

WYNIKI BADAŃ GEOCHEMICZNYCH

PIERWIASTKI ŚLADOWE W OSADACH KAMBRU, DEWONU I KARBONU OTWORU WIERTNICZEGO ZARĘBY IG 2

METODY BADAŃ

W profilu otworu Zaręby IG 2, badania geochemiczne pierwiastków śladowych, głównie metali, przeprowadzono na podstawie zachowanego materiału rdzeniowego z głębokości 81,9–1374,7 m, obejmującego sekwencję skalną kambru, dewonu i karbonu dolnego (Lenartowicz, 1980, 1999). Próbkę skał do badań analitycznych pobierano punktowo, zagęszczając je w partiach bardziej zróżnicowanych litologicznie. Masa próbek w większości przypadków wynosiła 150–250 g. Próbkę po rozdrobnieniu i pomniejszeniu do 50 g mielono w agatowym młynie kulowym do chwili otrzymania proszku o końcowej średnicy w granicach kilku setnych mm. Zawartość metali w próbkach oznaczano metodą spektralnej analizy emisyjnej. Próbkę skał mieszano z proszkiem grafitowym w stosunku 1 : 1 i umieszczano w kraterkach dolnych elektrod. Badania przeprowadzono na spektrografie kwarcowym średniej dyspersji firmy Zeiss typ Q-24. Jako źródła wzbudzania używano łuku prądu

zmiennego o natężeniu 7 A, uzyskiwanego przez użycie generatora ABR-3. Czas ekspozycji wynosił 60 sek., stosowano klisze Blau Hart i elektrody produkcji czeskiej o średnicy 5 mm. W powyższych warunkach uzyskiwano wykrywalność Zn powyżej 100 g/t (100 ppm). Zastosowanie natomiast prądu o natężeniu 8 A w czasie 10 sek. lub prądu o natężeniu 4 A w czasie 30 sek. i zmianie biegunów, umożliwiło podniesienie wykrywalności tego pierwiastka do 10 g/t. Taką samą wykrywalnością charakteryzuje się Pb, Ni, V, Cr, Ba i Sr, natomiast dla Cu, Ag, Co i Sn, uzyskano wykrywalność 1 g/t. Ponadto metodą półilościową oznaczono: Mo, As, Sb, Cd, Zn, Be, Au i Ga. W profilu otworu wiertniczego Zaręby IG 2 badania analityczne – geochemiczne osadów kambru, dewonu i karbonu wykonano na podstawie 264 próbek skał.

Zawartość poszczególnych pierwiastków przedstawiono w formie tabelarycznej (tab. 12, 13) i graficznej (fig. 51).

Tabela 12

Zawartości pierwiastków śladowych w profilu otworu wiertniczego Zaręby IG 2

Content of trace elements in Zaręby IG 2 borehole

Głębokość Depth [m]	Pb	Cu	Zn	Ni	Co	Sn	Ti	Cr	V	Ba	Sr	As	Ag	Ga	Mo	Be	Zr
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
81,90	50	500	100	60	5	10		120	1800	100	100	–	5	100–10	–	–	n.sl.
85,90	30	250	200	40	5	10		110	800	800	750	–	–	~10	–	n.sl.	n.sl.
89,10	50	100	130	40	–	–		50	100	150	700	–	1	~10	–	–	n.sl.
92,80	120	60	130	60	20	1		60	780	50	80	–	–	~10	–	–	n.sl.
97,30	40	120	120	50	5	5		50	250	300	600	–	–	~10	–	n.sl.	+
100,50	100	40	150	30	10	1		40	660	50	90	–	–	~10	–	–	–
105,50	100	80	130	40	10	1		30	240	40	90	–	–	~10	–	–	–
107,20	0,41	0,001	0,005	0,008	–	–	~0,001	–	–	~0,001	~0,001	~0,01	~0,0001	–	~0,001		
110,00	350	370	280	50	10	5		70	260	250	700	–	1	~10	~10	n.sl.	n.sl.
113,40	40	300	190	100	10	1		130	500	350	900	–	–	~10	~10	n.sl.	n.sl.
119,10	50	80	100	50	5	–		40	50	90	750	–	1	~10	–	–	n.sl.
125,00	50	80	50	60	5	–		100	100	200	1000	–	1	~10	–	–	n.sl.

Tabela 12 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
133,00	80	90	–	40	30	–		100	450	250	1500	–	1	~10	~100	–	n.sl.
136,20	90	90	150	60	10	–		40	170	140	550	–	1	~10	–	–	–
139,50	30	130	–	10	–	–		10	10	10	600	–	1	–	–	–	–
144,10	50	190	100	40	5	1		40	250	90	700	–	–	~10	–	–	n.sl.
149,90	30	220	190	50	10	1		100	480	150	800	–	–	~10	–	n.sl.	n.sl.
156,70	40	270	240	50	5	1		80	150	170	1000	–	–	~10	–	n.sl.	n.sl.
161,30	70	900	230	60	5	5		100	250	90	150	–	1	100–10	~10	–	n.sl.
171,20	150	140	380	40	5	1		90	180	160	250	–	–	~10	~10	n.sl.	n.sl.
178,90	50	180	–	–	–	–		30	10	50	200	–	–	–	–	–	–
180,00	50	120	–	–	–	–		20	10	20	250	–	5	–	–	–	–
186,50	30	180	–	10	–	–		10	10	20	280	–	1	–	–	–	–
191,40	20	70	420	–	–	–		10	10	10	200	–	–	–	–	–	–
197,30	40	30	400	–	–	–		10	10	20	450	–	1	–	–	–	–
205,30	30	120	–	–	–	–		10	10	30	400	–	1	–	–	–	–
210,80	170	80	270	–	–	–		10	10	20	290	–	5	–	–	–	–
212,50	10	180	–	–	–	–		–	10	20	300	–	1	–	–	–	–
215,40	50	190	50	–	–	–		10	10	50	350	–	1	–	–	–	–
223,40	70	170	–	–	–	–		10	10	40	500	–	5	–	–	–	–
227,80	60	290	–	–	–	–		–	10	30	310	–	10	–	–	–	–
231,20	80	100	–	–	–	–		–	10	10	300	–	–	–	–	–	–
236,40	500	50	–	–	–	–		–	10	30	260	–	10	–	–	–	–
245,00	50	230	–	–	–	–		–	10	40	250	–	1	–	–	–	–
248,80	20	200	–	–	–	–		–	10	50	290	–	1	–	–	–	–
253,30	30	100	–	–	–	–		10	10	50	280	–	1	–	–	–	–
261,00	10	50	230	–	–	–		–	50	10	400	–	–	–	–	–	–
273,00	10	70	–	–	–	–		–	20	10	200	–	–	–	–	–	–
277,70	80	50	280	–	–	–		10	30	10	200	–	–	–	–	–	–
284,80	10	60	–	–	–	–		10	30	10	300	–	–	–	–	–	–
295,20	10	70	330	–	–	–		20	40	10	350	–	–	–	–	–	–
305,20	20	100	480	–	–	–		40	10	10	150	–	1	–	–	–	–
315,00	10	90	–	–	–	–		10	20	10	180	–	–	–	–	–	–
322,80	20	150	–	–	–	–		10	30	10	250	–	–	–	–	–	–
331,20	30	180	10	–	–	–		10	50	10	380	–	1	–	–	–	–
335,00	20	160	–	10	–	–		30	10	100	100	–	–	~10	–	–	–
342,50	10	70	–	–	–	–		40	20	50	500	–	–	~10	–	–	–
349,10	10	100	50	–	–	–		10	20	10	450	–	1	–	–	–	–
353,60	10	80	50	–	–	–		10	30	20	500	–	–	–	–	–	–
356,10	20	150	–	–	–	–		10	20	10	300	–	–	–	–	–	–
368,10	20	60	–	10	–	–		20	20	20	380	–	–	–	–	–	–
375,00	10	50	–	10	–	–		10	20	10	200	–	–	–	–	–	–
380,60	10	90	70	10	–	–		70	20	30	180	–	–	–	–	–	–
386,60	20	100	–	–	–	–		10	40	10	650	–	–	–	–	–	–
397,00	50	150	–	10	–	–		30	20	30	500	–	–	–	–	–	–
402,60	30	160	–	–	–	–		10	20	20	350	–	–	–	–	–	–
411,00	30	180	–	10	–	–		50	10	10	300	–	–	–	–	–	–
418,80	10	50	50	–	–	–		30	30	10	310	–	–	–	–	–	–
422,30	10	50	–	–	–	–		30	20	20	450	–	–	–	–	–	–
433,10	10	80	50	10	–	–		40	20	10	150	–	–	–	–	–	–
441,20	–	10	180	30	–	–		10	–	40	90	–	–	–	–	–	–
451,00	–	20	–	60	–	–		30	–	10	150	–	1	–	~10	–	–
458,00	–	50	–	30	–	–		10	–	10	130	–	–	–	–	–	–
461,40	10	190	100	10	–	–		50	10	20	50	–	–	–	–	–	–
473,00	–	70	–	40	–	–		10	10	10	140	–	–	–	–	–	–
480,00	–	90	–	40	–	–		20	10	10	100	–	1	–	–	–	–
489,10	–	20	–	40	–	–		20	10	20	90	–	–	–	–	–	–
496,50	–	90	80	30	–	–		20	10	20	80	–	1	–	–	–	–
500,50	–	10	–	20	–	–		20	10	10	80	–	1	–	–	–	–
510,20	–	40	–	50	–	–		50	10	50	200	–	1	–	–	–	–
510,80	–	100	–	40	–	–		10	10	20	100	–	1	–	–	–	–

Tabela 12 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
512,60	–	40	–	30	–	–		20	10	20	90	–	1	–	–	–	–
517,70	–	50	–	20	–	–		30	10	20	10	–	1	–	–	–	–
523,50	–	50	–	50	–	–		30	10	10	100	–	–	–	–	–	–
528,60	–	10	–	30	–	–		10	10	50	130	–	–	–	–	–	–
538,60	–	40	–	60	–	–		30	10	90	110	–	1	–	–	–	–
541,10	–	40	–	40	–	–		10	10	80	100	–	–	–	–	–	–
548,20	–	10	–	50	–	–		30	10	90	90	–	–	–	–	–	–
553,50	–	100	70	80	–	–		50	10	100	120	–	1	–	–	–	–
561,60	10	30	–	10	–	1		50	10	10	200	–	1	–	–	–	–
573,00	–	10	–	10	–	1		10	10	10	150	–	1	–	–	–	–
575,40	–	40	50	10	–	–		30	10	10	120	–	1	–	–	–	–
588,20	–	50	–	20	–	–		70	50	10	180	–	1	–	–	–	–
589,10	–	40	–	10	10	–		70	30	10	130	–	1	–	–	–	–
595,50	50	30	–	10	–	–		10	50	10	140	–	1	–	–	–	–
602,30	–	40	–	10	–	–		30	10	10	130	–	–	–	–	–	–
608,60	100	10	1000	10	–	–		30	10	10	110	–	1	–	–	–	–
614,50	–	1	–	10	10	–		40	10	50	140	–	–	–	–	–	–
626,70	–	90	–	10	–	–		60	10	10	160	–	1	–	–	–	–
633,50	–	10	–	10	–	–		50	10	10	180	–	–	–	–	–	–
643,40	10	20	10	10	–	–		–	–	150	1500	–	–	–	–	–	–
644,20	20	50	50	10	–	–		–	–	50	10	–	–	~10	–	–	–
653,70	–	30	–	10	–	–		50	10	10	200	–	–	–	–	–	–
662,10	50	20	–	20	5	–		30	50	10	300	–	–	–	–	–	–
666,50	10	20	–	10	10	–		20	10	10	130	–	1	–	–	–	–
672,80	70	70	–	50	30	–		80	–	10	100	–	1	~10	~10	–	–
683,80	10	10	–	10	–	–		50	20	50	280	–	–	–	–	–	–
687,80	–	30	–	20	10	–		90	30	30	200	–	–	~10	–	–	–
691,10	10	90	–	10	5	–		80	30	20	150	–	–	~10	–	–	–
695,10	–	80	–	30	–	–		40	50	20	250	–	–	–	–	–	–
698,80	10	70	–	20	–	–		30	–	10	270	–	–	~10	–	–	–
705,20	100	80	–	100	10	–		150	90	10	100	–	1	~10	~10	–	–
707,00	10	50	–	80	10	–		100	100	50	200	–	–	–	–	–	–
709,10	60	40	–	40	30	–		120	110	10	130	–	1	~10	–	–	–
710,30	50	20	–	50	–	–		80	50	10	180	–	1	–	–	–	–
711,60	–	40	–	10	–	–		10	20	10	150	–	–	–	–	–	–
720,90	–	110	–	10	–	–		10	20	10	170	–	–	–	–	–	–
726,70	–	100	–	10	–	–		–	10	10	100	–	–	–	–	–	–
745,40	50	100	50	40	–	–		10	50	50	110	–	–	–	–	–	–
746,60	10	170	–	30	–	–		–	10	100	200	–	–	–	–	–	–
750,70	30	250	100	20	–	–		10	10	50	500	–	–	–	–	–	–
754,50	40	100	10	50	–	–		10	10	100	300	–	–	–	–	–	–
770,10	10	100	–	30	–	–		10	10	100	200	–	–	–	–	–	–
782,10	–	50	–	30	–	–		10	10	80	150	–	–	–	–	–	–
787,00	20	70	–	40	–	–		10	10	90	100	–	–	–	–	–	–
795,70	200	100	500	50	–	–		20	10	100	350	–	1	~10	~10	–	–
802,30	10	90	–	20	–	–		10	10	90	200	–	–	~10	–	–	–
811,70	–	120	50	20	–	–		20	10	70	150	–	1	–	–	–	–
816,80	20	150	–	30	–	–		10	10	80	160	–	1	–	–	–	–
822,50	10	180	–	10	–	–		10	10	50	180	–	1	–	–	–	–
826,00	110	130	100	40	10	–		10	–	100	70	–	1	~10	–	–	–
828,30	880	150	–	30	10	–		–	–	50	10	–	–	~10	–	–	–
833,70	760	180	10	50	10	–		20	50	100	350	–	1	~10	–	–	–
835,90	30	30	70	20	5	–		10	10	50	10	–	5	~10	–	–	–
838,30	120	250	180	50	10	–		20	30	80	200	–	–	~10	–	–	–
840,50	40	30	80	40	5	1		10	20	100	10	–	–	100–10	–	–	–
844,90	10	150	10	30	–	–		10	10	50	180	–	1	–	–	–	–
848,90	50	10	10	50	10	–		10	–	100	60	–	–	~10	–	–	–
851,50	100	240	–	50	20	–		50	70	50	10	–	–	~10	–	–	n.sl.
870,00	280	300	100	100	30	–		100	60	200	300	–	–	~10	–	–	n.sl.

Tabela 12 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
873,50	10	100	–	10	–	–		–	10	50	190	–	–	–	–	–	–
880,00	10	110	–	10	–	–		–	10	100	100	–	–	–	–	–	–
886,00	30	130	50	30	10	–		50	–	10	30	–	–	~10	–	–	–
889,20	3–	140	–	40	10	–		50	50	10	10	–	–	100–10	–	–	–
892,30	50	20	70	30	30	1		100	50	100	70	–	–	~10	–	–	–
894,20	50	200	10	10	–	–		50	–	30	10	–	–	100–10	–	–	–
897,90	60	5	50	50	30	5		100	50	100	60	–	–	~10	–	–	–
906,60	10	150	–	20	–	–		10	10	150	90	–	–	–	–	–	–
912,20	130	190	30	40	5	–		20	–	20	10	–	–	~10	–	–	n.sl.
913,50	10	100	–	20	–	–		10	10	110	70	–	–	–	–	–	–
919,60	60	260	–	20	–	–		20	–	30	50	–	1	~10	–	–	–
928,10	10	140	–	10	–	–		10	10	10	100	–	–	–	–	–	–
930,20	370	600	50	50	10	1		50	70	20	10	–	5	100–10	100–10	–	–
933,20	10	110	20	10	–	–		10	10	50	100	–	–	–	–	–	–
948,10	10	50	–	10	5	–		10	10	50	20	–	1	–	–	–	–
951,90	20	80	60	80	20	–		10	–	30	50	–	1	–	–	–	n.sl.
956,60	140	410	70	40	–	5		100	50	10	10	–	–	100–10	–	–	–
962,20	–	300	100	100	20	–		10	10	100	100	–	1	–	–	–	n.sl.
968,00	–	50	80	100	5	–		10	10	70	130	–	1	–	~10	–	–
977,50	70	90	–	30	–	–		10	10	60	50	–	–	–	–	–	–
982,10	160	150	50	100	20	–		30	–	–	70	–	1	–	200	–	–
984,50	10	110	–	10	–	–		10	10	60	190	–	–	–	–	–	–
989,50	1600	260	50	30	–	–		10	20	60	210	–	–	–	–	–	–
996,00	70	950	–	120	10	10		500	1580	90	10	–	–	100–10	–	–	n.sl.
996,70	–	100	–	10	5	–		10	10	80	50	–	–	–	–	–	–
998,00	160	840	30	50	5	–		30	30	10	10	–	–	100–10	–	–	–
1001,50	–	30	–	30	–	–		10	10	70	100	–	–	–	–	–	–
1010,00	20	220	80	100	10	–		40	10	60	120	–	–	~10	–	–	n.sl.
1014,00	130	210	90	100	10	–		20	–	20	10	–	–	~10	–	–	–
1019,00	100	200	50	70	5	–		20	10	60	50	–	–	–	–	–	–
1022,00	80	110	–	150	20	–		50	50	70	80	–	–	~10	–	–	–
1025,50	50	170	100	200	30	–		130	90	100	250	–	–	~10	–	–	n.sl.
1027,70	30	20	90	50	10	5		100	140	200	100	–	–	~10	–	–	n.sl.
1028,30	30	500	100	90	30	10		140	150	300	200	–	–	100–10	–	–	–
1031,50	220	430	50	50	10	–		10	–	50	10	–	–	~10	~10	–	–
1035,50	300	250	90	100	10	–		70	–	50	50	–	–	~10	–	–	–
1041,80	20	260	20	130	10	–		20	50	40	130	–	1	~10	–	–	–
1042,30	90	160	–	140	20	–		30	40	50	100	–	1	~10	–	–	n.sl.
1047,00	10	130	20	120	5	–		20	20	40	120	–	–	–	–	–	–
1048,40	250	60	30	10	–	–		20	–	10	30	–	1	!10	–	–	–
1053,30	200	50	10	10	–	–		10	–	20	60	–	–	–	–	–	–
1065,80	60	40	50	10	–	–		10	10	10	100	–	–	–	–	–	–
1070,70	–	40	–	10	–	–		20	10	50	150	–	–	–	–	–	–
1073,80	20	30	–	10	–	–		30	10	10	160	–	–	–	–	–	–
1075,90	30	30	–	10	–	–		30	–	50	90	–	1	–	–	–	–
1078,60	70	20	–	90	10	1		50	50	10	80	–	–	~10	~10	–	n.sl.
1079,80	50	30	40	110	10	10		60	60	50	90	–	1	–	~10	–	n.sl.
1080,10	20	1	–	20	10	5		140	100	100	100	–	–	~10	–	–	–
1081,00	30	10	10	40	10	5		100	110	650	450	–	1	~10	–	–	n.sl.
1081,50	30	10	10	50	20	10		130	120	600	300	–	5	~10	–	–	n.sl.
1082,80	10	10	10	10	10	–		10	20	10	10	–	–	–	–	–	–
1085,10	10	10	10	20	10	5		120	50	10	10	–	–	~10	–	–	–
1086,30	60	20	260	100	30	5		110	130	800	500	–	1	100–10	–	–	–
1088,70	60	50	240	50	40	5		100	100	750	400	–	1	100–10	–	–	–
1091,20	30	5	250	50	10	10		100	90	1200	700	–	5	100–10	–	n.sl.	n.sl.
1094,40	30	5	200	70	10	10		130	100	1100	500	–	5	100–10	–	–	n.sl.
1096,80	20	180	110	80	40	10		150	160	150	50	–	–	100–10	–	–	–
1098,40	40	890	120	250	50	10		460	1050	210	80	–	–	100–10	–	–	n.sl.
1100,20	30	30	120	70	20	10		110	130	500	150	–	–	100–10	–	–	n.sl.

Tabela 12 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1102,30	30	30	110	70	20	10		130	180	450	100	–	–	100–10	–	–	n.sl.
1104,20	30	20	110	80	30	10		120	150	1000	150	–	–	100–10	–	–	n.sl.
1108,30	40	50	150	60	30	10		110	110	750	90	–	–	~10	–	–	n.sl.
1113,00	40	40	130	60	30	5		100	110	1000	100	–	–	~10	–	–	n.sl.
1116,30	40	40	140	70	40	5		110	120	900	90	–	–	~10	–	–	n.sl.
1119,50	10	100	50	30	20	1		90	50	~10000	1400	–	1	~10	–	–	–
1120,40	70	70	10	100	70	10		200	100	500	150	–	–	~10	–	n.sl.	–
1121,50	30	100	140	70	30	10		100	150	1100	150	–	–	~10	–	–	n.sl.
1124,20	40	40	150	90	30	10		150	180	300	100	–	–	100–10	–	–	n.sl.
1125,50	10	90	70	50	40	1		50	70	50	10	–	–	~10	–	–	n.sl.
1127,10	10	60	50	10	10	1		50	30	1200	10	–	–	~10	–	–	–
1130,20	10	50	10	30	20	1		90	80	2500	50	–	1	~10	–	–	n.sl.
1131,10	20	20	50	60	30	10		190	110	600	140	–	–	~10	–	n.sl.	–
1137,80	10	40	30	10	–	1		50	50	50	10	–	–	~10	–	–	–
1138,50	50	80	140	130	50	20		130	120	400	70	–	–	100–10	–	–	–
1142,20	10	90	100	10	–	–		30	10	50	10	–	–	–	–	–	–
1142,90	40	90	110	140	60	20		90	120	2000	150	–	–	100–10	–	–	–
1145,50	40	80	140	70	10	5		80	100	500	10	–	–	~10	–	–	n.sl.
1147,50	30	60	90	40	10	10		80	80	1900	100	–	–	~10	–	–	n.sl.
1149,30	40	80	90	50	10	5		110	110	2600	200	–	–	~10	–	–	n.sl.
1150,80	30	70	160	90	40	10		120	110	700	50	–	–	~10	–	–	n.sl.
1152,60	40	260	170	100	40	10		130	100	900	100	–	–	~10	–	–	n.sl.
1154,20	20	100	50	40	10	–		80	50	600	90	–	1	–	–	–	n.sl.
1155,40	20	50	70	80	20	10		120	120	600	90	–	–	100–10	–	–	–
1159,60	20	60	120	110	30	10		130	150	400	50	–	–	100–10	–	–	–
1162,00	10	70	50	100	50	10		130	140	130	150	–	–	~10	–	–	–
1163,60	20	60	50	60	20	10		120	130	500	120	–	–	~10	–	–	–
50,00	10	50	90	80	30	10		110	140	1200	150	–	–	~10	–	–	n.sl.
1168,80	20	40	100	60	20	10		90	110	550	100	–	–	100–10	–	–	n.sl.
1174,80	20	40	90	80	30	10		110	100	2000	140	–	–	~10	–	–	n.sl.
1177,40	30	60	150	70	20	10		90	110	400	60	–	–	~10	–	–	n.sl.
1180,50	20	50	30	20	10	1		30	40	50	10	–	–	–	–	–	–
1184,20	20	80	170	80	30	10		110	130	450	50	–	–	100–10	–	–	n.sl.
1187,10	20	70	50	80	30	10		120	110	1900	150	–	–	~10	–	–	n.sl.
1189,10	30	70	150	100	20	10		100	90	750	70	–	–	~10	–	–	n.sl.
1190,30	40	60	60	70	50	10		90	90	700	300	–	1	~10	–	–	n.sl.
1193,50	10	50	30	50	20	10		100	130	1500	350	–	–	~10	–	–	–
1195,60	10	60	40	70	20	10		110	100	1300	400	–	–	~10	–	–	n.sl.
1197,60	10	70	90	10	10	10		50	50	50	10	–	1	–	–	–	–
1198,60	10	70	100	50	20	5		70	80	2800	50	–	–	~10	–	–	n.sl.
1201,00	10	100	80	60	30	5		80	100	650	250	–	–	~10	–	–	n.sl.
1204,50	40	90	310	80	30	5		80	100	200	20	–	–	~10	~10	–	n.sl.
1211,00	10	70	60	50	20	5		80	80	250	10	–	–	~10	–	–	–
1213,30	10	80	50	50	20	5		70	70	250	50	–	–	~10	–	–	–
1214,40	10	40	20	50	30	1		50	50	50	10	–	–	–	–	–	–
1219,00	470	80	270	70	20	10		80	120	150	130	–	–	~10	–	–	n.sl.
1221,50	50	80	50	50	20	10		70	90	800	1000	–	–	~10	–	–	n.sl.
1224,50	60	70	130	60	20	10		100	110	350	110	–	–	~10	–	–	n.sl.
1227,50	170	60	150	80	30	10		90	130	300	100	–	–	100–10	–	–	n.sl.
1232,50	70	50	100	80	20	10		90	110	150	130	–	–	~10	–	–	–
1238,40	40	100	160	70	20	10		80	120	200	150	–	–	~10	–	–	n.sl.
1242,50	50	50	140	50	10	5		80	50	750	250	–	–	~10	–	–	n.sl.
1249,00	50	60	120	40	10	10		90	70	150	120	–	–	~10	–	–	n.sl.
1254,50	60	20	130	80	10	5		100	90	100	50	–	–	~10	–	–	n.sl.
1260,50	40	50	90	50	10	10		110	90	200	130	–	–	~10	–	–	n.sl.
1265,50	40	250	550	60	10	10		100	60	300	300	–	–	~10	–	n.sl.	n.sl.
1275,50	30	80	100	30	5	10		120	60	500	700	–	–	~10	–	n.sl.	n.sl.
1280,50	50	90	180	40	20	10		140	80	250	350	–	–	~10	–	–	n.sl.
1285,50	60	10	110	60	10	5		130	70	150	180	–	–	~10	–	–	–

Tabela 12 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1290,50	60	20	150	60	20	5		120	80	120	90	–	–	~10	–	–	n.sl.
1295,50	50	30	170	50	20	5		150	90	100	80	–	–	~10	–	–	n.sl.
1298,50	40	30	200	50	20	5		140	100	100	70	–	–	~10	–	–	n.sl.
1304,50	30	30	210	40	10	10		130	80	450	440	–	–	~10	–	n.sl.	n.sl.
1312,00	30	30	100	40	10	10		110	50	400	460	–	–	~10	–	–	–
1319,00	40	20	140	50	10	5		120	60	400	450	–	–	~10	–	–	n.sl.
1326,00	30	20	170	60	30	5		120	60	300	170	–	–	~10	–	–	n.sl.
1332,50	40	50	180	40	10	10		120	50	900	600	–	–	~10	–	n.sl.	n.sl.
1338,50	30	40	160	50	10	10		140	60	350	490	–	–	~10	–	–	n.sl.
1345,50	50	60	190	70	20	10		130	70	400	500	–	–	~10	–	–	n.sl.
1351,50	60	50	150	60	20	10		140	60	450	650	–	–	~10	–	n.sl.	n.sl.
1355,60	50	60	130	40	10	20		90	50	300	380	–	–	~10	–	n.sl.	–
1361,00	70	60	900	90	20	5		150	90	150	200	–	–	~10	–	–	n.sl.
1367,50	50	50	50	30	20	5		60	100	100	150	–	–	~10	–	–	–
1371,40	10	50	10	10	5	1		40	10	80	100	–	1	–	–	–	–
1374,70	20	100	50	20	5	1		70	30	70	450	–	1	~10	–	–	n.sl.

Tabela 13

**Średnia (liczba górna) i skrajne (liczby dolne) zawartości pierwiastków śladowych
w osadach kambru, dewonu i karbonu w otworze wiertniczym Zaręby IG 2**

Average (upper number) and extreme (bottom numbers) contents of trace elements
in Cambrian, Devonian and Carboniferous sediments of the Zaręby IG 2

Wiek Age	Litostratygrafia Lithostratigraphy	Liczba próbek Number of sample	Zawartość pierwiastków śladowych w ppm [g/t] / Content of trace elements in ppm [g/t]									
			Cu	Zn	Pb	Ag	Ni	Co	V	Cr	Ba	Sr
Karbon	margle i wapienie laminowane	3	283	143	43	2	47	3	900	93	350	517
			100–500	100–200	30–50	0–5	40–60	0–5	100–1800	50–120	100–800	100–750
	margle zielone	4	75	132	90	0	45	11	482	47	110	215
			40–120	120–150	40–120	0–0	30–60	5–20	240–780	30–60	40–300	80–600
Famen	wapienie margliste i margle	12	238	150	86	0,1	51	8	237	75	162	742
			80–900	0–380	30–350	0–1	10–100	0–30	10–500	10–130	10–350	150–1500
Fran	warstwy sitkówczańskie górne	30	122	87	51	1,5	0,7	0	18	11	26	305
			30–290	0–480	10–500	0–10	0–10	0–0	10–50	0–40	10–100	100–500
Żywet	warstwy sitkówczańskie dolne	69	66	35	17	0,4	26	1,9	20	33	35	203
			1–250	0–1000	0–200	0–1	0–100	0–30	0–100	0–150	10–150	10–1500
Eifel	dolomity laminowane i detrytyczne	31	170	37	104	0,6	38	8	20	28	66	112
			5–650	0–450	0–750	0–5	10–100	0–30	0–70	0–100	10–200	10–700
	dolomity zbioturbowane	27	173	57	108	0,6	70	12	116	80	191	154
			1–950	0–260	0–1600	0–5	10–250	0–50	0–1580	10–500	10–1200	10–700
	górny piaskowcowy	7	16	77	31	1,1	41	18,6	90	101	417	253
			1–20	0–260	10–60	0–5	10–100	10–40	20–130	10–140	10–800	10–500
Eifel/Ems	górny mułowcowy	18	90	93	29	0,7	75	29	159	128	1250	223
			5–890	10–250	10–40	0–5	10–250	10–70	30–1050	50–460	50–10000	10–1400
Ems	środkowy piaskowcowy	5	76	104	30	0	72	24	80	76	600	50
			40–90	30–140	10–40	0	10–140	0–60	10–120	30–130	50–2000	10–150
Prag	dolny mułowcowy	27	73	93	21	0,1	66	25	91	98	829	115
			40–100	30–310	10–40	0–1	10–110	10–50	40–150	50–130	50–2800	10–400
Kambr	piaskowce i mułowce	30	58	165	63	0,06	49	15	76	110	299	299
			10–250	10–900	10–470	0–1	10–90	5–30	10–130	40–150	70–900	50–1000

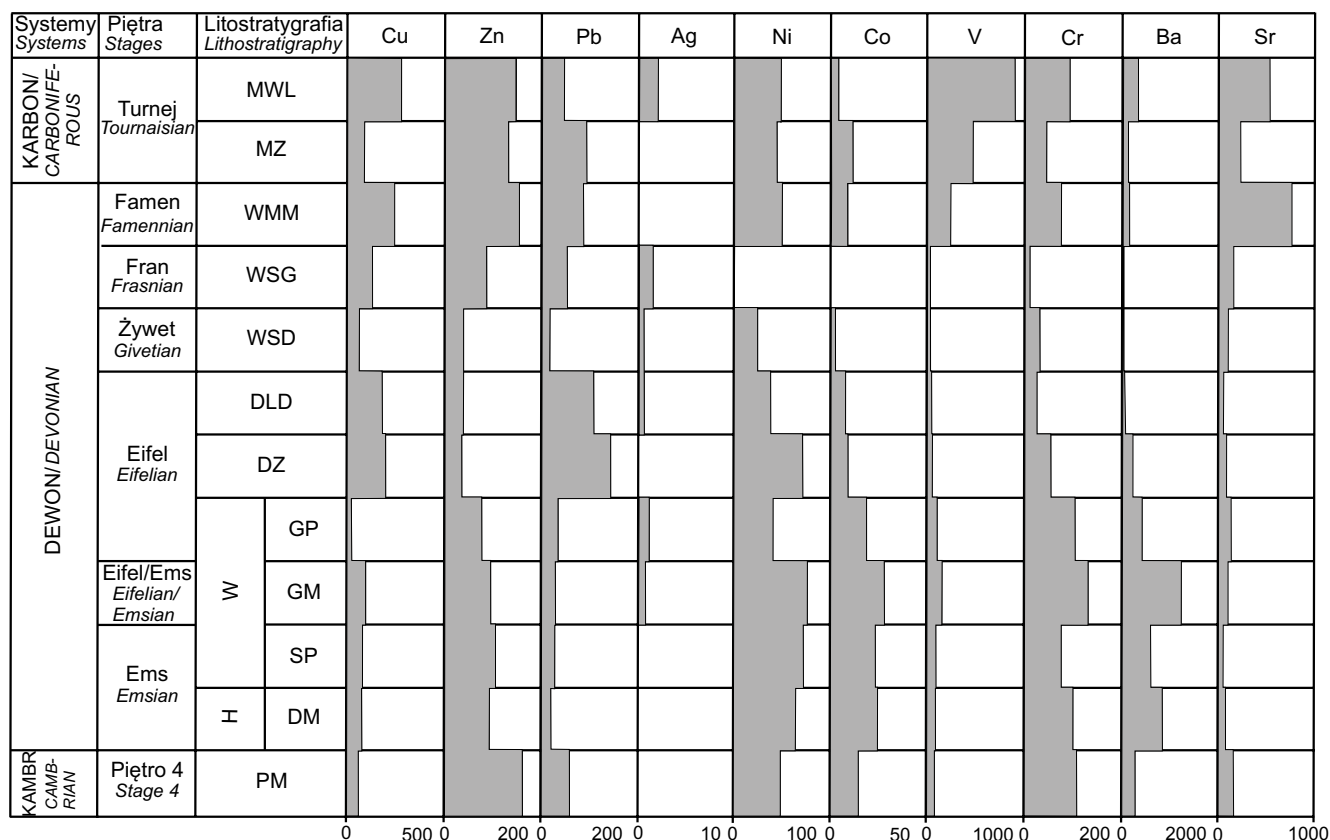


Fig. 51. Zawartości pierwiastków śladowych [ppm] w jednostkach litostratigraficznych kambru, dewonu i karbonu w otworze wiertniczym Zaręby IG 2

MWL – margle i wapień laminowane; MZ – margle zielone; WMM – wapień margliste i margle; WSG – warstwy sitkówczańskie górne; WSD – warstwy sitkówczańskie dolne; DLD – dolomity laminowane i detrytyczne; DZ – dolomity zbiorowate; GP – górny piaskowcowy; GM – górny mułowcowy; SP – środkowy piaskowcowy; DM – dolny mułowcowy; PM – piaskowce i mułowce

Content of trace elements [ppm] in Cambrian, Devonian and Carboniferous lithostratigraphic units of the borehole Zaręby IG

MWL – laminated marls and limestones; MZ – green marls; WMM – marly limestones and marls; WSG – upper Sitkówka Beds; WSD – lower Sitkówka Beds; DLD – laminated and detrital dolomites; DZ – bioturbated dolomites; GP – upper sandstone complex; GM – upper mudstone complex; SP – middle sandstone complex; DM – lower mudstone complex; PM – sandstones and mudstones

ZAWARTOŚĆ PIERWIASTKÓW ŚLADOWYCH

W osadach silikoklastycznych kambru najwyższe średnie zawartości w całym profilu osiąga cynk (ok. 165 ppm). Przeciętne wartości niklu (49 ppm) i kobaltu (15 ppm) są w tych osadach niższe niż w skałach klastycznych dewonu dolnego. Podobne zawartości jak w klastykach dolnodewońskich osiągają wanad (76 ppm) i chrom (110 ppm). Niższe niż w skałach dolnodewońskich są średnie zawartości baru (299 ppm), wyższe ołowiu (63 ppm) i strontu (299 ppm), a porównywalne miedzi (58 ppm) (tab. 12, 13; fig. 51).

Osady klastyczne dewonu dolnego charakteryzuje największa średnia zawartość niklu (ok. 71 ppm), kobaltu (ok. 26 ppm) i baru (ok. 893 ppm) w całym profilu otworu Zaręby IG 2, a poza dolnożyweckimi warstwami sitkówczańskimi dolnymi, najmniejsza zawartość ołowiu (ok. 23 ppm) (tab. 12, 13; fig. 51).

W profilu eiflu średnie ilości poszczególnych pierwiastków śladowych są nieznacznie wyższe w dolomitach zbiorowatych niż w leżących wyżej w profilu dolomitach laminowanych i detrytycznych. W wapieniach dolnych warstw sitkówczańskich zawartości bezwzględnie prawie wszystkich pierwiastków są mniejsze niż w leżących niżej dolomitach eiflu. W górnych warstwach sitkówczańskich utrzymują się tendencje spadkowe pierwiastków śladowych. Koncentracje Ni, Co, V, Cr i Ba są najniższe w całym profilu dewonu. W warstwach tych brak jest kobaltu, przy niewielkich ilościach niklu, natomiast koncentracje wanadu i chromu są niewielkie, a ich zawartości średnie są niższe od standardowych. Wyrażna zmiana wykształcenia litologicznego osadów, z prawie czysto węglanowych warstw sitkówczańskich na margliste w wyższej części profilu, spowodowała także zróżnicowanie w koncentracji baru. Notowane w skałach węglanowych jego niewielkie ilości, wyraźnie wzrastają począwszy od wapieni marglistych famenu. Największe średnie koncentracje pierwiastków

turbowanych niż w leżących wyżej w profilu dolomitach laminowanych i detrytycznych. W wapieniach dolnych warstw sitkówczańskich zawartości bezwzględnie prawie wszystkich pierwiastków są mniejsze niż w leżących niżej dolomitach eiflu. W górnych warstwach sitkówczańskich utrzymują się tendencje spadkowe pierwiastków śladowych. Koncentracje Ni, Co, V, Cr i Ba są najniższe w całym profilu dewonu. W warstwach tych brak jest kobaltu, przy niewielkich ilościach niklu, natomiast koncentracje wanadu i chromu są niewielkie, a ich zawartości średnie są niższe od standardowych. Wyrażna zmiana wykształcenia litologicznego osadów, z prawie czysto węglanowych warstw sitkówczańskich na margliste w wyższej części profilu, spowodowała także zróżnicowanie w koncentracji baru. Notowane w skałach węglanowych jego niewielkie ilości, wyraźnie wzrastają począwszy od wapieni marglistych famenu. Największe średnie koncentracje pierwiastków

ten osiąga w marglach i wapieniach laminowanych karbonu dolnego, dochodząc do 350 ppm (tab. 12, 13; fig. 51).

W marglach zielonych z karbonu dolnego zwiększa się ilość wanadu, gdzie wartości średnie tego pierwiastka wynoszą 482 ppm, przy dyspersji od 240 do 780 ppm. Największe koncentracje wanadu odnotowano w marglach i wapieniach laminowanych karbonu dolnego, w których maksymalne ilości dochodzą do 1800 ppm, przy średniej zawartości ok. 900 ppm. Akumulacje metali ciężkich w marglach i wapieniach laminowanych karbonu dolnego są kilka razy wyższe od przeciętnych. Zróżnicowanie koncentracji żelazowców (kobalt, nikiel) jest w tych osadach mniej wyraźne, gdzie ich wartości standardowe są zbliżone do klarkowych. W osadach tych wzrastają zawartości baru (przeciętnie 350 ppm, maksymalnie 800 ppm) w stosunku do ich koncentracji w marglach zielonych (przeciętnie 110 ppm, maksymalnie 300 ppm) i leżących niżej w profilu wapieniach marglistych i marglach famenu (przeciętnie 162 ppm, maksymalnie 350 ppm).

Miedź jest obecna w całym profilu dewonu w ilości od 1 do 900 ppm, przy przeciętnych zawartościach w skałach okruchowych. W osadach dewonu dolnego, profile geoche-

miczne tego pierwiastka są monotonne i mało interesujące. Zwracają uwagę wyższe zawartości miedzi w osadach dolnej i środkowej części profilu eiflu, gdzie w dolomitach zbiturbowanych wynoszą przeciętnie 173 ppm, a w dolomitach laminowanych i detrytycznych – 170 ppm. Wyższe zawartości tego pierwiastka odnotowano w obrębie osadów marglistych z wyższej części profilu. Wynoszą one średnio w wapieniach marglistych i marglach famenu 238 ppm (maksymalnie 900 ppm), a w marglach i wapieniach laminowanych karbonu dolnego 283 ppm (maksymalnie 500 ppm). Srebro występuje dość nieregularnie w całym profilu kambru, dewonu i karbonu, a jego maksymalne wartości nie przekraczają 5 ppm (tab. 12, 13; fig. 51).

Wielkość koncentracji niklu, kobaltu, chromu i wanadu w skałach osadowych jest uzależniona od zdolności sorpcyjnych minerałów ilastych. W profilu Zaręb największe ilości tych pierwiastków występują w górnej (famen – karbon dolny) i dolnej części profilu (ems – eifel dolny), gdzie znaczny udział stanowią margle, łowce i mułowce. Najmniejszy udział tych pierwiastków stwierdzono w wapieniach franu i żywetu, w dolnych i górnych warstwach sitkówezańskich (tab. 12, 13; fig. 51).

PODSUMOWANIE

W osadach kambru odnotowano najwyższe średnie zawartości cynku w całym profilu otworu Zaręby IG 2. Stwierdzono w nich niższe wartości niklu, kobaltu i baru niż w klastykach dolnodewońskich, porównywalne miedzi, wanadu i chromu, a wyższe ołowiu i strontu. Koncentracje pierwiastków śladowych w silikoklastycznych osadach dewonu dolnego oscylują wokół wartości klarkowych. Zróżnicowane nagromadzenia większości z nich uzależnione są od litologii. Wyższe zawartości są związane z osadami marglisto-ilastymi i mułowcowymi, a niższe z piaskowcowymi. W dolomitach eiflu koncentracje pierwiastków śladowych są zbliżone do wartości standardowych. W profilu dewonu i karbonu otworu Zaręby IG 2 zwraca uwagę sto-

sunkowo wysoki udział miedzi, który jest kilka razy większy od wartości klarkowych. W osadach żywetu i franu warstw sitkówezańskich, wraz ze wzrostem udziału w profilu osadów węglanowych, maleją zawartości analizowanych pierwiastków. Jedynie zawartość miedzi jest nieznacznie wyższa od przeciętnych. W osadach marglistych famenu i karbonu dolnego zawartość badanych pierwiastków jest zbliżona lub nieznacznie większa od ich koncentracji klarkowych w skałach marglistych. W marglach i wapieniach laminowanych karbonu dolnego, średnie nagromadzenia tych pierwiastków są kilkakrotnie wyższe od wartości klarkowych.