

**OBRAZ SPĄGU CECHSZTYNU ZAKTUALIZOWANY
W WYNIKU SEJSMICZNYCH BADAŃ REFLEKSYJNYCH**

UKD 551.736.3.022:550.834.5

Znajomość spągu cechsztynu, jego morfologii i tektoniki ma istotne znaczenie z punktu widzenia badawczego i rozpoznawczego. Badania sejsmiczne pozwalają na rejestrowanie granicy refleksyjnej oznaczonej jako Z'_1 , związanej ze spągami cechsztynu prawie na całym obszarze występowania tych utworów. Jednocześnie jest to w dalszym ciągu najgłębsza granica, dla której uzyskuje się na przekrojach sejsmicznych ciągłe refleksy. W związku z powyższym uznano za celowe ponowne przedstawienie budowy spągu cechsztynu.

Prezentowany w niniejszym artykule obraz strukturalny spągu cechsztynu stanowi uaktualnioną wersję opracowanej w 1983 r. w Zakładzie Geofizyki Państwowego Instytutu Geologicznego mapy granic sejsmicznych Z'_1 i Z_2 (skala 1:200 000 i 1:500 000) (2), wykorzystującej materiały źródłowe i opracowania interpretacyjne uwzględniające wyniki powierzchniowych badań sejsmicznych refleksyjnych wykonanych na terenie Polski do 1982 r. włącznie.

Z uwagi na wykonanie w ostatnich latach nowszych prac sejsmicznych refleksyjnych o charakterze powierzchniowym głównie przez Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo oraz nowych prac wiertniczych przewiercających spąg cechsztynu pozwalających na dokładniejsze dowiązanie głębokościowe, biorąc pod uwagę znaczenie rozpoznania utworów spągu cechsztynu, autorzy niniejszego artykułu dokonali pełnej aktualizacji mapy sejsmicznej z 1983 r.

Uaktualniona mapa w obecnej chwili reprezentuje stan rozpoznania sejsmicznego i wiertniczego do końca 1987 r. (4).

Opracowania sejsmiczne wykorzystane do konstrukcji nowej wersji mapy spągu cechsztynu dotyczyły rejonu Pomorza Zachodniego, monokliny przedsudeckiej a w mniejszym stopniu Polski Środkowej.

Autorami tych prac są: T. Białek, M. Bojdys, A. Fedorowicz, H. Grzesik, J. Jurek, T. Kaleta, T. Kalisz, E. Kargol, M. Krauze, B. Krypel, R. Książek, W. Kunicka, J. Lasota, M. Mleczo, W. Oleszczuk, R. Paczek, R. Płocki, J. Raczyńska, L. Radoń, A. Radwańska, D. Szpinalska, R. Śmiechowski, B. Walasek, D. Wierzbą, W. Wilk, B. Wietcka, A. Wierzchowska-Czulińska, J. Wróbel, K. Zarzycka, Z. Zajac.

Podobnie jak poprzednią, nową wersję opracowanej mapy sejsmicznych granic cechsztyńskich Z'_1 i Z_2 (4) przygotowano w dwóch skalach (1:200 000 i 1:500 000). Wersję podstawową w skali 1:200 000 opracowano tym razem na podkładach topograficznych w ujęciu arkuszowym w podziale międzynarodowym.

Ponowne zestawienie mapy wymagało nie tylko bezpośredniego wykorzystania dokumentacji wyników, ale również częściowej analizy i weryfikacji przyjętych rozwiązań prędkościowych. Dane wiertnicze dotyczące głębokości nawierconego spągu cechsztynu przyjęto na podstawie mapy tektonicznej cechsztyńsko-mezozoicznego kompleksu strukturalnego na Niziu Polskim (1). Informacje te uzupełniono wieloma nowymi otworami wiertniczymi pochodzącymi z lat 1982–1988.

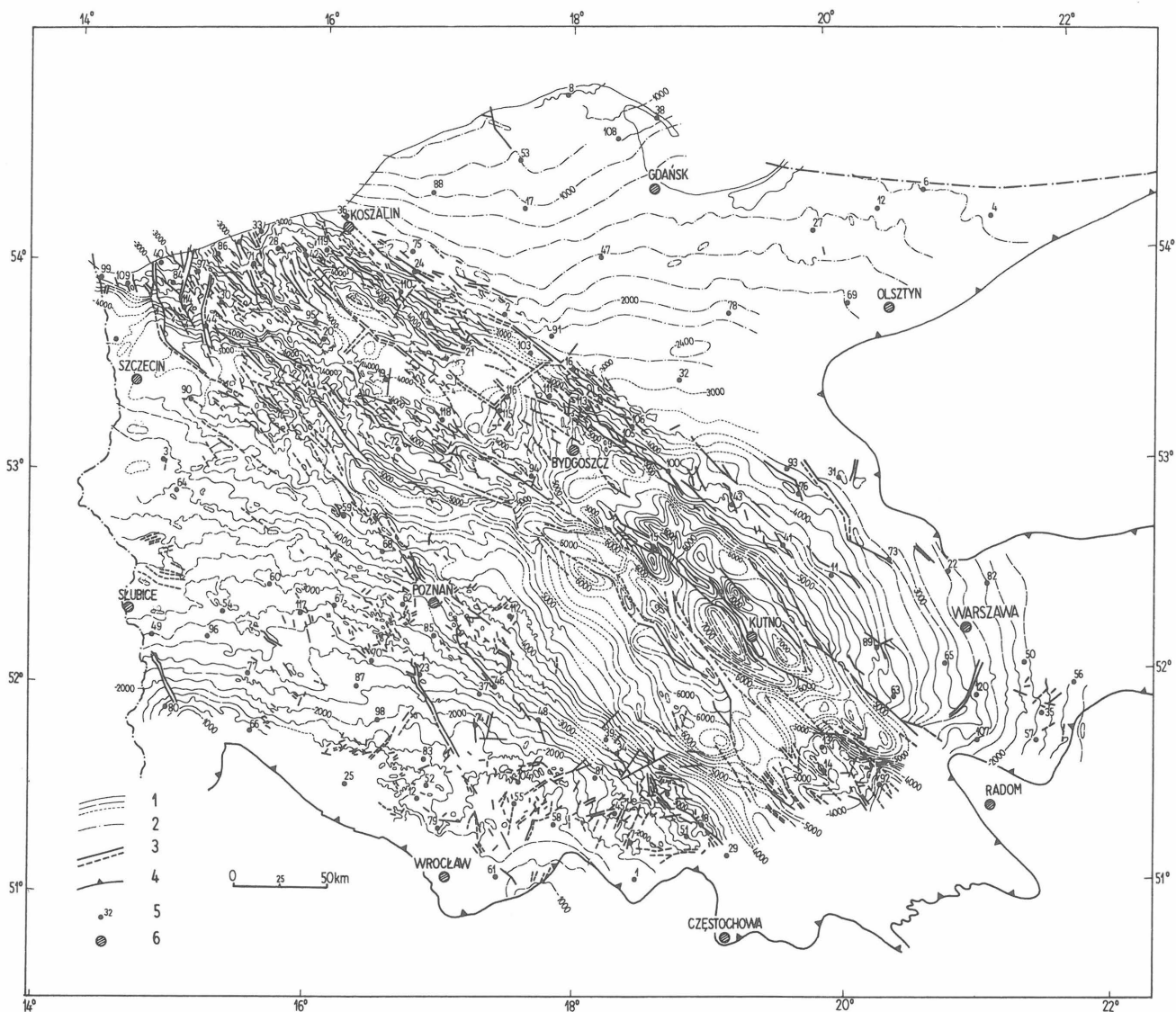
Granica sejsmiczna refleksyjna prześlędzona pracami powierzchniowymi została dowiązana geologicznie przy uwzględnieniu danych dotyczących głębokości zalegania spągu cechsztynu łącznie w 609 głębokich otworach. W wersji prezentowanej w niniejszym artykule naniesiono jedynie 120 wybranych otworów wiertniczych przewiercających utwory cechsztynu, których wykaz zawiera tabela.

Biorąc pod uwagę stan danych sejsmicznych, należy oczekiwać, iż nie we wszystkich otworach uzyskamy pełną zgodność z danymi wiertniczymi. Dotyczy to m.in. takich rejonów jak okolice Grójca, Stargardu czy Złoto-

WYKAZ OTWORÓW WIERTNICZYCH, KTÓRE PRZEWIERCIŁY
UTWORY CECHSZTYNU

Lp.	Nazwa otworów	Głębokość spągu cechsztynu w metrach
1	Aleksandrów 1	-1522
2	Babilon 1	-2482
3	Banie 1	-3836
4	Barciany 2	-1236
5	Barczew 1	-2975
6	Basze 1	-1422
7	Biała 2	-1899
8	Białogóra IG-1	-756
9	Bielica 1	-3171
10	Bielica 2	-3566
11	Bodzanów IG-1	-4365
12	Borzęcin 1	-1384
13	Budziszewice IG-1	-4356
14	Buków 2	-4945
15	Byczyna 1	-4963
16	Bysław 2	-3036
17	Bytów IG-1	-1346
18	Chrusty 1	-3104
19	Czaplinek IG-1	-3968
20	Czaplinek IG-2	-3315
21	Debrzno IG-1	-3957
22	Dębe 1	-2508
23	Donatowo 1	-2487
24	Drzewiany 1	-2357
25	Gawrony IG-1	-1258
26	Głądy 1	-1529
27	Gładysze 1	-1815
28	Gościno IG-1	-3271
29	Gomunice 6	-2905
30	Gradamino 1	-3561
31	Gradzanowo 4	-3050
32	Grudziądz IG-1	-2995
33	Grzybowo 1	-2550
34	Iwanowice 1	-3061
35	Izdebno IG-1	-1748
36	Jamno IG-1	-1686
37	Jarczewo 1	-2501
38	Jastarnia IG-1	-1125
39	Kalisz IG-1	-3214
40	Kamień Pomorski IG-1	-2720
41	Kamionki IG-3	-4515
42	Karlino 1	-3516
43	Karnkowo IG-1	-4307
44	Karsk 1	-3867
45	Klonowa 1	-1993
46	Klęka 14	-2850
47	Kościerzyna IG-1	-1952
48	Kowalew 1	-2613
49	Koziczyn 1	-2805
50	Koźbiel 1	-1955
51	Kuźnica Strobińska 1	-2550
52	Laskowa 2	-1528
53	Lębork IG-1	-979
54	Łągów 1	-2927
55	Łazisko 2	-1466
56	Łopacianka 1	-1370
57	Maciejowice IG-1	-1743
58	Marcinki IG-1	-1432
59	Mężyk IG-1	-4240
60	Międzyrzecz 1a	-2977

Lp.	Nazwa otworów	Głębokość spągu cechsztynu w metrach
61	Miłochów IG-1	-1277
62	Młodasko 4	-3237
63	Mszczonów IG-2	-4115
64	Myślibórz GN-1	-3697
65	Nadarzyn IG-1	-3075
66	Nowa Sól 4	-1075
67	Nowy Tomyśl 1	-2814
68	Obrzycko 1	-4093
69	Olsztyn IG-1	-1887
70	Parzęczewo 1	-2542
71	Petrykozy 4	-3320
72	Piła IG-1	-4289
73	Płońsk IG-2a	-3182
74	Pogorzela 1	-1640
75	Polanów 1	-1619
76	Polik IG-1	-3646
77	Pomorsko 1	-2300
78	Prabuty IG-1	-2995
79	Prusice 1	-1428
80	Przyborowice 1	-1398
81	Raduchów 1	-2034
82	Radzymin 1	-2217
83	Rawicz 1	-1477
84	Rekowo 2	-3005
85	Rogalin 1	-3103
86	Sadlno 1	-4035
87	Siekówko 1	-2263
88	Słupsk IG-1	-1051
89	Sochaczew 2	-4237
90	Stargard Szczeciński 1	-4733
91	Stobno 3	-2080
92	Stuzianna IG-2	-3715
93	Szczawno 1	-4355
94	Szubin IG-1	-4239
95	Świdwin 3	-3710
96	Świebodzin 3	-2660
97	Świerzno 4	-3134
98	Święciechowa 1	-1995
99	Świnoujście 1	-3006
100	Toruń 1	-4286
101	Trzebież 1	-4172
102	Trzebusz 1	-2736
103	Tuchola IG-1	-3023
104	Uciechów 3	-1420
105	Unisław IG-1	-4542
106	Unisław IG-2	-3809
107	Warka IG-1	-2316
108	Wejherowo IG-1	-1179
109	Wicko 3	-3017
110	Wierzchowo 6	-2993
111	Wilcze IG-1	-4482
112	Września IG-1	-3914
113	Wudzyń 1	-3983
114	Wysoka Kamińska 8	-3308
115	Zabartowo 1	-3589
116	Zabartowo 2	-3380
117	Zbąszyń IG-3	-2717
118	Złotów 2	-4130
119	Żeleźno 1	-3395
120	Żyrów 1	-2701



Ryc. 1. Mapa sejsmiczna granicy refleksyjnej Z'_1 i Z_2

1 — izohipsy granicy Z'_1 o różnym stopniu prawdopodobieństwa, 2 — izohipsy granicy Z_2 , 3 — uskoki o różnym stopniu prawdopodobieństwa, 4 — zasięg utworów cechsztynu, 5 — otwory wiertnicze wg wykazu w tabeli, 6 — miejscowości

Fig. 1. Seismic map of the reflective Z'_1 and Z_2 boundaries

1 — isohypses of the Z'_1 boundary with various level of probability, 2 — isohypses of the Z_2 boundary, 3 — faults with various level of probability, 4 — extent of the Zechstein deposits, 5 — drill names according to Table, 6 — cities

wa, gdzie dysponowano materiałami podstawowymi, na których rejestruje się płytszy poziom cechsztyńskiej Z'_1 . Podobne zjawisko występuje w rejonach o słabym rozpoznaniu wiertniczym, np. w części obszaru niecki warszawskiej.

Można stwierdzić, że w efekcie uzyskano jednolity sejsmicznie zaktualizowany obraz spągu cechsztynu (Z'_1) i stropu anhydrytu podstawowego stassfurtu (Z_2) na NE od strefy Koszalin—Chojnice, gdzie najgłębsze rejestrowane odbicia pochodzą właśnie od utworów stassfurtu.

Problem wiarygodności i jakości obrazu strukturalnego spągu cechsztynu zależy od wielu czynników, np. stopnia zagęszczenia siatki profili sejsmicznych, jakości zapisu sejsmicznego, rozpoznania rozkładu prędkości średnich. Został on schematycznie przedstawiony na ryc. 2.

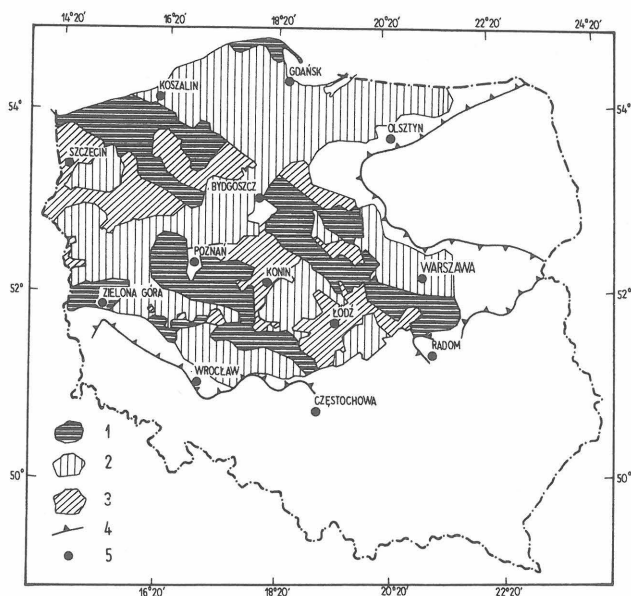
Mapa obrazująca budowę spągu cechsztynu została zgeneralizowana poprzez wykreślenie izohips co 200 m (oryginał co 100 m). Pozwoliło to na uzyskanie obrazu regionalnego granic sejsmicznych Z'_1 i Z_2 (ryc. 1).

Z analizy otrzymanych obecnie rezultatów można

stwierdzić, że przedstawiony w poprzedniej wersji (3) podział na obszary różniące się charakterem obrazu strukturalnego i tektonicznego w ogólnych zarysach nie uległ zmianie. Niemniej jednak w obszarze niecki szczecińskiej na E od Szczecina, gdzie uzyskano więcej szczegółów w stosunku do wersji z 1984 r. (3), otrzymano obecnie przedłużenie z obszaru północnego złożonej tektoniki z uskoki o generalnym kierunku NW—SE. Podobnie uszczegółowienie obrazu a zarazem zwiększoną wiarygodność uzyskano w rejonie Piły na NW od Bydgoszczy, gdzie nowe zdjęcie sejsmiczne doprowadziło do obrazu o większej liczbie uskoki i urozmaiconej morfologii mimo zachowania podobnych głębokości występowania spągu cechsztynu.

Można zatem jeszcze raz podkreślić, iż zasadniczym elementem decydującym o szczegółowości obrazu sejsmicznego jest gęstość siatki wykonanych profili sejsmicznych.

Biorąc pod uwagę nowsze prace sejsmiczne i wiertnicze wykonane po 1982 r. uzyskano zdecydowaną poprawę wiarygodności rejestrowanych i interpretowanych



Ryc. 2. Schemat wiarygodności prezentowanej mapy

1 — obszary o pewnym stopniu wiarygodności, 2 — obszary o przepuszczalnym stopniu wiarygodności, 3 — obszary o hipotetycznym stopniu wiarygodności, 4 — zasięg utworów cechsztynu, 5 — miejscowości

Fig. 2. The reliability scheme of the presented map

1 — areas of sure degree of reliability, 2 — areas of probable degree of reliability, 3 — areas of supposed degree of reliability, 4 — extent of the Zechstein deposits, 5 — cities

granic refleksyjnych. Obszary o największej pewności i wiarygodności to monoklina przedsudecka, wał pomorski i kujawski oraz wybrzeże Bałtyku. Dobre rezultaty obserwuje się w części niecki szczecińskiej. Rejony niecki mogileńsko-łódzkiej i warszawskiej charakteryzują się materiałem średniej jakości, głównie z powodu braku odpowiedniej liczby wierceń, co uniemożliwia dokładniejsze rozpoznanie prędkościowe, a tym samym pewniejsze dowiązanie geologiczne rejestrowanego poziomu refleksyjnego.

Na uwagę i podkreślenie zasługuje fakt, że obecnie prezentowana nowa wersja obrazu strukturalnego spągu cechsztynu charakteryzuje się na większości obszaru dobrą wiarygodnością co stanowi około 60% obszaru występowania cechsztynu w Polsce (ryc. 2).

W dalszym ciągu hipotetyczna wersja istnieje w rejonie Poznania, z uwagi na brak rozpoznania sejsmicznego, w rejonach Konin — Gniezno — Świecie i Łask — Łowicz, gdzie wykonano jedynie profile regionalne. Nie można otrzymać obrazu spągu cechsztynu w rejonie na E od Grudziąda i Warszawy oraz na N od Częstochowy i Kielc, gdzie nie są prowadzone w dalszym ciągu sejsmiczne prace refleksyjne.

Podsumowując, można stwierdzić, iż pomimo wielu niedoskonałości oraz niejednorodności posiadanych i wykorzystanych materiałów otrzymany wynik końcowy jest zadowalający. Pozwala on na konstrukcję mapy sejsmicznej dla dużej powierzchni Polski, wykorzystując

charakterystyczny pod względem dynamiki zapis refleksów związanych w dość wiarygodny sposób z granicą geologiczną spągu cechsztynu. Mankamentem pozostaje w dalszym ciągu niemożność przedstawienia tej samej granicy sejsmicznej w rejonie platformy prekambryjskiej oraz słabe w niektórych rejonach rozpoznanie wiertnicze.

Należy zdawać sobie sprawę, że w miarę napływu nowych danych sejsmicznych i wiertniczych prezentowany obraz na niektórych obszarach będzie wymagał korekt i udoskonalień.

LITERATURA

1. D a d l e z R. i in. — Mapa tektoniczna cechsztyńsko-mezozoicznego kompleksu strukturalnego na Niżu Polskim 1:500 000. Wyd. Geol., 1980.
2. J ó ź w i a k W., M ł y n a r s k i S. — Mapa głębokościowa cechsztyńskich granic refleksyjnych. Arch. Państw. Inst. Geol. Warszawa, 1983.
3. J ó ź w i a k W., M ł y n a r s k i S. — Prz. Geol., 1984 nr 10 s. 545—548.
4. J ó ź w i a k W., M ł y n a r s k i S. — Strukturalna mapa sejsmiczna granicy refleksyjnej Z'_1 , Z_2 . Arch. Państw. Inst. Geol. Warszawa, 1988.

SUMMARY

The new seismic surface survey completed in the eighties permitted to update the structural image of the seismic reflection horizon Z'_1 connected with the Zechstein bottom. Over about 60% of the newly constructed map the seismic data are fairly reliable. The results have been linked to 609 deep boreholes out of which 120 have been entered on the map. As the Z'_1 reflection boundary has been proved to be a good reflector it was possible to construct a map covering about 90% of the Polish Zechstein area.

Translated by G. Burchart

РЕЗЮМЕ

Проведение в восьмидесятых годах новые наземные сейсмические работы позволили актуализировать структурное изображение отражающей сейсмической границы Z'_1 , связываемой с подошвой цехштейна. Приведенная картина для около 60% площади характеризуется хорошей достоверностью сейсмических данных. Полученные результаты были привязаны к 609 глубоким буровым скважинам, из которых 120 принято во внимание при составлении представленной здесь карты. Отражающая граница Z'_1 имеет характерную с точки зрения динамики запись, что позволило составить карту территории, охватывающей около 90% площади распространения цехштейновых отложений.