błędami pomiarowymi. Kolejne powtarzanie wymienionych operacji powoduje zaokrąglenie załamania (hodografu) spowodowanych zmianami prędkości w kolejnych warstwach. W ten sposób powstały dodatkowe zbiory obejmujące przetworzone czasy pomiarów po ich zredukowaniu do poziomu odniesienia, wyinterpretowaniu wartości co 20 m i wygładzeniu oraz odpowiadające im wartości prędkości średnich.

Powyższe informacje są zawarte w banku danych prędkościowych utworzonym w latach 90. XX wieku w Zakładzie Geofizyki PIG do potrzeb interpretacji refleksyjnych prac sejsmicznych. Bank ten przekazano do Centralnej Bazy Danych Geologicznych PIG-PIB.

Różnice wartości czasów pomiędzy kolejnymi wygładzeniami są spowodowane zmianami prędkości w warstwach o określonej miąższości. Zjawisko to wykorzystano do wyznaczenia granic kompleksów prędkościowych w miejscach maksymalnych bezwzględnych wartości różnic czasów wygładzonych n i $n + 1$ razy. Granice kompleksów wyznacza się w miejscach maksymalnych gradientów prędkości interwałowych. Przy tym sposobie obliczeń wydzielają się wyraźnie tylko kompleksy prędkościowe o miąższości powyżej 100 m. Maksymalne i minimalne wartości prędkości obliczonych z czasów wygładzonych odpowiadają uśrednionym wartościom kompleksów warstw o prędkościach zmniejszonych lub zwiększonych w porównaniu z sąsiednimi. Zestawienie uśrednionych wartości V_w (prędkości wygładzone), V_i (prędkości interwałowe) i V_k (prędkości kompleksowe) obliczonych z czasów wygładzonych zawarto w tabeli 53. Krzywe prędkości wygładzonych, interwałowych i kompleksowych przedstawiono na figurze 38.

Zestawienie wykresów prędkości z profilem geologicznym wiercenia umożliwia powiązanie zmian prędkości z kompleksami stratygraficzno-litologicznymi w otworze. Do głęb. ok. 580 m odpowiadającej, wg profilu otworowego spągowi górnośląskiej serii piaskowcowej (warstwy siodłowe) obserwuje się bardzo znaczny, „schodkowy” przyrost prędkości interwałowych i kompleksowych zgodnie z obrazem krzywej prędkości wygładzonej. Na głęb. 0–360 m (osady miocenu) krzywa prędkości kompleksowych jest dwudzielna i odpowiadają jej wartości odpowiednio: 2100 m/s dla części górnej do głęb. ok. 230 m oraz 2650 m/s dla części dolnej, co wskazuje na różnice w składzie litologicznym w obrębie tej warstwy geologicznej. Na granicy korelującej się z serią stropową warstw siodłowych następuje kolejny znaczny przyrost prędkości do 3100 m/s, co w efekcie daje kontrast prędkości wynoszący ok. 450 m/s. Podobnie utrzy-

muje się krzywa prędkości interwałowych z tym, że dodatkowo na głębokości występowania warstw siodłowych wykazuje zróżnicowanie prędkości z wyższymi wartościami w części dolnej. Bardzo ostrą granicę, najsilniejszą w całym obrazie krzywych prędkości, obserwuje się na głęb. ok. 580 m. Towarzyszy temu wzrost prędkości kompleksowej z wartości 3100 m/s do ok. 3800 m/s, co powoduje kontrast prędkości 700 m/s. Korelacja z profilem geologicznym wiercenia pozwala stwierdzić, że granica ta odpowiada przejściu od warstw siodłowych górnośląskiej serii piaskowcowej do warstw porębskich serii paralicznej. Poniżej głęb. ok. 580 m następuje radykalna zmiana charakteru wszystkich trzech krzywych prędkościowych: wygładzonej, interwałowej i kompleksowej. Do końcowej głębokości pomiaru wynoszącej 2000 m wykresy charakteryzują się bardzo małym zróżnicowaniem wartości na osi prędkości. Na podstawie wykonanej analizy prędkości kompleksowych określony interwał zmian wartości mieści się w granicach 3800–4150 m/s, przechodząc stopniowo od wartości 3800 m/s przez 4000 m/s i 3950 m/s do 4150 m/s. Analogiczny zakres zmian oscylujący koło wartości 4000 m/s wykazują prędkości interwałowe. Stanowi to odzwiercicie-

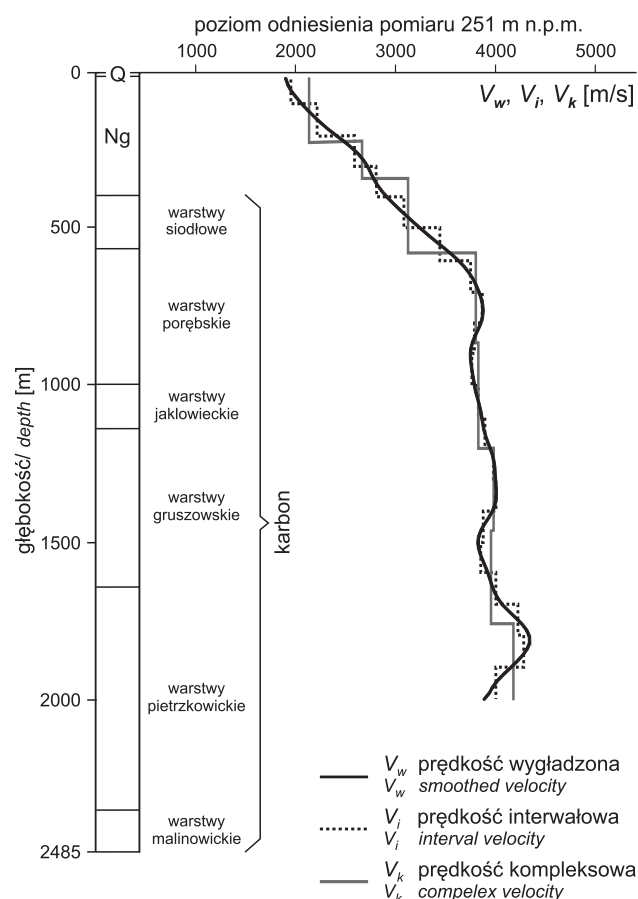


Fig. 38. Wykresy prędkości wygładzonych (V_w), interwałowych (V_i) i kompleksowych (V_k) (poz. odn. 251,0 m n.p.m.)

Smoothed velocity (V_w), interval velocity (V_i) and complex velocity V_k (reference level 251,0 m a.s.l.)

dlenie dość monotonnego wykształcenia profilu litologicznego utworów karbońskich, na który składają się głównie piaskowce oraz wzajemnie przewarstwiające się mułowce i iłowce. Prędkość jako pochodna czasu jest zależna od zmian w profilu geologicznym przewierconych warstw. Ilość możliwych do rozróżnienia warstw zależy od kontrastu właściwości sprężystych między utworami nadległymi i podścielającymi oraz stosunku miąższości danej warstwy do interwału jaki określa prędkość.

W obrębie przedziału głębokościowego odpowiadającego serii paralicznej w zapisie krzywych można zaobserwować tylko dwie znaczniejsze granice kontrastów prędkości kompleksowych o wartości ok. 200 m/s. Jedna występuje na głęb. ok. 1250 m a druga na głęb. ok. 1800 m. Pierwsza z nich jest odpowiedzialna za wzrost prędkości z wartości 3800 m/s do 4000 m/s, a druga za zwiększenie od 3950 m/s do 4150 m/s. Porównanie z profilem geologicznym wiercenia pozwala usytuować wyższą z nich w obrębie górnych warstw gruszowskich, a dolną w obrębie górnych warstw pietrkowickich. Zwraca natomiast uwagę częsta zmiana wartości prędkości interwałowych na 500-metrowym odcinku 1450–1950 m odpowiadającemu dolnej części warstw

gruszowskich i górnej części warstw pietrkowickich. Kontrasty te świadczą o bardziej zmiennym wykształceniu litologicznym tej serii utworów, z możliwymi wkładkami węglanowymi lub wapnistymi. Szczególnie zaakcentowane zostało w obrazie geofizycznym zróżnicowanie w 200-metrowym przedziale głębokościowym 1700–1900 m.

Otrzymane wyniki stanowią znaczący materiał do uaktualnienia modelu prędkości niezbędnego do prawidłowego głębokościowego opracowania materiałów sejsmicznych z rejonu GZW. Badania sejsmiczne refleksyjne wykonane w latach 1970–1980 przez Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych w Warszawie na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego i przez Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo Kraków w ramach tematów GZW są związane z rozpoznawaniem budowy produktywnego karbonu i dewonu na tym obszarze. Na przekrojach sejsmicznych zarejestrowano granice z miocenu, z tym, że głównie wydziela się granica wiązana z kontrastem prędkości między warstwami przyspągowymi miocenu a stropem karbonu. W obrębie karbonu uzyskano szereg granic odbijających, ale ze względu na zmienną dynamikę i przerwy w korelacji interpretacja jest trudna i niejednoznaczna. Wynika to

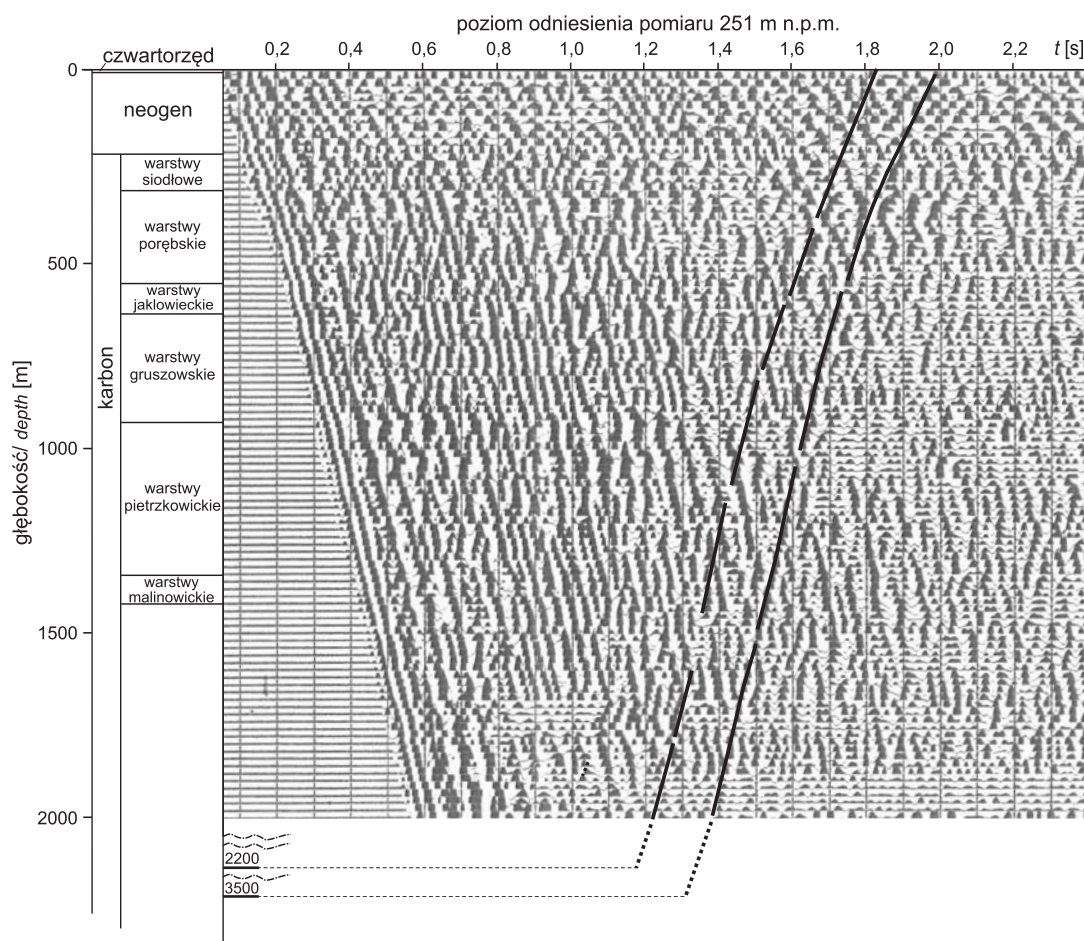


Fig. 39. Pionowe profilowanie sejsmiczne (PPS) (poz. odn. 251 m n.p.m.)

Vertical Seismic Profiling (VSP) (reference level 270 m a.s.l.)

z tego, że zarejestrowane refleksy powstające na warstwach o kontrastujących prędkościach wyróżniają się w przypadku, gdy odbicie to następuje po bardziej miększej warstwie charakteryzującej się prawie stałą prędkością.

Analiza wyników pomiarów prędkości sejsmicznych w otworze wiertniczym Ruptawa IG 1 upoważnia do wydzielenia czterech głównych kompleksów prędkościowych obejmujących:

- I górne warstwy miocenu do głęb. ok. 230 m o średniej prędkości 2100 m/s,
- II dolne warstwy miocenu do głęb. ok. 360 m o średniej prędkości 2600 m/s,
- III warstwy siodłowe – 3100 m/s,
- IV pozostałe utwory karbońskie – ok. 4000 m/s z podkreśleniem dolnego podkompleksu o prędkości 4150 m/s na głęb. 1800–2000 m.

Powyższe wnioski potwierdzają dane uzyskane na podstawie interpretacji wyników pionowego profilowania sejsmicznego (PPS), co ilustruje złożony obraz falowy zarejestrowany z PS1 (fig. 39).

Obserwuje się szereg fragmentarycznych odbić w obrębie karbonu. Na czasie ok. 1,8 sek., w wyniku interpolacji, zaznacza się dość wyraźnie odbicie z głęb. 2200 m (tj. poniżej głębokości objętej pomiarem). Na czasie ok. 2 sek. jest widoczny dynamiczny refleks z głęb. ok. 3500 m wyznaczonej przez ekstrapolację. Refleks ten jest prawdopodobnie związany z głębszym podłożem. Obraz falowy zarejestrowany z PS2 jest znacznie uboższy. Jedyne wyraźnym odbiciem jest analogicznie jak z PS1 występujące na czasie ok. 2 sek. z głęb. ok. 3500 m wyznaczonej przez ekstrapolację jako ewentualne podłoże. Uwzględnienie w rozkładach prędkości wyników z pomiarów w otworze wiertniczym Ruptawa IG 1 sięgających 2000 m ułatwi korelację i przyporządkowanie poziomów refleksyjnych na przekrojach do poszczególnych pięter.