

PRZESŁANKI DLA POSZUKIWAŃ ZŁÓŻ DOLNODEWOŃSKICH PIASKOWCÓW KWARCYTOWYCH W REJONIE IWANISK

UKD 553.546.003.1:551.734.734.2:550.837.31 + 550.832(438.13—12)

Regionalne badania geologiczno-surowcowe utworów dewonu dolnego, podjęte w 1972 r. w ramach Oddziału Świętokrzyskiego IG w Kielcach, rozpoczęto od rejonu Iwanisk koło Opatowa. Celem badań jest określenie zasobów perspektywicznych dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych oraz przebadanie ich jakości i przydatności w różnych dziedzinach przemysłu. Badania obejmują też dolnodewońskie skały ilaste.

Piaskowce kwarcytowe tworzą odsłonięcia w szczytowych partiach wzniesień pomiędzy Łagowem a Iwaniskami. Zawierają one sporadyczne szczątki plakoderm, na podstawie których zostały zaliczone do dewonu dolnego już przez G. Guricha, w 1896 r. Opisy odsłoneń dewońskich, fauny oraz pierwszą trafną interpretację budowy geologicznej tego terenu zawdzięczamy pracom J. Samsonowicza (3, 4).

W latach 1967—1970, w ramach prac IG, autorka uzyskała pierwszy pełny profil dewonu dolnego i podjęła próbę interpretacji rozwoju sedymentacyjnego tej formacji (5, 8). W wyniku badań litologicznych okazało się, że tzw. „piaskowiec plakodermowy” nie stanowi dominującego ogniwa dewonu dolnego — pod względem ilościowym ustępuje tzw. „pstrym kompleksom litologicznym” (7). Ze względu na zmienną grubość, interesującego złożowo, środkowego kompleksu piaskowcowego i komplikacje tektoniczne, poszukiwania złóż piaskowców dolnodewońskich nie są łatwe o czym świadczą negatywne wyniki dotychczasowych prac prowadzonych przez PG Kielce.

Badania surowcowe dewonu dolnego w rejonie Iwanisk są kontynuacją prowadzonych tu wcześniej badań nad litologią i mineralizacją warstw pogranicza dewonu dolnego i środkowego (6). W wyniku tych badań, w okresie poprzedzającym prace surowcowe, wytypowano tu obszary perspektywiczne dla występowania złóż piaskowców kwarcytowych (5, 6, 7). W związku z rosnącym zainteresowaniem różnych resortów przemysłu surowcami wschodniej części Gór Świętokrzyskich, w pracy niniejszej przedstawiono wstępne wyniki poszukiwań i badań litologiczno-surowcowych dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych z rejonu Iwanisk.

PRZESŁANKI DLA POSZUKIWAŃ ZŁÓŻ DOLNODEWOŃSKICH PIASKOWCÓW KWARCYTOWYCH

Wśród przesłanek, które posiadają znaczenie w poszukiwaniu złóż piaskowców kwarcytowych można wyróżnić następujące grupy: przesłanki historyczne, geologiczne i geofizyczne.

Przesłanki historyczne. Można je scharakteryzować jedynie orientacyjnie, ponieważ systematyczne badania nad powiązaniem surowców stosowanych w miejscowym budownictwie i drogownictwie z określonymi formacjami geologicznymi nie zostały dotychczas przeprowadzone. Badania takie powinny objąć w pierwszej kolejności mury zamku Krzyżtopór w Ujeździe, który jest najstarszą, a zarazem najbardziej okazałą i wybitną budowlą w tym terenie, zaliczaną do „O” klasy zabytków architektury. W murach tej potężnej bastionowej budowli, wzniesionej w latach 1622—1644 przez architekta Wawrzyńca Senesa, z fundacji magnata Krzysztofa Ossolińskiego, obserwuje się znaczny udział dolnodewońskich białokremowych piaskowców kwarcytowych. W bliskiej odległości od zamku Krzyżtopór, w okolicy dzisiejszych

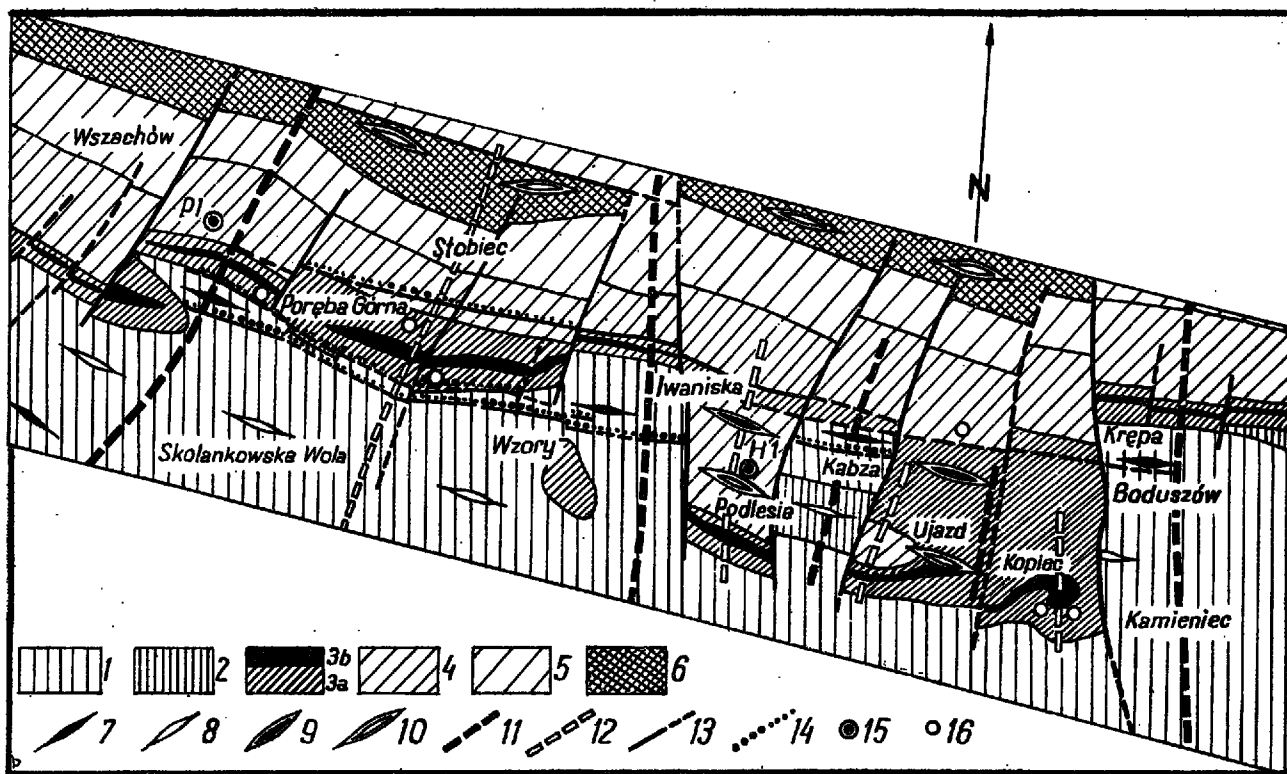
miejsowości Budy i Kopiec znajdują się liczne ślady zarośniętych, nieczynnych łomów dolnodewońskich piaskowców, które autorka skłonna jest wiązać z okresem budowy zamku. Eksploatacja dolnodewońskich piaskowców dla budownictwa w rejonie Iwanisk sięga więc co najmniej początków XVII w., a zamek w Ujeździe mimo znacznej dewastacji stanowi dobrą reklamę trwałości i wysokiej jakości surowca.

O eksploatacji dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych na początku XX w. dla celów drogownictwa, na tzw. „kamień szosowy” w łomach położonych na W od Iwanisk wspomina J. Samsonowicz (3, 4). Kamieniołomy te dziś nieczynne, położone na S od Podzaldowa, są prawdopodobnie najstarszymi punktami eksploatacji piaskowców w rejonie pomiędzy Wszachowem a Iwaniskami. W okresie powojennym rozszerzyła się eksploatacja piaskowców kwarcytowych w rejonie Iwanisk, w związku z rozbudową dróg lokalnych i zapotrzebowaniem na kamień drogowy. Eksploatacja ta notowana była przez A. Walczowskiego, M. Tarnowską (5, 6), T. Wróblewskiego (10) i in. W latach 1965—1972 rolnicy podjęli eksploatację piaskowców systemem odkrywkowym w wielu małych kamieniołomach w okolicy Poręby Górnej, Kolonii, Bud i Kopca. Rozwój tego kopalnictwa najlepiej ilustruje przyrost punktów eksploatacji, np. w okolicy Poręby Górnej w 1966 r. autorka zarejestrowała 28 punktów eksploatacji, a w 1972 r. już 40 punktów. W tym połowę stanowiły ślady zarzuconej eksploatacji piaskowców.

Prymitywna eksploatacja, prowadzona za pomocą prostych narzędzi, takich jak kilny, kilofy i łopaty, obejmuje głównie piaskowce drobnoławicowe, a zatrzymuje się na grubszych od 1 m ławicach piaskowców, trudnych do odspojenia i obróbki. Najczęściej eksploatacja sięga do głębokości 2—3 m od powierzchni i obejmuje niewielki (ok. 10 m) fragment profilu tzw. środkowego kompleksu piaskowcowego dewonu dolnego.

Przesłanki geologiczne. Wśród danych geologicznych, informujących o nagromadzeniu dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych w rejonie Iwanisk, można wyróżnić przesłanki pośrednie — takie jak: budowa geologiczna, rozwój litofacjalny dewonu dolnego oraz przesłanki bezpośrednie — odsłonięcia piaskowców i wiercenia, w których napotkano piaskowce. Budowa geologiczna strefy brzeżnej antyklinorium klimontowskiego z synklinorium centralnym, w której leżą interesujące złożowo obszary Poręby, Podlesia i Kopca, została obszerniej scharakteryzowana przez autorkę w innych opracowaniach; tu przytoczone zostaną jedynie informacje istotne dla zagadnień surowcowych.

Rejon Poręby leży w południowym skrzydle synkliny piotrowsko-romanowskiej, wyróżnionej przez J. Samsonowicza (3). Obszar Podlesia położony jest w południowym skrzydle synkliny Ujazdu, a rejon Kopca we wschodniej, brachysynklinalnie wykształconej części tej podrzędnej jednostki, wyróżnionej przez autorkę w 1967 r. (ryc. 2 i 3). Utwory dewonu dolnego, reprezentowane przez okresy: zigen? i ems, oddzielone dużą luką stratygraficzną leżą w badanym obszarze niezgodnie i przekraczająco na różnowiekowych utworach kambru dolnego i środkowego. Miąższość dewonu jest zmienna i uzależniona od morfologii staropaleozoicznego podłoża. W rejonie Wszachowa — Iwanisk miąższość dewonu dolnego autorka określa na 100—170 m: w otworze Halszka-1 — miąższość rzeczywista wynosi około 127 m (5).

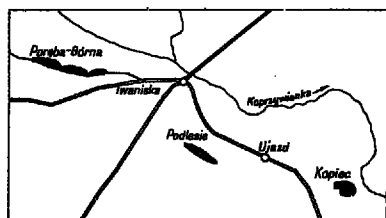


Ryc. 2. Mapa geologiczna odkryta rejonu Iwanisk z wychodniami dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych wg M. Tarnowskiej, 1967.

Fig. 2. Geological map of the Iwaniska area showing outcrops of quartzitic sandstones (after Tarnowska, 1967).

1 — kambr dolny — mułowce, ilowce, 2 — kambr środkowy prawdopodobny — mułowce, piaskowce, 3a — dewon dolny — mułowce, piaskowce, 3b — dewon dolny — piaskowce, 4 — dewon środkowy — dolomity, 5 — dewon środkowy — wapień, 6 — dewon górny — wapień, margle, 7 — osie antyklin kaledońskich, 8 — osie synklin kaledońskich, 9 — osie antyklin warwscyjskich, 10 — osie synklin warwscyjskich, 11 — elewacje poprzeczne, 12 — depresje poprzeczne, 13 — strefy dyslokacyjne stwierdzone i prawdopodobne, 14 — lamprofiry stwierdzone i prawdopodobne, 15 — otwór w którym nawiercono środkowy kompleks piaskowcowy dewonu dolnego, 16 — otwór wiertniczy archiwalny, P-1 — Poręba - 1, H-1 — Haliszka - 1.

1 — Lower Cambrian — siltstones, claystones, 2 — Middle Cambrian (inferred) — siltstones, sandstones, 3a — Lower Devonian — siltstones, sandstones, 3b — Lower Devonian — sandstones, 4 — Middle Devonian — dolomites, 5 — Middle Devonian — limestones, 6 — Upper Devonian — limestones, marls, 7 — axes of Caledonian antyclines, 8 — axes of Caledonian synclines, 9 — axes of Variscan antyclines, 10 — axes of Variscan synclines, 11 — transversal elevations, 12 — transversal depressions, 13 — found and inferred dislocation zones, 14 — found and inferred lamprophyres, 15 — borehole penetrating middle sandstone series of the Lower Devonian, 16 — old boreholes P-1, — Poręba-1 and H-1 — Haliszka-1.



Ryc. 1. Lokalizacja obszarów perspektywicznych dla występowania złóż dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych w rejonie Iwanisk.

Fig. 1. Location map of perspective areas of deposits of Lower Devonian quartzitic sandstones near Iwaniska.

Profil dewonu dolnego budują skały okruchowe, ilaste i wulkanogeniczne. Autorka opisała kilkanaście odmian litologicznych, takich jak np.: piaskowce kwarcytowe i krzemiankowo-ilaste, mułowce ilaste, żelaziste i polimiktyczne, zlepieńce polimiktyczne, ilowce tufogeniczne, tufity i in. Skały te tworzą wzajemne przeławiczenia i w różnej mierze uczestniczą w budowie profilu dewonu dolnego. Na podstawie ilościowej analizy litologicznej ustalono, że główny udział oprócz piaskowców kwarcytowych, które sta-

nowią 30–55% profilu, posiadają pstre skały polimiktyczne, żelaziste, tufogeniczne i tufity (20–50% profilu; 5, 7).

Badania litologiczne wykazały, że profil dewonu dolnego jest niejednorodny, odzwierciedlający zróżnicowane warunki sedimentacji w tym okresie. W interpretacji autorki w profilu tym, w rejonie Iwanisk, występują następujące kompleksy litologiczno-sedymantacyjne (od dołu): pstry dolny, środkowy piaskowcowy, pstry górny, a lokalnie również górny piaskowcowy (5, 6, 8). Jak wykazała ilościowa analiza litologiczna, kompleksy pstre: dolny i górny, bardzo zróżnicowane litologicznie, z udziałem skał piroklastycznych nie są perspektywiczne dla występowania złóż piaskowców. Natomiast, jednolity litologicznie, środkowy kompleks piaskowcowy, zbudowany prawie wyłącznie z czystych piaskowców kwarcytowych w obszarach, w których osiąga większą miąższość, może stanowić złoża piaskowców kwarcytowych (7).

Wykrycie powyższej prawidłowości rozwoju litologicznego dewonu dolnego posiada istotne znaczenie dla poszukiwań, sprowadzających się do wyszukiwania obszarów, w których środkowy kompleks piaskowcowy — tzw. „piaskowiec plakodermowy” osiąga dużą miąższość i leży płytko pod małą grubością pokrywą utworów czwartorzędowych. Miąższość tego interesującego złożowo kompleksu jest zmienna.

Stwierdzono ją dotychczas jedynie w otworze Haliżka-1, gdzie wynosi ok. 35 m. W rejonie Łagowa kompleks ten ulega redukcji do około 20 m, a w okolicy Poręby Górnej osiąga ok. 50 m.

Dewon dolny, stanowiący epikaledońską pokrywę sfałdowanych utworów staropaleozoicznych, charakteryzuje się stylem odkształceń odmiennym od kambru — tworzy rozległe płaskie elementy fałdowe, korzystne dla występowania złóż piaskowców (ryc. 3). Możliwości występowania złóż istnieją zwłaszcza w obszarach poprzecznych depresji o płaskim zaleganiu i dużej szerokości wychodni dewonu dolnego (ryc. 2). W obszarach zagłębień depresyjnych środkowy kompleks piaskowcowy, który jest przejawem transgresji emskiej osiąga większe miąższości, gdy w obszarach elewacji poprzecznych, wyniesionych blokowo, miąższość tego kompleksu ulega redukcji (6, 7).

Uskoki, licznie występujące w strefie brzeżnej Łagowa — Iwanisk komplikują budowę geologiczną i wywierają ujemny wpływ na warunki złożowe. Ważniejsze uskoki poprzeczne zrzutowo-przesuwcze, takie jak: Wszachowa, Kolonii, Stobca, Zaldowa, Iwanisk, Haliżki, Ujazdu i Krępy powodują przesunięcia i rozerwanie wychodni dewonu dolnego. Uskoki, elewacje oraz nierównomierne zaawansowanie erozji powodują spękania i przemieszczenia wychodni piaskowców, a zatem utrudniają znalezienie większych obszarów złożowych.

Na podstawie analizy geologiczno-surowcowej, przeprowadzonej z uwzględnieniem wyników elektrooporowych S. Dudy (1) stwierdzono, że w rejonie Iwanisk występuje kilka izolowanych obszarów, perspektywicznych dla występowania złóż dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych. Są to okolice: Poręby Górnej, Podlesia i Kopca (ryc. 1). Zostały one uwzględnione w projekcie poszukiwań i prowadzone są tu badania surowcowe.

W rejonie Poręby Górnej, na obszarze depresyjnym prześlędzono najdłuższą wychodnię dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych, ok. 3200 m (ryc. 2). Obszar ten jest stosunkowo dobrze odsłonięty, a miąższość pokrywy czwartorzędowej nad wychodnią piaskowców jest mała i, jak wynika z mapy miąższość i nadkładu, wynosi od 0 do 3 m. Odsłonięcia naturalne, częściowo zamaskowane warstwą gleby i zwietrzliny piaskowców, grupują się w szczytowej partii wzgórz, w obrębie wychodni piaskowców. W nawiązaniu do odsłonięć w środkowej części wychodni występują łomy gospodarskie, w których prowadzona jest przez rolników eksploatacja piaskowców. Zarejestrowano tu dużą ilość śladów eksploatacji piaskowców — łącznie ok. 40 stanowisk. Wśród łomów dominują wyrobiska drobne o wymiarach 5×5 m, o głębokości do 3 m, a w kilku tylko kamieniołomach długość ścian przekracza 50 m.

Skrócony profil dewonu dolnego, w jednym z większych kamieniołomów w Porębie Górnej, jest następujący: 0—0,2 m — gleba; 0,2—1,3 m — piasek z rumoszem i zwietrzeliną piaskowców; 1,3—3,0 m — piaskowiec kwarcytowy biało-kremowy, drobnoławicowy (8—24 cm), uwarstwienie równoległe poziome i skośne; 3,0—5,0 m — piaskowiec gruboławicowy (1,2 m) z żółtawo-żółtymi impregnacjami tlenków Fe, 110° (18°). N. Fragment SSE ściany kamieniołomu przedstawia fotografia (ryc. 5). W niższej części środkowego kompleksu piaskowcowego, w kilku wyrobiskach stwierdzono szczątki ostrakoderm, dokumentujące dolnodewoński wiek tych piaskowców (ryc. 6).

Odsłonięcia i łomy nie reprezentują pełnego profilu kompleksu piaskowcowego, grupują się bowiem w jego środkowej części, a peryferyczne partie — spągowa i stropowa — przykryte czwartorzędem, nie są znane. W celu określenia szerokości wychodni kompleksu piaskowcowego wykonano roboty ziemne (szurfy) w profilach poprzecznych do rozciągłości i skorelowanych z profilami elektrooporowymi. Szurfy rozmieszczono co 20 m, a ich głębokość wynosiła 2—3 m. Szerokość wychodni środkowego kompleksu piaskowcowego jest niestała i zmienia się w grani-

cach 90—220 m. Prawdopodobnie więc i miąższość środkowego kompleksu piaskowcowego w rejonie Poręby Górnej jest zmienna w granicach 30—70 m (po redukcji o średni kąt upadu warstw).

Znaczny udział dyslokacji stanowi niekorzystną cechę obszaru złożowego Poręby Górnej. Uskoki i nierówności staropaleozoicznego podłoża powodują zmiany parametrów przestrzennych i szerokości wychodni dewonu dolnego. W obszarze na W od uskoku Stobca biegi i upady warstw wynoszą 100—145° (12—28°)NE, natomiast na E od tego uskoku stwierdzono inną rozciągłość — 55—80° (10—24°)NW. Uskoki powodują przemieszczenia i rozbięcie wychodni środkowego kompleksu piaskowcowego na kilka odcinków o długości 300—700 m.

Najbardziej interesujący surowcowo jest obszar położony w strefie depresji na W od uskoku Stobca, obejmujący wyniesiony morfologicznie ok. 700 m fragment wychodni. Jego schematyczny przekrój przedstawiono na ryc. 3. Orientacyjna powierzchnia tego fragmentu złoża wynosi ok. 14 000 m², a przypuszczalna miąższość piaskowców ok. 50 m. Dla zbadania środkowego kompleksu piaskowcowego zaprojektowano tu otwór wiertniczy Poręba-2.

Dotychczasowe wiercenia wykonane w rejonie Poręby Górnej obejmowały pstrę kompleksy dewonu dolnego (np. otwory Iwaniska — Zaldów-2 i Stobiec-1). W bloku tektonicznym Wszachów — Iwaniska środkowy kompleks piaskowcowy dewonu dolnego nawiercono jedynie na głębokości 132,4—155,0 m w otworze Poręba-1 (6). Otwór ten położony jest ok. 2 km na W od Poręby Górnej, a pełna miąższość kompleksu piaskowcowego nie została poznana.

Obszar Podlesia znajduje się w odległości ok. 2 km na SSE od Iwanisk, brak tu odsłonięć, a eksploatacja piaskowców nie była dotychczas prowadzona. Wychodnia dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych zaznacza się w szczytowej partii góry Płaszczyna, w postaci pojedynczych bloków i rumoszu piaskowców. Piaskowce osiągnięto także w kilku szurfach. Ze względu na większą grubość zwietrzliny dewońskiej i czwartorzędu (1—7 m), główne znaczenie w okonturowaniu wychodni piaskowców kwarcytowych posiadają tu profile elektrooporowe (1, 9). Długość wychodni środkowego kompleksu piaskowcowego wynosi ok. 1200 m, szerokość 110—210 m, najczęściej ok. 170 m, a orientacyjna powierzchnia — ok. 200 000 m². Schemat budowy geologicznej tego rejonu ilustruje przekrój geologiczny na ryc. 3. Przewidywana miąższość rzeczywista kompleksu piaskowcowego wynosi tu ok. 50 m.

Ważną przesłanką dla występowania złoża piaskowców kwarcytowych w rejonie Podlesia są wyniki otworu Haliżka-1, odwierconego w odległości ok. 500 m na N od Podlesia. W otworze tym, pod utworami czwartorzędu, przewiercono: w interwale 7,0—47,8 m dolomity eiflu; na głęb. 47,8—177,5 m — skały klastyczne dewonu dolnego, a poniżej, do końcowej głębokości 201,6 m — ilowce, szarogłazy i piaskowce kambru środkowego.

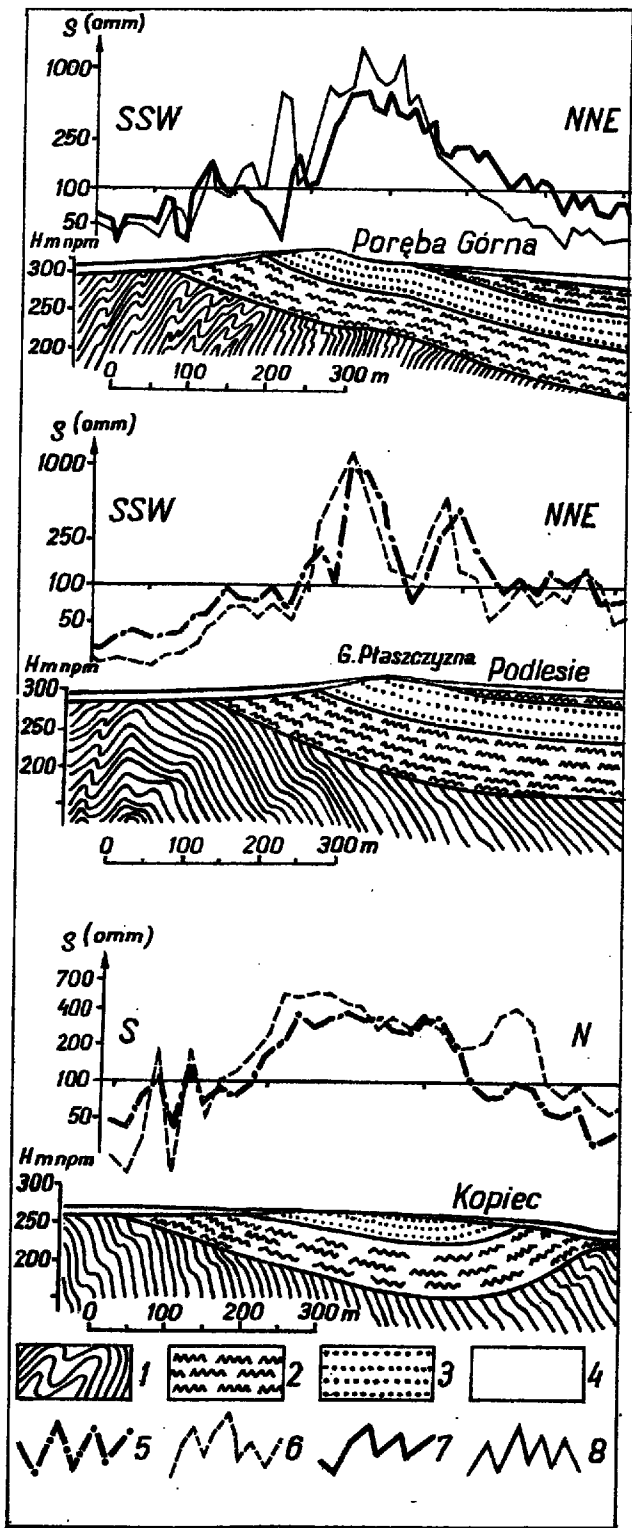
Szczegółowy profil otworu Haliżka-1 zamieszczono w pracy archiwalnej (6). Skrócony profil dewonu dolnego jest następujący:

47,8—58,2 m — piaskowce kwarcytowe droboziarniste, szarobiałe, z cienkimi szarymi przerostami ilastymi — górny kompleks piaskowcowy;

58,2—81,0 m — przeławiające się czerwone mułowce pstrę i polimiktyczne, piaskowce, zielone ilowce tufogeniczne, tufity, szare mułowce z psylofitami i detrytusem flory — górny kompleks pstry;

Fig. 3. Schematic geological sections through perspective areas of sandstone deposits compared with electro-resistance logging records.

1 — Cambrian, 2 — Lower Devonian — mottled series with predominance of siltstones, 3 — Lower Devonian — middle sandstone series, 4 — Quaternary, 5 — electro-resistance curve for the AO interval equal 100 m, 6 — electro-resistance curve for AO interval equal 30 m, 7 — electro-resistance curve for AO interval A7OMION7OB, 8 — electro-resistance curve for A3OMION3OB interval. Electro-resistance profiles for Kopic and Podlesia areas after A. Urbański and Z. Wachowicz (1).



Ryc. 3. Schematyczne przekroje geologiczne w obszarach perspektywicznych dla złóż piaskowców porównane z wykresami profilowania elektrooporowego.

1 — kambr, 2 — dewon dolny — kompleksy psste z przewagą mułowców, 3 — dewon dolny — środkowy kompleks piaskowcowy, 4 — czwartorzęd, 5 — krzywa elektrooporowa dla rozstawu AO = 100 m, 6 — krzywa dla rozstawu A'O = 30 m, 7 — krzywa dla rozstawu A7OMION7OB, 8 — krzywa dla rozstawu A30MION30B. Profile elektrooporowe w Kopcu i Podlesiu wg S. Dudy (1), profil w Porębie Górnej wg A. Urbańskiego, Z. Wachowicza (11).

Tabela I

CECHARAKTERYSTYKA GEOFIZYCZNA DEWONTU DOLNEGO W REJONIE IWANISK

Interpretacja geologiczna	Karotaż geofizyczny				Powierzchniowe badania elektrooporowe			
	Poręba-1		Haliszka-1		rejon Poręby		rejon Kopca	
	PG	PO	PG	PO	pk	p	pk	p
Kompleksy litologiczno-sedymentologiczne	nie wyodrębnią się w zapisie							
	Górny kompleks piaskowcowy — piaskowce		1400—1300		60—240		zerodowany	
	250—800		150—800		40—80		zerodowany	
	600—1800		30—800		40—200		300—750	
Górny kompleks pstry — mułowce, tufity, ilowce, piaskowce		1700—4600		120—1100		150—700		
600—1800		500—1600		500—1500		300—1000		
Środkowy kompleks piaskowcowy — piaskowce		500—1600		40—200		40—250		
250—800		40—800		50—210		40—250		
Dolny kompleks pstry — mułowce, tufity, ilowce, piaskowce		1700—4000		40—200		40—250		
nie nawiercono		1700—4000		40—200		40—250		

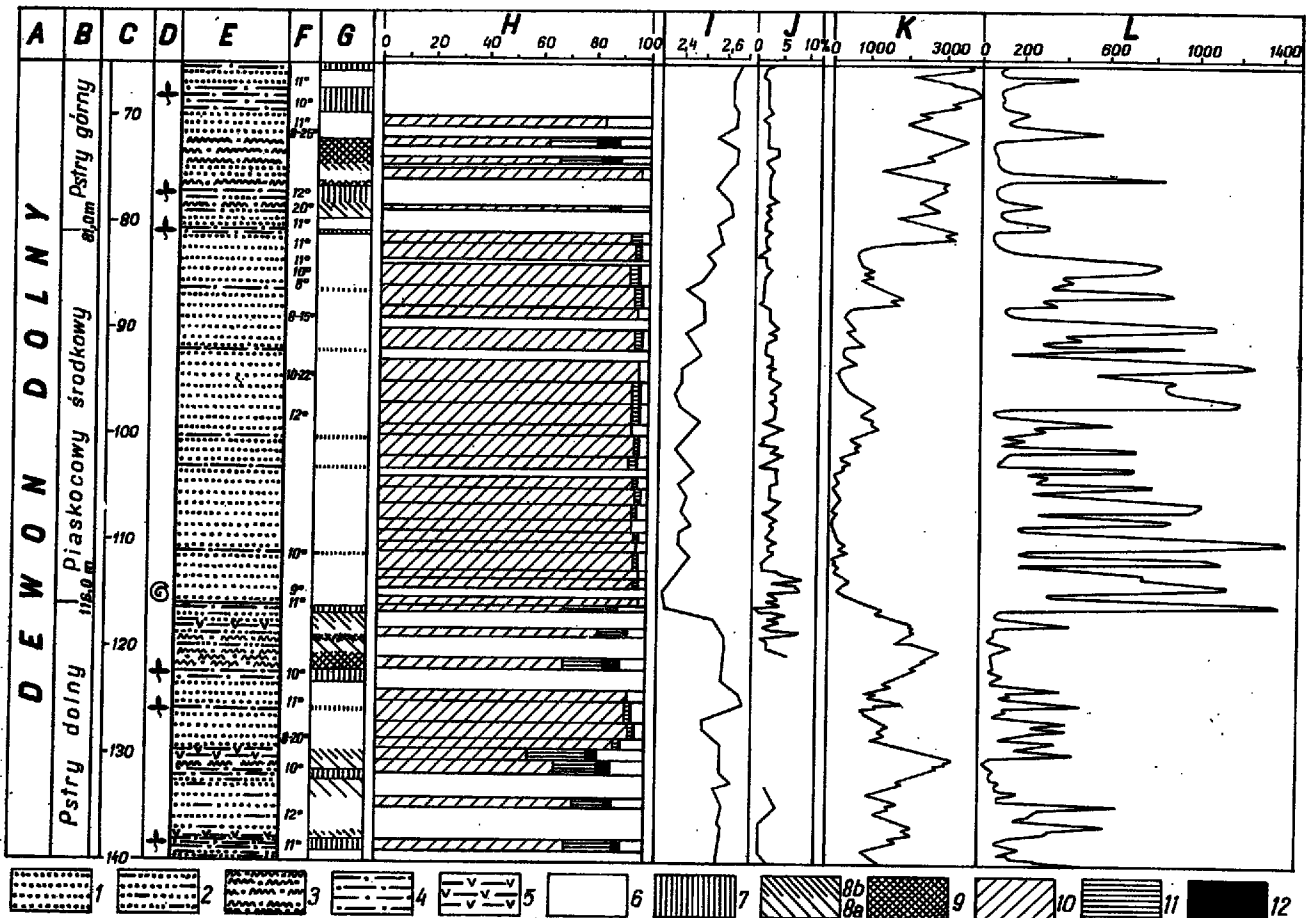
g oporność rzeczywista w Ω , pk oporność pozorna w Ω .

Tabela II

SKŁAD CHEMICZNY DOLNODEWŃSKICH PIASKOWCÓW KWARCYTOWYCH Z OTWORU HALISZKA-1

Głębokość pobrania próbki w m	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	S całk.	Straty-prażenia	Suma	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	
	w % wagowych												
86,5—88,0	95,24	2,67	0,09	0,48	—	—	—	—	0,20	1,07	99,75	2,76	
90,0—92,0	94,42	2,59	0,06	0,51	—	—	—	—	0,25	1,13	98,96	2,65	
95,0—97,0	94,62	2,07	0,06	0,94	0,57	0,33	0,13	0,06	0,49	1,16	100,43	2,13	
100,2—102,0	95,66	1,76	0,09	0,46	—	—	—	—	0,23	0,93	99,13	1,85	
105,0—106,5	95,62	2,38	0,05	0,60	—	—	—	—	0,02	0,85	99,52	2,43	
109,0—110,0	95,82	1,81	0,03	0,40	0,50	0,30	0,11	0,06	0,01	0,75	99,97	1,84	
111,0—112,6	96,05	1,66	0,03	0,65	—	—	—	—	0,01	0,77	99,17	1,69	
113,5—114,5	95,86	1,92	0,05	0,56	—	—	—	—	0,26	0,98	99,62	1,97	
115,3—116,0	98,35	śląd	0,05	0,39	0,33	śląd	—	—	0,27	0,73	100,12	0,05	
Ilość oznaczeń	22	16	16	16	5	5	3	3	14	22	—	16	
Średnia arytmetyczna	95,48	2,19	0,07	0,62	brak odpowiedniej					0,19	1,02	—	2,27
Średnia ważona	95,37	2,24	0,07	0,61	ilości danych					0,22	1,10	—	2,32

Analizę z interwału 115,3—116,0 m wykonano w Laboratorium IG Kielce, pozostałe analizy w Laboratorium PG Katowice. Średnie wyliczono na podstawie wyników 16—22 analiz chemicznych.



Ryc. 4. Środkowy fragment profilu dewonu dolnego w otworze Haliszka-1.

Fig. 4. Middle part of Lower Devonian penetrated by borehole Haliszka-1.

A — stratygrafia, B — kompleksy litologiczne, C — głębokość w m, D — fauna i flora, E — litologia, F — kąty upadu, G — barwa skał, H — chemizm w % wagowych, I — gęstość pozorną w g/cm³, J — porowatość efektywna w %, K — profilowanie gamma w imp./min., L — profilowanie oporności w omm (sonda AO, 5MO, INI, J — wg danych PPG R. Blus, I. Szostak, 1970). 1 — piaskowce kwarcytowe, 2 — piaskowce ilasto-krzemionkowe, 3 — mułowce pstry polimiktyczne, 4 — mułowce ilaste szare oraz ilowce, 5 — mułowce tufogeniczne i tuffity, 6 — barwa biała, 7 — szara, 8a — szarzielona, 8b — seledynowa, 9 — czerwona, 10 — SiO₂, 11 — Al₂O₃, 12 — Fe₂O₃.

A — stratigraphy, B — lithological series, C — depth in meters, D — fauna and flora, E — lithology, F — dip of strata, G — color of rocks, H — chemical composition in weight percent, I — apparent density in g/cm³, J — effective porosity in percent, K — gamma logging in impulses per min., L — resistance logging in omm (AO.5MO.INI plummet). I and J — after PPG data (R. Blus and I. Szostak, 1970); 1 — quartzitic sandstones, 2 — clay-siliceous sandstones, 3 — polymictic mottled siltstones, 4 — grayclay siltstones and claystones, 5 — tuffogenic siltstones and tuffites, 6 — white color, 7 — gray, 8a — gray-green, 8b — light-green, 9 — red, 10 — SiO₂, 11 — Al₂O₃, 12 — Fe₂O₃.

81,0—116,0 m — piaskowce kwarcytowe drobnoziarniste, białe z przerostami szarych łożów oraz łożów, które łącznie stanowią 0,9 m; w spągu piaskowce ze szczątkami ostrakodern — środkowy kompleks piaskowcowy;

116,0—177,5 m — skały zróżnicowane litologicznie, niewyraźnie uwarstwione mułowce pstre, żelaziste i tufogeniczne, łożowce ze szczątkami flory, piaskowce i wkładka zlepieńca — dolny kompleks pstry.

W otworze Haliszka-1, na głęb. 81,0—116,0 m, występuje kompleks białych piaskowców, różniący się wyraźnie od otaczających go pstrych kompleksów dewonu dolnego. Różnice obejmują nie tylko litologię, uziarnienie, barwę, szczątki organiczne, chemizm, ale również cechy fizyczne i geofizyczne (ryc. 4). Kompleks ten, monotony litologicznie, zbudowany prawie wyłącznie z piaskowców kwarcytowych w obszarze swej wychodni powinien stanowić złożę surowca krzemionkowego. Prawdliwość tego rozumowania zostanie sprawdzona w wierceniu Podlesie-1.

Profil uzyskany w otworze Haliszka-1 posiada znaczenie reperowe, dla poznania formacji dewońskiej. W nawiązaniu do niego przeprowadzono pierwsze próby odtworzenia rozwoju litologiczno-facjalnego dewonu dolnego w regionie kieleckim (5, 6, 8). Według tej interpretacji kompleksy pstre stanowią odbicie lądowych warunków sedimentacji, którym towarzyszyła działalność wulkaniczna, a kompleksy piaskowcowe są odzwierciedleniem rozwoju transgresji morskiej w regionie kieleckim.

W obszarze Kopiec, oddalonym ok. 5 km na E od Iwanisk, wychodnia dewonu dolnego zaznacza się obecnością rumoszu i bloków piaskowców w lesie, na S od wsi. Mała miąższość czwartorzędu (0,2—5 m) stwarza korzystne warunki dla eksploatacji piaskowców, prowadzonej tu okresowo w licznych małych kamieniołomach gospodarskich. Sytuacja geologiczna środkowego kompleksu piaskowcowego w rejonie Kopca jest inna. Górne kompleksy emsu są tu zerodowane, a w depresyjnych zagłębieniach zachowały się płaty kompleksu piaskowcowego. Interesujący wydaje się zwarty obszar położony na SE od wsi, gdzie piaskowce środkowego kompleksu piaskowcowego stanowią brachysynkлинаłne zamknięcie synkliny Ujazdu (ryc. 3). Piaskowce ulegają redukcji, zarówno w kierunku południowym, jak i północnym, a miąższość ich jest zmienna. Jak wynika z PSE, w przyciosowej partii synkliny wynosi ona ok. 20 m (9). Na S od tego obszaru PG w Kielcach wykonano otwory w poszukiwaniu piaskowców — Kopiec II-3 (45 m) i Kopiec II-1 (30 m), które pod czwartorzędem przewierciły fragment dolnego kompleksu pstręgo dewonu dolnego, określony przez J. Jarosza, Z. Sołtysika (1970) pomyłkowo jako kambry.

Wahania miąższości dewonu dolnego w rejonie Kopca uwarunkowane są udziałem poprzecznych elewacji i depresji oraz rozwijających się na ich skłonach uskoków (ryc. 2), a zarazem nierównym lokalnie, znacznym (np. na N od Kopca) zaawansowaniem erozji. Czynniki te komplikują budowę geologiczną i powodują nieciągłości oraz zmiany miąższości interesującego surowcowo, środkowego kompleksu piaskowcowego.

Przesłanki geofizyczne. O nagromadzeniu dolnodedońskich piaskowców kwarcytowych w rejonie Iwanisk informują również wyniki powierzchniowych badań elektrooporowych oraz dane karotażu geofizycznego. Badania elektrooporowe wykonane w rejonie Iwanisk zarówno w celu kartowania paleozoiku pod nakładem czwartorzędu (1), jak i okonturowania kompleksu piaskowcowego (9) wykazały, że na wykresach profilowania dewonu dolnego posiada charakterystyczny zapis, wyróżniający go od otaczających utworów kambry i dewonu środkowego. Krzywa δk nad wychodnią dewonu dolnego posiada wykres bardzo urozmaicony, a oporności pozorne w obrębie jednego profilu zmieniają się w granicach od kilkudziesięciu do kilkuset omów, a lokalnie osiągają wartość ok. 1000 Ω .

Analiza geologiczna krzywych profilowych wykazała, że niższe wartości δk odpowiadające pstrym kompleksom litologicznym (dolnemu i górnemu), przedzielone są strefą wysokich oporności, która stanowi odzwierciedlenie środkowego kompleksu piaskowcowego. Interpretację tę najlepiej ilustrują zestawienia wykresów profilowania elektrooporowego z przekrojami geologicznymi (ryc. 3). Środkowy kompleks piaskowcowy nie jest jednolity pod względem elektrooporowym, bo oprócz dominujących wartości wysokooporowych (δk 300—1000 Ω), zawiera lokalnie wąskie strefy niskooporowe (δk 90—150 Ω). W czasie badań terenowych stwierdzono, że wysokie oporności powodują piaskowce środkowego kompleksu piaskowcowego dewonu dolnego. Nad wychodniami tych piaskowców odczytano najwyższe wartości δk , rzędu 700—1100 Ω . Wąskie strefy niskooporowe w obrębie piaskowców wywołują przypuszczalnie zwiertrzałe, porowate piaskowce lub przerosty ilaste.

Wyniki dwupoziomego profilowania elektrooporowego oraz PSE posiadają istotne znaczenie dla okonturowania wychodni piaskowców kwarcytowych, zwłaszcza w obszarach, gdzie większa miąższość pokrywy czwartorzędowej utrudnia obserwacje geologiczne. Wyniki PSE zawierają dane co do grubości czwartorzędu, a zatem stanowią pomoc w opracowaniu map miąższości nadkładu i w wydzieleniu obszarów bilansowych.

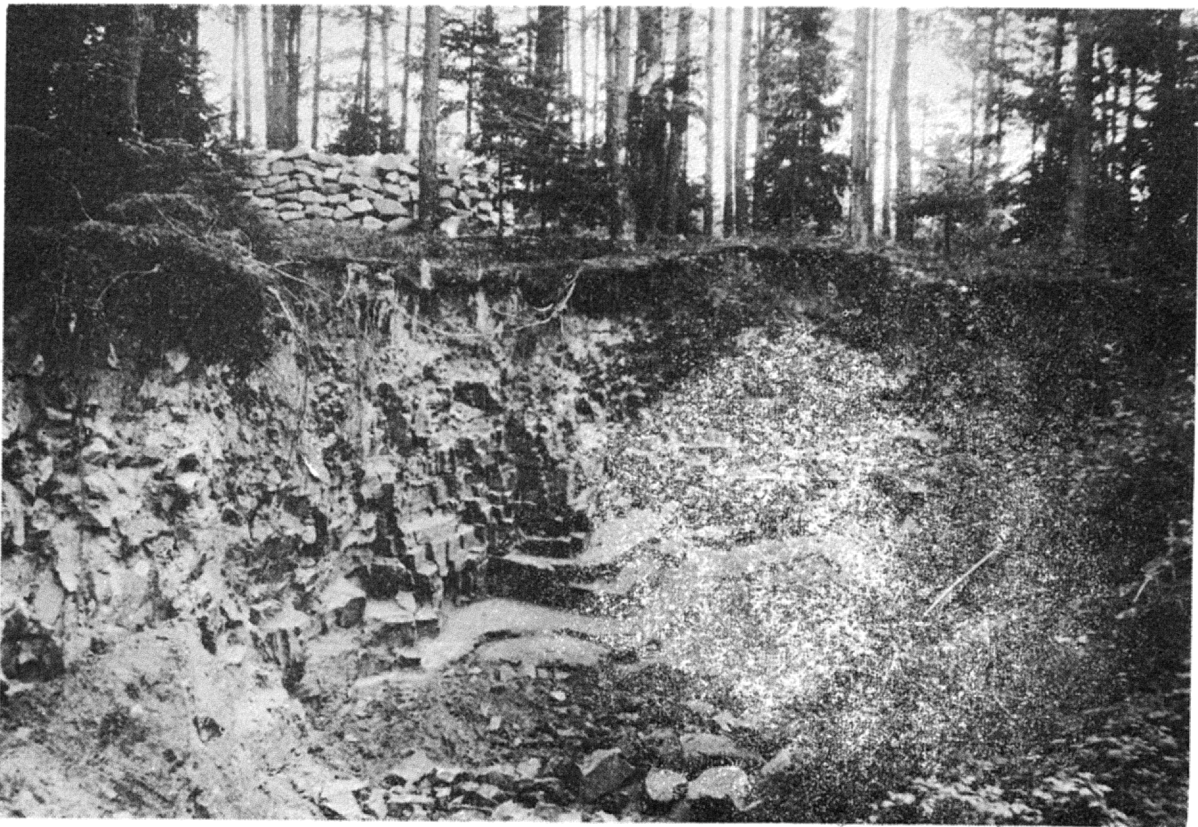
Środkowy kompleks piaskowcowy dewonu dolnego w wynikach badań elektrooporowych został prześledzony w całej strefie Iwaniska — Łągów — Radlin, a analizę krzywych δk stosowała autorka jako jedno z kryteriów przy typowaniu rejonów perspektywicznych dla występowania złóż piaskowców. Kryterium elektrooporowe było szczególnie ważne w obszarach o małej ilości dosłoneń i większej miąższości czwartorzędu (6, 7).

W nawiązaniu do wyników badań petrograficznych autorki wykazujących, że pstre kompleksy litologiczne zawierają zbentonityzowane i zwiertrzałe skały wulkaniczne, podjęto próbę zastosowania szczegółowych badań magnetycznych dla kartowania dewonu dolnego. Na profilach magnetycznych wykonanych poprzecznie do wychodni, zgodne z przewidywaniami, kompleksy pstre zaznaczyły się nieco wyższymi wartościami całkowitego natężenia pola magnetycznego γ , w stosunku do środkowego kompleksu piaskowcowego (9). Ponieważ krzywe magnetyczne są mało kontrastowe, można je stosować jedynie jako uzupełnienie badań elektrooporowych.

Środkowy kompleks piaskowcowy, dość monotony litologicznie, zbudowany prawie wyłącznie z piaskowców kwarcytowych, posiada charakterystyczny zapis na wykresach karotażu geofizycznego (ryc. 4). Cechują go wysokie wartości oporności rzędu 1500 Ω , przy równoczesnym spadku wartości promieniowania gamma, w granicach 500—1600 imp./min. Odmianą charakterystykę posiadają pstre kompleksy litologiczne dewonu dolnego, które wykazują obniżone wartości oporności pozornych, przy wydatnym wzroście promieniowania gamma. Prawdliwość te dobrze ilustruje karotaż geofizyczny z otworu Haliszka-1 (ryc. 4, tab. I).

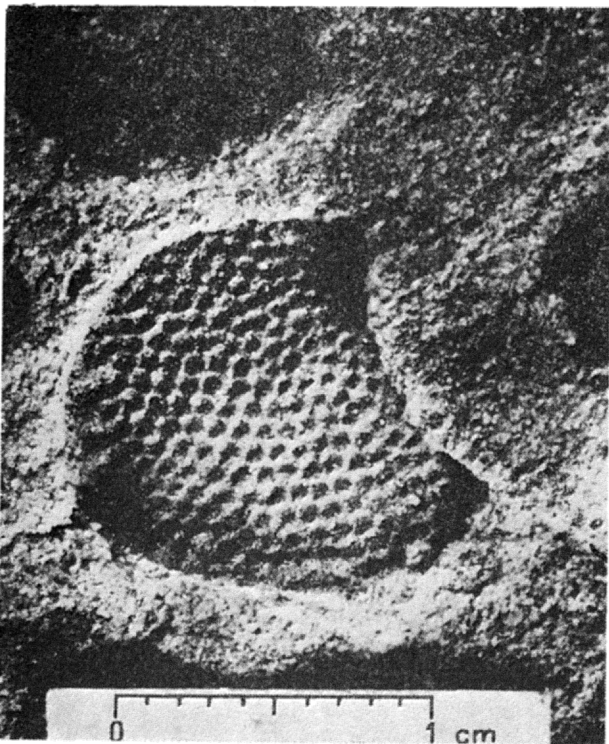
Podobne własności geofizyczne ma dewon dolny i w innych wierceniach. W otworze Poreba-1 środkowy kompleks piaskowcowy złożony ze zlewnych, przekrystalizowanych piaskowców kwarcytowych osiąga najwyższe wartości oporności rzędu 2300 Ω , którym towarzyszy małe promieniowanie gamma 250—300 imp./min. (tab. I). W wynikach karotażu geofizycznego (PO i PG) wyraźnie zaznacza się również górny kompleks piaskowcowy, który ze względu na małą miąższość (ok. 10 m) nie został uchwycony na krzywych powierzchniowego profilowania elektrooporowego.

Na podstawie interpretacji wyników powierzchniowego profilowania elektrooporowego, PSE (1, 9) oraz karotażu geofizycznego opracowano charakterystykę geofizyczną dewonu dolnego (tab. I). Z zestawienia tego wynika, że odrębny litologicznie środkowy kom-



Ryc. 5. Piaskowce środkowego kompleksu piaskowcowego dewonu dolnego w Porębie Górnej — fragment ściany wschodniej kamieniołomu gospodarskiego (fot. H. Topaczewska).

Fig. 5. Sandstones of middle sandstone series of the Lower Devonian from Poręba Górna; part of eastern wall of peasant quarry. Photo by H. Topaczewska.



Ryc. 6. Odciski tarczki ostrakoderm w dolnodewońskim piaskowcu — próbka z kamieniołomu w Porębie Górnej (fot. H. Topaczewska).

Fig. 6. Imprints of ostracoderm plates in Lower Devonian sandstone. Sample from quarry at Poręba Górna (fot. H. Topaczewska).

pleks piaskowcowy posiada kontrastowe własności geofizyczne w stosunku do otaczających go pstrych kompleksów dewonu dolnego. Stwierdzenie to stanowi teoretyczną podstawę, a zarazem gwarancję celowości stosowania badań elektrooporowych przy poszukiwaniu i dokumentowaniu złóż dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych.

WSTĘPNA CHARAKTERYSTYKA DOLNODEWOŃSKICH PIASKOWCÓW

We wstępnej charakterystyce piaskowców uwzględniono badania petrograficzne, chemiczne oraz fizyczno-wytrzymałościowe. Z wykonanych przez autorkę obserwacji szlifów cienkich wynika, że badane piaskowce środkowego kompleksu dewonu dolnego są skałą prawie monomineralną, złożoną z bryłowych i obtoczonych ziarn kwarcu. W najpospolitszej odmianie wymiary ziarn kwarcu wynoszą 0,04—0,57 mm, a dominująca część ziarn mieści się w interwale 0,10—0,30 mm (analiza sitowa i planimetryczna). Struktura piaskowców jest więc drobnoziarnista, psamitowa. Jedynie w spągu kompleksu piaskowcowego w otworze Haliszka-1 stwierdzono piaskowce o strukturze psamitowo-psefitowej. Poza kwarcem, w materiale detrytycznym występują pojedynczo blaszki łyszczyków, skaolinizowane skalenie oraz okruchy skał krzemionkowych. Spoiwo piaskowców jest kwarcowe typu regeneracyjnego, a lokalnie występują relikty substancji ilastej i ślady tlenków żelaza. Z minerałów akcesorycznych stwierdzono: cyrkon, turmalin, rutyl, anataz, granaty, korund i biotyt.

Charakterystyczną mineralizację w piaskowcach środkowego kompleksu stanowią drobne impregnacynno-gniazdowe skupienia i konkretje pirytu. Analizy chemiczne piaskowców wykazały 0,03—0,78% FeS_2 . W strefie wietrzenia piryt ulega utlenieniu i powstają żółtobrunatne gniazda i wsiąki wodorotlenków Fe, często obserwowane w terenie.

Tabela III

CECHY FIZYCZNE I WYTRZYMAŁOŚCIOWE PIASKÓW Z REJONU IWANISK

Lokalizacja	Nr próbek	Cechy fizyczne						Cechy wytrzymałościowe								
		Gęstość w g/cm ³		porowatość w %	nasiąkliwość w %		mrozoodporność w %	współczynnik emulgaacji	wytrzymałość na ścislenie kg/cm ²			ścieralność		zwężalność w/g Page'a	współczynnik	
		własnościowa	pozioma		objętościowa	zarówno			w stanie nasycenia	po zaschnięciu	na tarczy Boehmego	w kierunku	rozmiarkowania			
Poręba Górna	1	2,67	2,42	9,27	4,09	1,68	0,01	0,17	1172x	1428	1248	0,90	4,5	17	1,218	1,064
	2	2,65	2,38	10,06	3,79	1,59	0,05	0,13	1815	1536	1480	0,39	3,6	12	0,846	0,815
	„Stobiec”	2,61	2,40	8,10	3,59	1,45	całk.	0,13	1144	1272	1270	0,51	4,5	10	1,112	0,998
Podlesie	4	2,64	2,44	7,75	2,93	1,20	całk.	0,12	1446	1375	1553x	0,25	2,9	15	0,957	0,763
	5	2,67	2,38	10,86	6,05	2,57	całk.	0,11	1454	1269x	1165	0,35	4,4	10	0,662	—
	6	2,66	2,39	10,28	3,44	1,44	całk.	0,12	1954	1593	1598	0,25	—	16	0,815	1,003
Kopiec	7	2,66	2,26	14,91	7,80	3,53	całk.	0,11	1536x	1296x	1076x	0,91	9,2	10	—	—
	8	2,67	2,37	11,24	4,60	1,94	całk.	0,15	1556	1526	1449	0,395	4,3	12	0,981	0,931
	9	2,58	2,35	8,79	4,76	2,02	całk.	0,13	1103	1210	1068	0,53	3,5	9	1,097	0,882
Ilość pomiarów:		20	29	29	27	31	15	14	28	30	30	38	15	29	8	7
Średnia arytmetyczna:		2,65	2,38	10,22	4,56	1,97	0,01	0,15	1438	1324	1289	0,49	4,4	12	0,901	0,922

W tab. III przedstawiono średnie wyniki analiz wykonanych w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie, x — pomiarzy zróżnicowane wartości średnia niepewna. Średnie arytmetyczne wyliczone z uwzględnieniem wszystkich pomiarów ITB oraz punktów Zaldów (nr 178) i Ujazd (nr 172) z „Monografii zółż materiałów kamiennych w Polsce” (COB i RTD, praca zbiorowa, Warszawa 1966).

Badania chemiczne (wskaźnikowe i pełne) piaskowców kwarcytowych obejmowały próbki bruzdowe pobrane z odsłoneń, kamieniołomów, szuntów oraz z wiercenia Haliszka-1. Piaskowce kwarcytowe środkowego kompleksu z tego otworu zaznaczają się wyraźnie podwyższonymi wartościami SiO_2 w stosunku do różnych skał pstrych kompleksów dewonu dolnego (ryc. 4). Średnia charakterystyka tych piaskowców z otworu Haliszka-1 przedstawia się następująco (w % wag.): SiO_2 — 95,48, Al_2O_3 — 2,19, Fe_2O_3 — 0,62 i straty prażenia — 1,02 (tab. II). Podobne są wyniki analiz chemicznych próbek piaskowców pobranych na wychodniach, które nie zostały zakończone.

Z badań chemicznych wynika, że dolnodewońskie piaskowce kwarcytowe z rejonu Iwanisk nie stanowią wartościowego surowca dla przemysłu materiałów ogniotrwałych. Cechują je mniejsze zawartości SiO_2 (przy jednocześnie większych domieszkach Al_2O_3 , TiO_2 i Fe_2O_3) w porównaniu z normami i z piaskowcami ze złóż w rejonach Bielin i Bukowej Góry, badanymi przez M. Ruśkiewicza (2), w których średnie wartości SiO_2 wahają się w granicach 96,64—98,90%. Opracowując charakterystykę fizyczno-wytrzymałościową dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych uwzględniono próbki pobrane przez autorkę z obszarów perspektywicznych (nr 1, 2, 8) i z otworu Haliszka-1 (nr 5, 6, 7) oraz 3 próbki (nr 3, 4 i 9) pobrane przez T. Wróblewskiego (10), w sąsiedztwie obszarów perspektywicznych (tab. III).

Z powyższego zestawienia wynika, że dolnodewońskie piaskowce nie są surowcem jednorodnym pod względem własności fizyczno-technicznych. Największe wahania wykazują następujące parametry: porowatość (7—15%), nasiąkliwość (2—8‰), zwięzłość (9—17%), ścieralność (0,2—0,9 cm oraz 2,8—9,2‰) i wytrzymałość (1100—2000 Kg/cm²). W porównaniu z normą PN-62/B-01080 badane piaskowce są skałami ciężkimi, mało nasiąkliwymi, o dużej (podrzędnie średniej) wytrzymałości na ściskanie, średniej lub dobrej (próbki 1, 4, 6) zwięzłości, o małej, sporadycznie tylko dużej (próbki 1 i 7) ścieralności oraz całkowitej mrozoodporności.

Zbadane własności techniczne pozwalają wnioskować o możliwości zastosowania dolnodewońskich piaskowców w kilku głównych dziedzinach przemysłu budowlanego: w budownictwie ogólnym, inżynierskim, w budownictwie drogowym i kolejowym oraz do produkcji kruszyw i wypełniaczy. Z porównania z obowiązującymi normami wynika, że badane piaskowce mogą znaleźć szerokie zastosowanie w budownictwie ogólnym nie tylko jako kamień do konstrukcji, okładzin i elementów kamiennych, ale również do produkcji półfabrykatów — kamienia łamanego i łupanego (głównie kl. II) oraz bloków surowych i płyt surowych przetartych. W pewnym zakresie piaskowce te mogą również służyć w budownictwie wodnym oraz inżynierskim, np. do produkcji kamienia łamanego do regulacji rzek i ciosów prostych do podpór mostowych.

Badane piaskowce stanowią wartościowy surowiec dla drogownictwa i kolejnictwa. Mogą one znaleźć szerokie zastosowanie zarówno do produkcji elementów drogowych i materiałów brukarskich (brukowca, kostki drogowej, kamienia podkładowego), jak również do produkcji kruszywa łamanego do nawierzchni kolejowych i drogowych, kruszywa drogowego kl. II (podrzędnie kl. I i III) oraz kruszywa do betonów niższych marek (do „250”) i jako wypełniacz zastępczy do mas bitumicznych.

WNIOSKI

Korzystne warunki występowania złóż dolnodewońskich piaskowców w regionie kieleckim istnieją w strefach poprzecznych depresji, gdzie dewon dolny posiada pełniejszy profil, osiąga większą miąższość i tworzy rozległe wychodnie. W okolicy Iwanisk z obszarów depresyjnych zbadano 3 perspektywiczne dla złóż piaskowców kwarcytowych: w Porę-

bie Górnej, Podlesiu i Kopcu. Wyniki geologiczno-surowcowe są pozytywne*.

Dla poszukiwań złóż piaskowców istotne znaczenie posiada poznanie budowy dewonu dolnego i wyróżnienie w tym profilu charakterystycznych kompleksów litologicznych „pstrych” i „piaskowcowych” (5, 6, 7, 8). Wyróżnione przez autorkę kompleksy litologiczne mają nie tylko znaczenie teoretyczne dla interpretacji rozwoju sedimentacyjnego tej formacji, ale również praktyczne, głównie w dwóch dziedzinach — w kartografii i geologii złożowej. Znajomość schematu budowy dewonu dolnego pozwala na szczegółowe litologiczne skartowanie jego wychodni poprzez wydzielenie stref pstrych, głównie mułowcowych oraz piaskowcowych (ryc. 2); w pracach geologiczno-surowcowych — pozwala na uniknięcie ryzyka poszukiwań piaskowców w obrębie pstrych kompleksów, a skoncentrowanie środków na rozpoznanie interesującego surowcowo, tzw. środkowego kompleksu piaskowcowego. Przeprowadzona ilościowa analiza litologiczna wykazała, że znaczenie złożowe może posiadać jedynie środkowy kompleks piaskowcowy dewonu dolnego, który lokalnie (np. w strefach depresji w okolicy Poręby Górnej i Podlesia) osiąga dużą miąższość, rzędu 50 m.

Na podstawie opracowanej charakterystyki geofizycznej dewonu dolnego ustalono, że interesujący złożowo środkowy kompleks piaskowcowy posiada kontrastowe własności geofizyczne w stosunku do otaczających go pstrych kompleksów dewonu dolnego (tab. I). Uzasadniono też przydatność badań elektrooporowych przy poszukiwaniu i dokumentowaniu złóż dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych. Stwierdzone korzystne własności fizyczno-wytrzymałościowe wskazują na szerokie możliwości zastosowania dolnodewońskich piaskowców w budownictwie ogólnym i inżynierskim, w budownictwie drogowym i kolejowym oraz do produkcji kruszyw i półfabrykatów (tab. III).

Badane złoża piaskowców leżą w bliskim sąsiedztwie zasobnych złóż dolomitów i wapieni dewońskich, takich jak. Wszachów, Janczyce, Stobiec i Tęcza, rozpoznanych ostatnio przez I. Olkowicz-Paprocką z Instytutu Geologicznego w Warszawie. Udokumentowanie złóż dolnodewońskich piaskowców w rejonie Iwanisk przyczyni się zatem do rozszerzenia dużej bazy surowców skalnych, powstającej we wschodniej części Gór Świętokrzyskich.

LITERATURA

1. Duda S. — Dokumentacja badań geoelektrycznych temat: Wszachów — Iwaniska 1966. Maszynopis, 1966, IG.
2. Ruśkiewicz M. — Wyniki poszukiwań złóż ogniotrwałych piaskowców kwarcytowych w Górach Świętokrzyskich. Pr. geol. 1960, nr 11.
3. Samsonowicz J. — Utwory dewońskie wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Pr. TNW, 1917, nr 20.
4. Samsonowicz J. — O eksploatacji skał piaskowcowych i wapiennych we wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Pr. gór.-hutn. 1926, nr 18.
5. Tarnowska M. — Kompleksy litologiczne dewonu dolnego w wierceniu Haliszka-1 koło Iwanisk. Kwart. geol. 1967, nr 4.
6. Tarnowska M. — Badania litologii i mineralizacji utworów emsu i eiflu w rejonie Łągów — Iwaniska. Maszynopis, 1969, IG.

* W czasie druku powyższego artykułu uzyskano materiały, które potwierdzają zawarte w nim poglądy. W obszarach depresyjnych odwiercone zostały otwory: Poręba-2, Podlesie-1 i Kopiec-1, w których zgodnie z przewidywaniami osiągnięto dość grube serie piaskowców dolnodewońskich. W otworze Poręba-2 środkowy kompleks piaskowcowy dewonu dolnego występuje na głęb. 8,4—51,6 m (miąższość rzeczywista wynosi ok. 41 m); w Podlesiu-1 w interwale 12,4—67,3 m (miąższość ok. 51 m), a w Kopcu-1 na głęb. 2,4—28,6 m (miąższość fragmentu ok. 26 m). W profilach wymienionych wierceń korzystny jest również ilościowy stosunek piaskowców do przelawień ilastych, który wynosi 9:1. Dalsze informacje autorka zawarła w komunikacie pt. „Profil litologiczny dewonu dolnego w otworze Poręba-2 koło Iwanisk (Kwart. geol., t. 18, nr 4, w druku).

7. Tarnowska M. — Wyniki ilościowej analizy litologicznej i korelacji dewonu dolnego w regionie kieleckim. Kwart. geol. 1971, nr 2.
8. Tarnowska M. — Dolnodewońskie skały polimiktyczne i tufogeniczne w regionie kieleckim Gór Świętokrzyskich. Ibidem, 1971, nr 3.
9. Urbański A., Wachowicz Z. — Dokumentacja badań geofizycznych dla poszukiwań złóż piaskowców dolnodewońskich w rejonie Iwa-

nisk w Górach Świętokrzyskich. Maszynopis, 1972, IG.

10. Wróblewski T. — Charakterystyka geologiczna i technologiczna „kwarcytów” i piaskowców kwarcytowych Gór Świętokrzyskich. Maszynopis, 1971, IG.
11. Wróblewski T. — Geologiczno-surowcowa charakterystyka piaskowców kwarcytowych w Górach Świętokrzyskich. Kwart. geol. 1972, nr 4.

SUMMARY

The paper deals with preliminary results of prospecting and lithological and raw material studies of Lower Devonian sandstones from the area of Iwaniska. On the basis of historical, geological and geophysical premises it can be assumed that in the area of Iwaniska a number of quartzitic sandstone deposits occur in the vicinity of Poręba Górna, Podlesie and Kopiec. Favourable conditions for occurrence of the sandstone deposits exist in zones of transversal depressions, where the Lower Devonian attains greater thickness and where the belt of its outcrops is much broader. (Fig. 2).

The scheme of lithological-facial development of the Lower Devonian, reconstructed by the author, is very useful in prospecting for raw material deposits. The profile of the Lower Devonian consists of two mottled series separated in the middle by a sandstone series. Locally, there also occur thin upper sandstone series. Quantitative lithological analysis showed that only the middle sandstone series of the Lower Devonian, which in the depression zones of Poręba Górna and Podlesie is up to 50 m thick, represents a deposit value.

The occurrence of deposits of Lower Devonian sandstones in those regions is also confirmed by the results of electroresistance and geophysical logging surveys. Geophysical characteristics of the Lower Devonian in the area of Iwaniska have been elaborated (Table I). It has been established that the middle sandstone series, interesting as a deposit, has contrast geophysical properties in relation to the adjoining mottled series. Correlation of electro-resistance curves with geological profiles is remarkable (Fig. 3). Usefulness of electro-resistance surveys was found both in prospecting and documentation of deposits of Lower Devonian quartzitic sandstones.

Favourable physical and strength properties of the sandstones point to their wide applicability in general and engineering building, in road and railway track building, as well as in production of aggregates and semiproducts (Table III).

РЕЗЮМЕ

В работе представлены предварительные результаты поисков и литолого-технологического испытания нижнедевонских песчаников района Иваниска. Как можно судить на основании исторических сведений, а также геологическим и геофизическим данным, на исследованной площади имеются несколько залежей кварцитовых песчаников, расположенных в районе местностей Поремба-Гурна, Подлесье и Копец. Благоприятными зонами распространения залежей песчаников являются зоны поперечных прогибов, в которых нижний девон обладает повышенной мощностью и дает крупные выходы (фиг. 2).

Важное значение для поисков рассматриваемых полезных ископаемых имела составленная автором схема литолого-фациального развития нижнего девона. Разрез нижнего девона состоит из двух пестрых комплексов, разделенных средним песчанниковым комплексом. Количественный литологический анализ показал, что промышленное значение имеет лишь средний песчанниковый комплекс нижнего девона, достигающий в погруженных зонах в районе местностей Поремба-Гурна и Подлесье 50 м мощности.

Распространение залежей нижнедевонских песчаников в этих районах подтверждается также данными съемки методом электросопротивлений и геофизического картожа. Составлена геофизическая характеристика нижнего девона в районе Иваниска (табл. I). Констатировано, что средний песчанниковый комплекс отличается контрастными геофизическими свойствами по сравнению со смежными пестрыми комплексами нижнего девона. Кривые электросопротивления четко коррелируются с геологическими профилями (фиг. 3). Доказана пригодность метода электросопротивления для ведения поисков и разведки залежей нижнедевонских кварцитовых песчаников.

Положительные физические свойства нижнедевонских песчаников определяют их пригодность в качестве строительного материала в коммунальном и инженерном строительстве, а также в качестве дорожного камня и в производстве полуфабрикатов (табл. III).