

WYNIKI BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH I CHEMICZNYCH SKAŁ

W celu określenia podstawowych parametrów fizycznych i chemicznych skał, próbki rdzeniowe poddano badaniom określającym ciężar objętościowy, porowatość efektywną, węglanowość oraz przepuszczalność. Powyższe analizy przeprowadzono w związku z poszukiwaniem złóż węglowodorów.

Badaniom poddano 360 próbek rdzeniowych uzyskanych ze skał osadowych różnych okresów stratygraficznych w tym permu, triasu oraz jury (tab. 22).

Wyniki badania porowatości dla skał permu – cechsztynu (2286,3–2342,4 m) oscylują w zakresie od 0,50 do 3,34%, odpowiadając niskiej porowatości. Wartości przepuszczalności, odnotowane dla interwału cechsztynu, są typowe dla zakresów niskich przepuszczalności i mieszczą się w przedziale wartości 0,10–0,31 mD dla przepuszczalności poziomej oraz 0,10–0,14 mD dla przepuszczalności pionowej (tab. 22). Jedynym wyjątkiem jest próbka z głęb. 2329,1 m, której przepuszczalność pionowa wynosi 7,00 mD.

Wyniki pomiaru porowatości dla skał triasu (504,0–1639,1 m) oscylują w zakresie 1,03–4,04%, odzwierciedlając zdecydowaną dominację niskich porowatości. Kil-

ka wyjątków stanowią próbki z głęb. 504,0, 505,8, 1091,5, 1184,6, 1186,2 oraz 1347,4 m, których wyniki w zakresie 5,19–10,10% odzwierciedlają porowatości obniżone i średnie.

Wartości przepuszczalności zarówno poziomej, jak i pionowej w utworach triasowych są typowe dla zakresów przepuszczalności bardzo niskich i niskich i mieszczą się w przedziałach wartości, odpowiednio 0,10–0,67 oraz 0,10–0,22 mD.

Wyniki dla próbek rdzeniowych skał jurajskich, przynależnych do hetangu (103,8–204,2 m), prezentują średnie, podwyższone i wysokie wartości porowatości od 14,21 do 21,80%. Przepuszczalności zarówno te poziome, jak i pionowe charakteryzują zakres średnich i wysokich przepuszczalności w zakresach, odpowiednio 28,00–550,00 oraz 26,00–490,00 mD (tab. 21).

Na podstawie przeprowadzonych badań, sugerować można występowanie interwału litologicznego o dobrych właściwościach zbiornikowych na głębokości od 200,1 do 204,2 m w skałach hetangu.

Tabela 22

Zestawienie parametrów fizycznych skal
List of the physical parameters of rocks

Głębokość Depth [m]	Stratygrafia Stratigraphy	Rodzaj skały Rock type	Ciężar objętościowy v/w [g/cm ³]	Porowatość efektywna Effective porosity [%]	CaCO ₃ [%]	CaMg(CO ₃) ₂ [%]	Przepuszczalność Permeability [mD]	Orientacja rdzenia w stosunku do uławicenia Core orientation towards bedding
1	2	3	4	5	6	7	8	9
100,50	przysuska formacja rudonośna	mułowiec			0,80	0,00		
101,40		mułowiec			0,00	0,00		
101,50		iłowiec			0,80	0,00		
102,50		mułowiec			0,80	0,00		
103,50		piaskowiec			0,00	0,00		
103,80		piaskowiec	2,13	17,67			490,00	P ^l
103,80	jura dolna	piaskowiec	2,20	14,21			550,00	R ^l
200,10		piaskowiec	2,12	18,55			280,00	P
200,10		piaskowiec	2,15	16,48			480,00	R
200,30		piaskowiec			0,00	0,00		
201,10		piaskowiec	2,07	19,68			155,00	P
201,10		piaskowiec	2,15	18,42			42,00	R
201,20		piaskowiec			0,00	0,00		
202,30		piaskowiec	2,15	17,55			125,00	P
202,30		piaskowiec	2,02	20,51			350,00	R
202,50		piaskowiec			0,80	0,00		
203,20	formacja zagajska	piaskowiec	2,03	20,70			150,00	P
203,20		piaskowiec	1,99	21,80			190,00	R
203,50		piaskowiec			0,00	0,00		
204,20		piaskowiec	2,05	19,19			26,00	P
204,20		piaskowiec	2,08	18,19			28,00	R
204,40		piaskowiec			1,60	0,00		
298,40	formacja zagajska	mułowiec			0,00	0,00		
299,60		mułowiec			0,00	0,00		
300,30		mułowiec			0,80	0,00		
303,50		mułowiec			0,80	0,00		
304,30		mułowiec			1,60	0,00		
403,00		iłowiec			0,00	0,00		
404,30	trias górny	iłowiec			0,80	0,00		
405,80		iłowiec			0,80	0,00		
502,50	trias górny	iłowiec			1,60	0,00		
503,80		piaskowiec			0,00	0,00		
504,00		piaskowiec	2,11	8,00			0,10	P
504,00		piaskowiec	2,29	10,10			0,10	R

Tabela 22 cd.

1	2		3	4	5	6	7	8	9
504,30	trias górny	kajper środkowy	warstwy ze Studziannej			17,60	3,20		
505,10						57,00	0,00		
505,80				2,33	10,10			0,22	P
505,80				2,14	7,57			0,10	R
507,40	warstwy gipsowe górne		iłowiec			1,60	0,00		
601,80			mulowiec			0,00	0,00		
602,90			mulowiec			0,00	0,00		
604,40			mulowiec			0,00	0,00		
605,30			mulowiec			0,00	0,00		
697,10			iłowiec			7,20	18,40		
697,40			iłowiec			6,40	12,00		
700,20			margiel			28,00	13,20		
701,80			mulowiec			6,40	9,60		
702,70			margiel			36,00	25,60		
750,10	warstwy gipsowe dolne		iłowiec			16,80	1,60		
753,50			iłowiec			12,78	12,80		
756,20			mulowiec			1,60	0,00		
757,10			mulowiec			4,00	1,60		
758,50			margiel			18,40	46,40		
759,10			iłowiec			2,00	0,80		
760,10			margiel			12,00	34,40		
760,80			mulowiec			6,40	4,80		
761,10			mulowiec			4,00	6,40		
761,50			margiel			13,60	30,40		
763,10			margiel			20,00	46,40		
764,20			iłowiec			8,00	21,60		
765,20			margiel			9,60	32,00		
768,90			margiel			18,50	44,20		
769,20			margiel			28,00	31,60		
770,50			iłowiec			6,40	14,20		
774,80			margiel			20,80	46,40		
775,30			margiel			17,60	40,00		
777,50			margiel			14,40	60,00		
779,00			margiel			12,30	57,50		
781,30			iłowiec			7,20	11,40		
782,80			iłowiec			8,00	8,00		
786,00			iłowiec			8,20	5,40		
787,00			iłowiec			2,40	9,60		
789,80			iłowiec			2,40	13,60		

Tabela 22 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
792,40	trias górny	iłowiec			0,80	17,60		
794,50		iłowiec			1,60	16,00		
796,50		iłowiec			4,00	40,00		
798,70		iłowiec			9,60	12,80		
799,50		iłowiec			3,20	14,40		
801,50		iłowiec			2,40	15,00		
814,70		iłowiec			2,40	1,60		
819,50		iłowiec			1,60	22,40		
821,00		margiel			12,00	52,80		
846,00		iłowiec			12,00	22,40		
848,50		iłowiec			5,20	1,60		
850,00		wapień			42,00	16,80		
853,50		iłowiec			13,00	21,10		
854,50		wapień			38,40	21,60		
855,50		iłowiec			4,80	15,20		
857,50		iłowiec			8,80	8,00		
857,70		margiel			48,00	2,40		
857,90		wapień			66,40	1,60		
859,50		iłowiec			8,80	9,60		
860,40		wapień			70,40	2,40		
862,10		wapień			60,00	5,80		
862,50	warstwy gipsowe dolne	margiel			32,00	21,60		
863,20		wapień			92,00	1,60		
864,70		iłowiec			12,00	6,40		
866,50		wapień			67,20	3,20		
868,00		wapień			52,00	13,60		
869,60		wapień			61,60	2,40		
870,30		wapień			80,80	3,20		
872,00		iłowiec			18,40	2,80		
873,10		wapień			54,20	11,40		
876,30		wapień			36,00	45,00		
877,20		wapień			53,00	12,50		
880,50		margiel			60,80	4,70		
881,00		wapień			77,60	1,60		

Tabela 22 cd.

1	2		3	4	5	6	7	8	9	
957,50	trias górny	kaiper dolny	warstwy sulechowskie			2,40	0,80			
960,20					2,40	1,60				
963,30					1,60	0,80				
967,00					0,80	0,00				
969,50					2,40	0,80				
972,00					1,60	0,80				
973,50					58,10	7,30				
973,50					1,60	0,80				
975,00					2,40	0,80				
978,00					3,20	1,60				
1060,40						0,80	0,00			
1061,00					92,00	0,80				
1064,50					37,60	4,80				
1066,00					94,00	1,60				
1067,10					100,00	0,00				
1067,50							0,10	P		
1067,50							0,10	R		
1068,40							0,10	P		
1068,40							0,10	R		
1071,20										
1072,50	trias środko- wy					68,00	14,40			
1072,50					68,00	12,00				
1072,60							0,10	R		
1073,20					85,60	2,40				
1074,60							0,10	P		
1074,60							0,10	R		
1075,90										
1076,50							40,00	17,60		
1077,30							80,00	8,80		
1077,30							74,40	1,60		
1078,50	wapień muszlowy środkowy					76,80	0,80			
1078,50					2,66		0,10	R		
1080,50						1,60				
1080,50					73,60					
1080,60						2,66	2,48			
1081,00								76,00	1,60	
1081,90								17,60	42,40	
1082,70								2,40	41,80	
1083,10								4,00	28,00	
1083,70								16,00	68,00	
1084,20					9,60	74,40				
1084,60										
1084,60				2,71	3,03		0,10	P		
1085,40					20,80	69,60				
1085,60				2,67	4,35		0,10	P		

Tabela 22 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1085,60	trias środko- wy	dolomit	2,70	2,66			0,10	R
1086,70		dolomit			5,60	68,00		
1086,70		dolomit	2,85	2,46			0,10	P
1086,70		dolomit	2,86	1,48			0,10	R
1087,30		dolomit			4,80	68,80		
1087,80		dolomit	2,71	2,06			0,10	P
1087,80		dolomit	2,73	2,05			0,10	R
1088,40		dolomit	2,72	2,46			0,10	P
1088,40		dolomit	2,87	2,48			0,10	R
1089,30		dolomit			21,60	74,40		
1090,70		dolomit	2,74	1,48			0,10	P
1090,70		dolomit	2,76	2,48			0,10	R
1091,50		dolomit	2,62	5,19			0,10	R
1091,90		wapień			85,80	8,00		
1092,30		wapień	2,65	2,08			0,10	R
1093,30		wapień			84,00	4,00		
1093,50	trias środko- wy	wapień	2,69	1,48			0,10	P
1094,30		wapień	2,66	2,01			0,10	P
1094,30		wapień	2,67	1,80			0,10	R
1094,60		wapień			81,60	4,00		
1159,50		wapień			4,00	0,80		
1159,70		wapień	2,64	2,46			0,10	P
1159,70		wapień	2,67	1,49			0,10	R
1159,80		wapień			86,40	0,00		
1160,40		wapień	2,63	1,58			0,10	P
1160,40		wapień	2,64	2,06			0,10	R
1160,80	warstwy faliste	wapień			84,80	0,00		
1161,30		wapień			90,40	0,00		
1161,30		wapień	2,66	2,46			0,10	P
1161,30		wapień	2,06	1,98			0,10	R
1162,50		wapień	2,62	5,48			0,10	P
1162,50		wapień	2,67	1,98			0,10	R
1162,60		wapień			89,60	0,00		
1163,40		wapień	2,67	1,54			0,10	P
1163,40		wapień	2,67	1,97			0,10	R
1163,80		wapień			86,40	0,00		

Tabela 22 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1164,00	trias środko- wy	wapien muszlowy dolny	wapien	1,50			0,10	P
1164,00				1,96			0,10	R
1165,30				2,04			0,10	P
1165,30				1,96			0,10	R
1165,50					89,60	0,00		
1166,80					88,80	0,80		
1167,30				2,40			0,10	P
1167,50					84,00	1,60		
1168,20				1,96			0,10	P
1168,20				2,42			0,10	R
1168,30					86,40	0,80		
1169,30				3,90			0,10	P
1169,30				2,44			0,10	R
1169,40					87,12	1,60		
1170,50					42,00	28,00		
1170,60				2,46			0,10	P
1170,60	trias dolny	górne warstwy gipsowe i warstwy z Dalejowa	wapien	1,97			0,10	R
1171,50				5,24			0,10	P
1171,50				3,81			0,10	R
1171,60					88,80	0,80		
1172,60				3,47			0,10	P
1172,60				2,50			0,10	R
1172,90					48,00	41,60		
1182,22					4,00	0,80		
1182,30				2,91			0,10	P
1182,30				3,40			0,10	R
1183,30					0,00	0,80		
1184,60					0,00	0,00		
1184,60				7,14			0,16	P
1184,60				7,87			0,53	R
1186,20				3,23			0,14	P
1186,20				7,14			0,67	R
1186,40			piaskowiec		0,00	0,00		
1187,50					0,80	0,00		
1187,80				3,03			0,10	P
1187,80				4,04			0,10	R
1189,20				2,17			0,10	P
1189,20				2,59			0,10	R

Tabela 22 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1189,80	trias dolny	pstry piaskowiec górny (ret)	górne warstwy gipsowe i warstwy z Dalejowa					
1190,40					2,40	1,60		
1190,80				1,07			0,10	P
1191,60					0,00	0,00		
1192,90					1,60	0,85		
1192,90				1,54			0,10	P
1193,90				1,55			0,10	R
1193,90				4,04			0,10	P
1194,20				3,57			0,10	R
1195,60					1,60	0,00		
1195,80	trias dolny	pstry piaskowiec górny (ret)	górne warstwy gipsowe i warstwy z Dalejowa		3,20	14,40		
1196,10					20,80	4,80		
1196,10				5,49			0,10	P
1197,10				3,96			0,10	R
1197,60					6,40	3,20		
1198,20					2,40	0,80		
1199,50					28,00	0,00		
1200,70					32,00	2,40		
1202,20					4,00	0,80		
1202,50	trias dolny	pstry piaskowiec górny (ret)	dolne warstwy gipsowe i warstwy między- gipsowe		54,40	0,80		
1202,50				2,01			0,10	P
1204,80				1,99			0,10	R
1204,80					32,00	0,00		
1204,80				1,02			0,10	P
1249,20				1,03			0,10	R
1249,70					64,00	16,00		
1249,70				1,04			0,10	P
1249,80				1,05			0,10	R
1250,80					81,60	1,60		
1251,10	trias dolny	pstry piaskowiec górny (ret)	warstwy z Radoszyc		9,60	0,00		
1251,10				1,05			0,10	P
1251,50				1,03			0,10	R
1301,20					1,60	0,00		
1301,40				0,00				
1301,40				3,26			0,10	P
1302,60				2,10			0,10	R
							0,10	P

Tabela 22 cd.

1		2		3	4	5	6	7	8	9
1302,60	trias dolny	pstry piaskowiec górny (ret)	warstwy z Radoszyc	piaskowiec	2,59	2,10			0,10	R
1303,10				piaskowiec			1,60	0,00		
1304,70				mulowiec			0,00	0,00		
1346,10				zlepieniec			0,80	0,00		
1346,40				mulowiec			0,00	0,00		
1347,40				piaskowiec			0,00	0,00		
1347,40				piaskowiec	2,44	8,25			0,13	P
1347,40	piaskowiec	2,47	7,14			0,12	R			
1391,70	trias dolny	pstry piaskowiec górny (ret)	formacja z Samsonowa	mulowiec	2,66	3,09			0,10	P
1391,70				mulowiec	2,66	2,08			0,10	R
1394,00				mulowiec			2,40	0,00		
1395,70				mulowiec			0,80	0,00		
1440,50				iłowiec			1,60	0,00		
1441,10				mulowiec			0,80	0,00		
1485,10				mulowiec			3,60	0,80		
1486,20				mulowiec					0,10	P
1486,20				mulowiec					0,10	R
1487,20				iłowiec			2,40	0,80		
1530,40				piaskowiec	2,54	3,06			0,10	P
1530,40				piaskowiec	2,56	2,08			0,10	R
1530,50				mulowiec			2,40	0,00		
1532,40				mulowiec			4,80	0,00		
1533,00				mulowiec			2,40	0,00		
1584,20				mulowiec			2,40	0,00		
1584,20				mulowiec			0,80	0,00		
1586,30				mulowiec	2,70	3,13			0,10	P
1586,30				mulowiec					0,10	R
1586,60				mulowiec			0,80	0,00		
1587,10				mulowiec			4,00	0,00		
1638,20				mulowiec			0,00	0,00		
1638,20				mulowiec			2,40	0,00		
1638,20	mulowiec			1,60	0,00					
1684,40	mulowiec			0,00	0,00					
1686,30	mulowiec			0,80	0,00					
1687,20	piaskowiec			0,00	0,00					
1735,20	mulowiec			0,00	0,00					
1736,60	mulowiec			4,80	0,00					
1737,60	mulowiec			2,40	0,00					

Tabela 22 cd.

1	2				3	4	5	6	7	8	9
1788,40	perm – łopięg	cechsztyln	PZt	stropowa seria terygeniczna	mułowiec			1,60	0,80		
1789,10					piaskowiec			8,00	16,00		
1789,60					iłowiec			7,20	0,80		
1790,10					mułowiec			28,00	4,00		
1838,50	cechsztyln	PZ2	szary ił solny (T3)	piaskowiec	piaskowiec			14,40	24,80		
1838,80					mułowiec			10,40	36,80		
1839,45					mułowiec			16,80	48,00		
1840,40					piaskowiec			5,60	24,00		
1881,10					mułowiec			5,60	24,00		
1881,50					mułowiec			4,00	12,00		
1882,50					mułowiec			4,00	18,40		
1883,50					mułowiec			4,00	16,00		
1884,40					mułowiec			4,00	14,40		
1885,50					iłowiec			2,40	11,20		
1886,50					mułowiec			4,80	27,20		
1887,50					mułowiec			9,60	24,80		
1888,50					mułowiec			8,80	16,80		
1890,90					anhydryt			1,60	0,80		
1891,10					mułowiec			2,40	1,60		
1892,30					mułowiec			41,80	16,00		
1893,50	cechsztyln	PZ3	szary ił solny (T3)	mułowiec	mułowiec			2,40	16,00		
1894,50					mułowiec			2,40	20,80		
1898,10					margle			6,40	41,60		
1899,40					margle			7,20	53,60		
1901,50					margle			6,40	41,60		
1902,10					margle			5,60	48,00		
1903,60					margle			8,00	50,40		
1905,60					margle			5,60	48,00		
1906,40					margle			7,20	62,40		
1907,50					margle			7,20	36,80		
1908,60	cechsztyln	PZ2	dolomit główny (Ca2)	margle	margle			7,20	41,60		
1909,50					margle			6,40	40,00		
1910,40					margle			6,40	40,00		
1911,60					margle			6,40	40,00		
1912,80					margle			7,20	48,00		
1913,40					margle			5,60	42,40		
1914,50					margle			8,00	56,00		
1915,50					margle			6,40	49,60		

Tabela 22 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1916,50	perm – łoping	cechsztyln PZ2	dolomit główny (Ca2)		9,60	66,40		
1917,40					8,00	40,00		
1918,50					7,20	36,00		
1919,60					9,60	66,40		
1920,50					8,00	56,00		
1921,80					8,00	62,40		
1922,40					12,00	64,80		
1923,50					5,60	50,40		
1924,50					4,00	31,20		
1925,50					8,00	52,00		
1926,40	anhydryt górny (Alg)		margle		4,80	48,00		
1927,20					4,00	33,60		
1930,70					4,00	36,00		
1941,80					4,00	36,00		
1942,40					4,80	34,40		
1943,40					9,60	39,20		
1944,50					9,60	28,80		
2286,30			dolomit	1,47			0,10	R
2286,50	Cal		margle		10,40	43,60		
2286,90			margle		12,00	40,00		
2287,10			margle	31,20				
2288,20			margle		10,40	40,80		
2292,60			dolomit		20,00	64,00		
2294,60			dolomit		21,60	68,40		
2295,10			dolomit	0,50			0,10	R
2297,20			dolomit	2,53			0,18	R
2297,40	wapień cechsz-tyński (Cal)		dolomit		33,60	64,00		
2298,20			dolomit		22,40	62,40		
2298,20			dolomit	1,00			0,31	R
2299,10			dolomit	0,99			0,14	P
2299,10			dolomit	0,99			0,12	R
2300,10			dolomit	0,96			0,10	R
2300,20			margiel		8,00	20,80		
2301,10			dolomit	0,95			0,10	P

Tabela 22 cd.

1	2		3	4	5	6	7	8	9	
2301,10	perm – loping	cechsztyln PZI	wapien cechsztyński (Ca1)	2,84	0,94			0,10	R	
2302,20				2,80	0,97			0,10	P	
2302,20				2,82	0,97			0,10	R	
2303,10				2,83	0,97			0,10	R	
2304,10						16,00	44,80			
2304,10				2,81	0,97			0,10	P	
2304,10				2,81	0,98			0,10	R	
2305,20				2,83	0,98			0,10	R	
2305,50						18,40	59,20			
2306,40					2,50	2,46		0,10	P	
2306,40					2,24	2,72		0,10	R	
2306,50							16,00	64,00		
2307,30					2,32	2,72			0,10	P
2307,30					2,84	1,02			0,10	R
2308,20							26,40	53,60		
2309,40							31,20	57,60		
2309,60					2,92	2,70			0,10	R
2310,90							32,00	56,80		
2318,50							16,00	66,40		
2319,70							15,00	68,00		
2320,50					18,40	62,50				
2324,30			2,82	1,02			0,10	P		
2324,30			2,82	1,02			0,10	R		
2324,50					16,00	40,00				
2325,10					24,80	42,00				
2325,60			2,91	1,02			0,10	R		
2326,00					16,20	40,00				
2326,60		2,80		1,44		0,10	P			
2326,90					22,40	30,40				
2327,10	cechsztyln Zpl	złepienie podstawowy				16,00	66,40			
2327,30				2,75	0,97			0,10	P	
2327,30				2,75	0,98			0,10	R	
2328,00						2,40	9,60			
2329,10						2,40	8,00			
2329,10				2,70	2,41			7,00	P	
2329,10				2,65	3,34			0,10	R	

Tabela 22 cd.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2330,40	karbon	iłowiec			0,00	1,60		
2331,50		iłowiec			0,00	0,00		
2333,50		iłowiec			0,00	0,00		
2334,00		mułowiec			1,60	0,00		
2335,50		mułowiec			1,60	0,00		
2336,20		iłowiec			2,40	1,60		
2338,30	Ca1	dolomit			44,00	48,80		
2341,20		dolomit			36,00	33,60		
2341,50		piaskowiec	2,73	1,57			0,10	R
2342,30		piaskowiec			10,40	0,00		
2342,40	zlepnieć podstawowy	piaskowiec	2,75	3,06			0,10	R
2343,60		iłowiec			2,40	0,00		
2347,60		iłowiec			2,40	0,00		
2348,10		iłowiec			0,00	0,00		

psre w-y parsz. – psre warstwy parszowskie/Variegated Parszów Beds, t. śr. – trias środkowy/Middle Triassic, w.m.g. – wapień muszlowy górny/Upper Muschelkalk, w-y z E. discites, w. E.d. – warstwy z Entolium discites/Entolium discites Beds, w-y międzygipsowe – warstwy międzygipsowe/Intergypsum Beds, w-y z Radoszyc – warstwy z Radoszyc/Radoszyce Beds