

## WYNIKI BADAŃ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH I CHEMICZNYCH SKAŁ

Badania właściwości fizycznych i chemicznych skał w otworze Piła 1/IG 1 zostały wykonane przez laboratorium ruchowe Przedsiębiorstwa Poszukiwań Nafty i Gazu w Pile, laboratorium polowe „Geoservice” Piła oraz Instytut Geologiczny (dzisiejszy PIG-PIB). Laboratorium ruchowe PPNiG w Pile wykonało na rdzeniach wiertniczych z głęb. 372,0–1473,0 m oznaczenia procentowej zawartości siarki i bituminów. Laboratorium polowe „Geoservice” zostało uruchomione 8.11.1982 r. przy głęb. 758,0 m otworu. Od głębokości ok. 1237,0 m rozpoczęto wykonywanie badań procentowej zawartości węglanów na zwiercinach i rdzeniach wiertniczych. Niestety, wyniki tych analiz do głęb. 2110,0 m nie zostały załączone w formie tabelarycznej w zatwierdzonej dokumentacji wynikowej otworu. Jedynym źródłem informacji dla procentowej zawartości węglanów z interwału głęb. 1237,0–2110,0 m jest profil stratygraficzno-litologiczny z dokumentacji, który został scyfrowany i załączony w zweryfikowanym i zreinterpretowanym profilu stratygraficzno – litologicznym (fig. 2). Dodatkowo, w interwale głęb. 2110,0–3150,0 m laboratorium polowe wykonało badania porowatości i przepuszczalności na rdzeniach wiertniczych oraz kontynuowało badania procentowej zawartości węglanów na rdzeniach i w zwiercinach. W dokumentacji wynikowej otworu jest również zawarta informacja o wykonaniu z powyższego interwału badań ciężaru objętości właściwej, aczkolwiek podobnie jak w przypadku procentowej zawartości węglanów, dane te nie zostały przedłożone do zatwierdzonej dokumentacji otworowej. Pozostałe badania fizyko-chemiczne z głęb. 3150,0–5482,0 m zostały wykonane przez Instytut Geologiczny, zaś ich wyniki zostały załączone w dokumentacji wynikowej otworu Piła 1/IG 1.

Na rdzeniach wiertniczych i próbkach okruchowych z otworu Piła 1/IG 1 wykonano pomiary dla: 395 próbek – procentowej zawartości węglanów; 255 próbek – porowatości całkowitej; 168 próbek – porowatości efektywnej; 221 próbek – przepuszczalności; 168 próbek – gęstości właściwej i całkowitej; 73 próbek – zawartości siarki i bituminów.

Badania petrofizyczne w otworze Piła 1/IG 1 obejmowały utwory dolnego triasu, najwyższej części permu (cechsztytyn), oraz dolnego i górnego czerwonego spągowca (fig. 36). Były skoncentrowane głównie na wyjaśnieniu własności petrofizycznych utworów czerwonego spągowca oraz dolomitu głównego.

Stopień rozpoznania własności skał zbiornikowych w otworze Piła 1/IG 1 jest zróżnicowany. Najwięcej próbek pobrano i przebadano z utworów czerwonego spągowca i do-

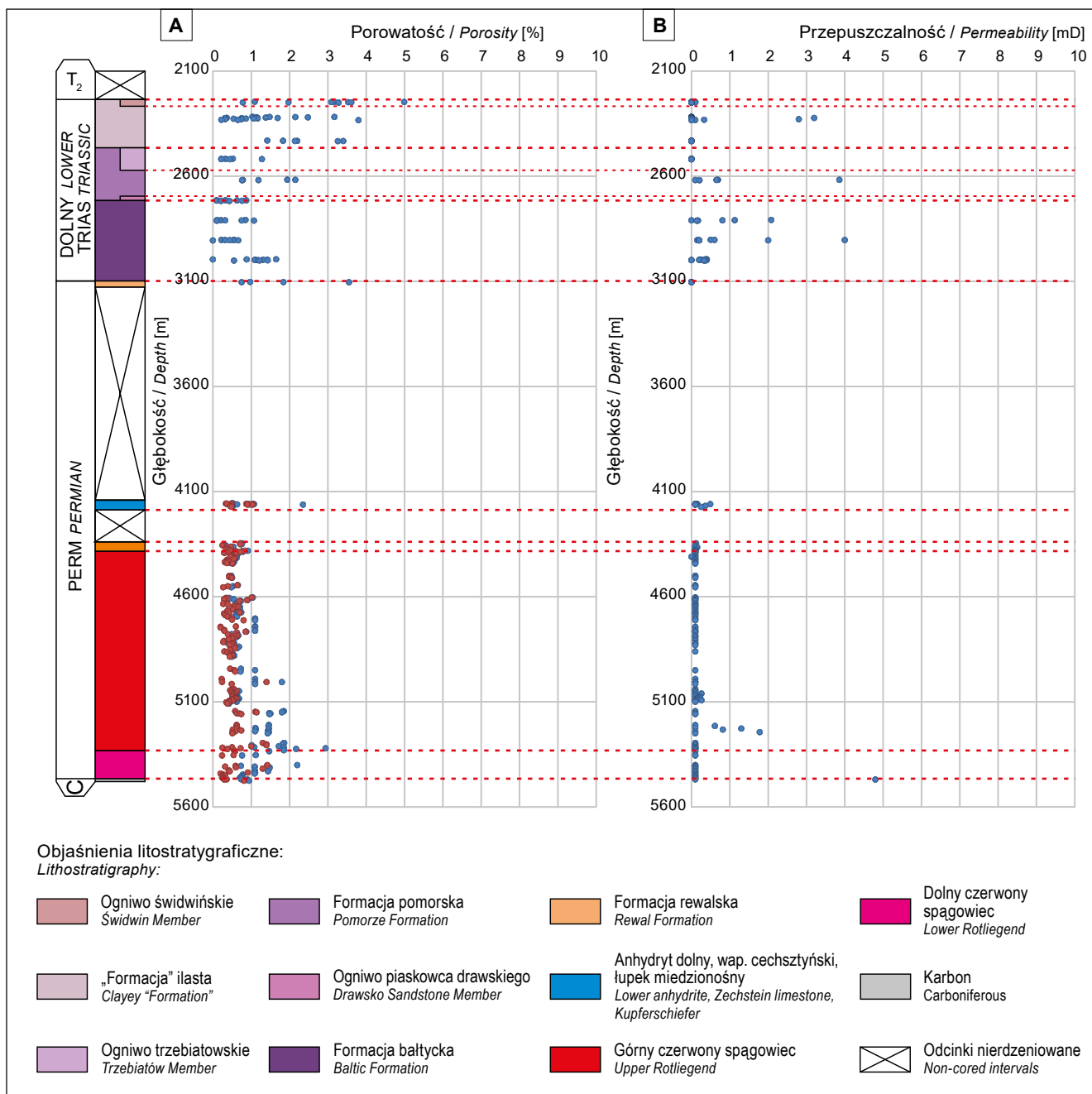
lomitu głównego (tab. 14). Należy jednakże mieć na uwadze, że w pierwszym przypadku pomimo pobrania prawie 150 próbek, ich zagęszczenie jest zróżnicowane, a rozdzielczość próbkowania wynosi co 2, 4, 5, a nawet 10 m. W przypadku pozostałych próbek z utworów karbonu, cechsztytnu i dolnego triasu, to liczba pobranych próbek i wynikający z nich stopień zagęszczenia uniemożliwia wiarygodne określenie ich własności zbiornikowych.

Poniżej przedstawiono charakterystykę własności petrofizycznych skał odpowiednio dla dolnego triasu, permu i karbonu, zaś w ostatniej części omówiono wyniki zawartości siarki i bituminów dla utworów dolnej jury i górnego triasu.

### Porowatość całkowita i efektywna

Porowatość całkowita w utworach karbonu, permu i dolnego triasu jest niska. Waha się w przedziale 0–4,99% (fig. 36; tab. 14). Najlepszą porowatość całkowitą udokumentowano w piaskowcach ogniwa świdwińskiego, które stanowi część „formacji” ilastej. Osiągają one średnie wartości wynoszące 3%. Porowatość całkowita pozostałych piaskowców „formacji” ilastej charakteryzuje się gorszymi wynikami, wynoszącymi powyżej 1% (fig. 36; tab. 14). Najsłabsze pomierzone wartości omawianego parametru spośród piaskowców występują w utworach ogniwa piaskowca drawskiego. W większości przypadków wyniki nie przekraczają 0,5%). Pozostałe utwory drobno- i bardzo drobnoziarniste (iłowce, mułowce i pyłowce) dolnego triasu charakteryzują się na ogół niską porowatością całkowitą, nieprzekraczającą 1%. Zdarzają się przypadki, w których utwory te mają wyższe wartości jak w przypadku iłowców oraz iłowców z soczewkami piaskowca „formacji” ilastej, oraz iłowców i pyłowców formacji bałtyckiej.

Najwyższa część cechsztytnu reprezentowana jest przez mułowce formacji rewalskiej. Osiągają one porowatość całkowitą wahającą się w przedziale 0,75–0,97%. Węglany i siarczany cechsztytnu charakteryzują się niską porowatością całkowitą (fig. 36). Najwyższe wartości tego parametru osiągają utwory dolomitu głównego, których średnia jego wartość wynosi poniżej 1%. Porowatość całkowita poniżej 1% została rozpoznana również w utworach łupku miedzionośnego, wapienia cechsztyńskiego i anhydrytu dolnego. Utwory czerwonego spągowca składające się z sukcesji klastycznej (górny czerwony spągowiec) oraz klastyczno-wulkanicznej (dolny czerwony spągowiec), charakteryzują się bardzo niską porowatością całkowitą. Piaskowce, będące obiektem naj-



**Fig. 36. Wyniki badań laboratoryjnych wykonanych na próbkach z otworu Piła 1/IG 1:**

A – porowatość (niebieskie kropki – porowatość całkowita; czerwone kropki – porowatość efektywna); B – przepuszczalność; T<sub>2</sub> – środkowy trias; C – karbon

Results of laboratory tests performed on samples from the Piła 1/IG 1 borehole:

A – porosity (blue dots – total porosity; red dots – effective porosity); B – permeability; T<sub>2</sub> – Middle Triassic; C – Carboniferous

większego zainteresowania przemysłu poszukiwawczego osiągają wartości od 0,4 do 2,94%, zaś ich średnia wynosi ok. 0,9%. Występujące w dolnej części profilu czerwonego spągowca zlepienie osiąga porowatość całkowitą ok. 0,7%. Porowatość całkowita w przypadku iłowców i mułwców czerwonego spągowca waha się w przedziale 0,31–2,17%. Powyższy parametr dla skał wulkanicznych osiąga średnio

1,27%. Pomierzona porowatość całkowita dla iłowców i mułwców karbonu nie przekracza 1% (fig. 36; tab. 14).

Badanie porowatości efektywnej zostało wykonane jedynie dla utworów karbonu, czerwonego spągowca i cechsztynu. Dla węglanów dolomitu głównego z otworu Piła 1/IG 1 parametr ten osiąga od 0,34 do 1,04% (fig. 36; tab. 14). Porowatość efektywna sukcesji siarczanowej anhydrytu dolnego i anhydrytu

Tabela 14

**Zestawienie parametrów fizycznych i chemicznych skał z otworu wiertniczego Pila 1/IG 1**

z – próbka okruszowa (zwierciny); r – próbka z rdzenia; np – nieprzepuszczalne

List of the physical and chemical parameters of rock from the Pila 1/IG 1 borehole

(z) – sample collected from crushed residue; (r) – sample collected from core; np – impermeable

| Analizy laboratoryjne wykonane przez Geoservice Pila / Analyses performed by Geoservice Pila |                              |                                         |                               |                                          |                                                            |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Głębokość<br>Depth<br>[m]                                                                    | Stratygrafia<br>Stratigraphy | Litostratygrafia<br>Lithostratigraphy   | Porowatość<br>Porosity<br>[%] | Przepuszczalność<br>Permeability<br>[mD] | Badania kalcymentryczne<br>Percentage of carbonate content |                                         |
|                                                                                              |                              |                                         |                               |                                          | CaCO <sub>3</sub> [%]                                      | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> [%] |
| 1                                                                                            | 2                            | 3                                       | 4                             | 5                                        | 6                                                          | 7                                       |
| 2220,0 (z)                                                                                   | Trias dolny                  | Pstry piaskowiec górny                  | –                             | –                                        | 5                                                          | 26                                      |
| 2230,0 (z)                                                                                   |                              |                                         | –                             | –                                        | 10                                                         | 33                                      |
| 2240,0 (z)                                                                                   |                              | „Formacja” ilasta<br>Ogniwo świdwińskie | –                             | –                                        | 3                                                          | 10                                      |
| 2246,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 1,09                          | np                                       | 0                                                          | 2                                       |
| 2246,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 3,17                          | 0,1                                      | 0                                                          | 3                                       |
| 2247,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 4,99                          | np                                       | 3                                                          | 2                                       |
| 2247,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 3,09                          | np                                       | 4                                                          | 2                                       |
| 2248,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 3,53                          | np                                       | 3                                                          | 1                                       |
| 2248,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 3,61                          | 0,1                                      | 0                                                          | 2                                       |
| 2249,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 1,97                          | np                                       | 4                                                          | 2                                       |
| 2249,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,78                          | np                                       | 3                                                          | 1                                       |
| 2250,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 3,28                          | np                                       | 0                                                          | 1                                       |
| 2260,0 (z)                                                                                   |                              | „Formacja” ilasta                       | –                             | –                                        | 5                                                          | 13                                      |
| 2270,0 (z)                                                                                   |                              |                                         | –                             | –                                        | 0                                                          | 19                                      |
| 2280,0 (z)                                                                                   |                              |                                         | –                             | –                                        | 0                                                          | 10                                      |
| 2290,0 (z)                                                                                   |                              |                                         | –                             | –                                        | 5                                                          | 9                                       |
| 2300,0 (z)                                                                                   |                              |                                         | –                             | –                                        | 0                                                          | 13                                      |
| 2310,0 (z)                                                                                   |                              |                                         | –                             | –                                        | 0                                                          | 13                                      |
| 2317,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 1,03                          | np                                       | 15                                                         | 2                                       |
| 2318,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 1,48                          | np                                       | 0                                                          | 4                                       |
| 2318,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 3,17                          | np                                       | 5                                                          | 2                                       |
| 2319,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 2,15                          | np                                       | 0                                                          | 1                                       |
| 2319,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 1,13                          | np                                       | 0                                                          | 1                                       |
| 2320,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 2,48                          | np                                       | 2,5                                                        | 0                                       |
| 2321,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 1,38                          | np                                       | 3                                                          | 3                                       |
| 2322,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 1,16                          | np                                       | 5                                                          | 7                                       |
| 2322,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,36                          | np                                       | 8                                                          | 5                                       |
| 2323,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 1,69                          | 3,2                                      | 0                                                          | 3                                       |
| 2323,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,75                          | np                                       | 0                                                          | 1                                       |
| 2324,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,32                          | np                                       | 10                                                         | 3                                       |
| 2324,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,32                          | np                                       | 0                                                          | 5                                       |
| 2325,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 1,17                          | np                                       | 0                                                          | 1                                       |
| 2325,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 1,06                          | np                                       | 0                                                          | 0                                       |
| 2326,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,86                          | np                                       | 0                                                          | 2                                       |
| 2326,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,54                          | np                                       | 0                                                          | 0                                       |
| 2327,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,33                          | np                                       | 0                                                          | 5                                       |
| 2328,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,32                          | np                                       | 0                                                          | 5                                       |
| 2329,0 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,74                          | 2,8                                      | 2                                                          | 3                                       |
| 2331,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,22                          | 0,33                                     | 0                                                          | 4                                       |
| 2332,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 0,65                          | 0,1                                      | 0                                                          | 1                                       |
| 2333,5 (r)                                                                                   |                              |                                         | 3,8                           | np                                       | 0                                                          | 5                                       |

Tabela 14 cd.

| Głębokość<br>Depth<br>[m] | Stratygrafia<br>Stratigraphy | Litostratygrafia<br>Lithostratigraphy      | Porowatość<br>Porosity<br>[%] | Przepuszczalność<br>Permeability<br>[mD] | Badania kalcymetryczne<br>Percentage of carbonate content |                                         |
|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                           |                              |                                            |                               |                                          | CaCO <sub>3</sub> [%]                                     | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> [%] |
| 1                         | 2                            | 3                                          | 4                             | 5                                        | 6                                                         | 7                                       |
| 2340,0 (z)                | Trias dolny                  | „Formacja” ilasta                          | –                             | –                                        | 0                                                         | 12                                      |
| 2350,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 17                                      |
| 2360,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 7                                       |
| 2370,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 15                                      |
| 2380,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 10                                      |
| 2390,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 13                                      |
| 2400,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 14                                      |
| 2410,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 8                                       |
| 2420,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 5                                       |
| 2430,0 (z)                |                              |                                            |                               |                                          | 0                                                         | 7                                       |
| 2430,5 (r)                |                              |                                            | 1,42                          | np                                       | 3                                                         | 5                                       |
| 2431,5 (r)                |                              |                                            | 1,83                          | np                                       | 3                                                         | 3                                       |
| 2432,0 (r)                |                              |                                            | 2,2                           | np                                       | 1                                                         | 6                                       |
| 2432,5 (r)                |                              |                                            | 2,14                          | np                                       | 3                                                         | 3                                       |
| 2433,0 (r)                |                              |                                            | 3,4                           | np                                       | 6                                                         | 0                                       |
| 2433,5 (r)                |                              |                                            | 3,26                          | np                                       | 0                                                         | 2                                       |
| 2440,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 3                                                         | 4                                       |
| 2450,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 2                                                         | 6                                       |
| 2460,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 7                                       |
| 2470,0 (z)                |                              | Formacja pomorska<br>Ogniwo trzebiatowskie | –                             | –                                        | 0                                                         | 4                                       |
| 2480,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 4                                                         | 9                                       |
| 2490,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 5                                                         | 17                                      |
| 2500,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 10                                                        | 13                                      |
| 2510,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 7                                                         | 15                                      |
| 2517,0 (r)                |                              |                                            | 0,52                          | np                                       | 7                                                         | 11                                      |
| 2517,5 (r)                |                              |                                            | 0,33                          | np                                       | 5                                                         | 9                                       |
| 2518,0 (r)                |                              |                                            | 0,22                          | np                                       | 2                                                         | 9                                       |
| 2518,5 (r)                |                              |                                            | 1,28                          | np                                       | 5                                                         | 11                                      |
| 2519,0 (r)                |                              |                                            | 0,22                          | np                                       | 8                                                         | 11                                      |
| 2519,5 (r)                |                              |                                            | 0,44                          | np                                       | 18                                                        | 7                                       |
| 2530,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 5                                                         | 11                                      |
| 2540,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 7                                                         | 10                                      |
| 2550,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 5                                                         | 17                                      |
| 2560,0 (z)                |                              |                                            |                               | –                                        | 8                                                         | 14                                      |
| 2570,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 13                                                        | 8                                       |
| 2580,0 (z)                |                              | Formacja pomorska                          | –                             | –                                        | 0                                                         | 10                                      |
| 2590,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 17                                      |
| 2600,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 7                                       |
| 2610,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 4                                                         | 14                                      |
| 2617,0 (r)                |                              |                                            | 1,94                          | 3,86                                     | 0                                                         | 2                                       |
| 2617,5 (r)                |                              |                                            | 2,15                          | 0,69                                     | 0                                                         | 3                                       |
| 2618,0 (r)                |                              |                                            | 0,78                          | 0,65                                     | 0                                                         | 5                                       |
| 2618,5 (r)                |                              |                                            | 1,19                          | 0,1                                      | 0                                                         | 2                                       |
| 2619,0 (r)                |                              |                                            | 0,76                          | 0,21                                     | 0                                                         | 3                                       |
| 2620,0 (z)                |                              |                                            | –                             | –                                        | 0                                                         | 3                                       |

Tabela 14 cd.

| Głębokość<br>Depth<br>[m] | Stratygrafia<br>Stratigraphy | Litostratygrafia<br>Lithostratigraphy               | Porowatość<br>Porosity<br>[%] | Przepuszczalność<br>Permeability<br>[mD] | Badania kalcymetryczne<br>Percentage of carbonate content |                                         |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                           |                              |                                                     |                               |                                          | CaCO <sub>3</sub> [%]                                     | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> [%] |
| 1                         | 2                            | 3                                                   | 4                             | 5                                        | 6                                                         | 7                                       |
| 2630,0 (z)                | Trias dolny                  | Formacja pomorska                                   | –                             | –                                        | 8                                                         | 7                                       |
| 2640,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 3                                                         | 12                                      |
| 2650,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 5                                                         | 10                                      |
| 2660,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 8                                                         | 12                                      |
| 2670,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 2                                                         | 8                                       |
| 2680,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 3                                                         | 7                                       |
| 2690,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 7                                                         | 11                                      |
| 2700,0 (z)                |                              | Formacja pomorska<br>Ogniwo piaskowca<br>drawskiego | –                             | –                                        | 4                                                         | 3                                       |
| 2710,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 2                                                         | 8                                       |
| 2714,0 (r)                |                              |                                                     | 0,33                          | –                                        | 16                                                        | 4                                       |
| 2714,5 (r)                |                              |                                                     | 0,1                           | –                                        | 10                                                        | 5                                       |
| 2715,0 (r)                |                              |                                                     | 0,87                          | –                                        | 10                                                        | 5                                       |
| 2715,5 (r)                |                              |                                                     | 0,63                          | –                                        | 55                                                        | 5                                       |
| 2716,0 (r)                |                              |                                                     | 0,1                           | –                                        | 52                                                        | 20                                      |
| 2716,5 (r)                |                              |                                                     | 0,76                          | –                                        | 55                                                        | 7                                       |
| 2717,0 (r)                |                              |                                                     | 0,21                          | –                                        | 40                                                        | 4                                       |
| 2717,5 (r)                |                              |                                                     | 0,21                          | –                                        | 21                                                        | 7                                       |
| 2718,0 (r)                |                              |                                                     | 0,43                          | –                                        | 53                                                        | 11                                      |
| 2720,0 (z)                |                              | Formacja bałtycka                                   | –                             | –                                        | 0                                                         | 0                                       |
| 2730,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 5                                                         | 12                                      |
| 2740,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 6                                                         | 15                                      |
| 2750,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 5                                                         | 17                                      |
| 2760,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 2                                                         | 13                                      |
| 2770,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 3                                                         | 16                                      |
| 2780,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 3                                                         | 13                                      |
| 2790,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 3                                                         | 6                                       |
| 2800,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 20                                                        | 15                                      |
| 2808,0 (r)                |                              |                                                     | 0,85                          | 2,08                                     | 5                                                         | 6                                       |
| 2809,0 (r)                |                              |                                                     | 0,11                          | 1,13                                     | 5                                                         | 7                                       |
| 2809,5 (r)                |                              |                                                     | 0,21                          | 0,81                                     | 3                                                         | 5                                       |
| 2810,0 (r)                |                              |                                                     | 0,32                          | np                                       | 5                                                         | 5                                       |
| 2810,5 (r)                |                              |                                                     | 0,75                          | 0,15                                     | 6                                                         | 7                                       |
| 2811,0 (r)                |                              |                                                     | 1,07                          | 0,17                                     | 2                                                         | 7                                       |
| 2811,5 (r)                |                              |                                                     | 0,1                           | 0,14                                     | 5                                                         | 7                                       |
| 2820,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 5                                                         | 9                                       |
| 2830,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 0                                                         | 11                                      |
| 2840,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 2                                                         | 16                                      |
| 2850,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 2                                                         | 9                                       |
| 2860,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 2                                                         | 17                                      |
| 2870,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 5                                                         | 10                                      |
| 2880,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 2                                                         | 13                                      |
| 2890,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 3                                                         | 19                                      |
| 2900,0 (z)                |                              |                                                     | –                             | –                                        | 5                                                         | 17                                      |
| 2902,5 (r)                |                              |                                                     | 0,55                          | 0,5                                      | 3                                                         | 6                                       |

Tabela 14 cd.

| Głębokość<br>Depth<br>[m] | Stratygrafia<br>Stratigraphy | Litostratygrafia<br>Lithostratigraphy | Porowatość<br>Porosity<br>[%] | Przepuszczalność<br>Permeability<br>[mD] | Badania kalcymetryczne<br>Percentage of carbonate content |                                         |
|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                           |                              |                                       |                               |                                          | CaCO <sub>3</sub> [%]                                     | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> [%] |
| 1                         | 2                            | 3                                     | 4                             | 5                                        | 6                                                         | 7                                       |
| 2903,0 (r)                | Trias dolny                  | Formacja bałtycka                     | 0,22                          | 0,6                                      | 2                                                         | 6                                       |
| 2903,5 (r)                |                              |                                       | 0,32                          | 4                                        | 2                                                         | 6                                       |
| 2904,0 (r)                |                              |                                       | 0,54                          | 0,15                                     | 4                                                         | 5                                       |
| 2904,5 (r)                |                              |                                       | 0,44                          | 0,2                                      | 5                                                         | 5                                       |
| 2905,0 (r)                |                              |                                       | 0,66                          | 2                                        | 7                                                         | 10                                      |
| 2905,5 (r)                |                              |                                       | 0                             | 0,2                                      | 3                                                         | 11                                      |
| 2910,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 5                                                         | 10                                      |
| 2920,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 8                                                         | 10                                      |
| 2930,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 5                                                         | 12                                      |
| 2940,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 10                                                        | 11                                      |
| 2950,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 12                                                        | 10                                      |
| 2960,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 10                                                        | 13                                      |
| 2970,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 17                                                        | 10                                      |
| 2980,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 7                                                         | 16                                      |
| 2990,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 16                                                        | 9                                       |
| 2995,0 (r)                |                              |                                       | 1,65                          | 0,4                                      | 6                                                         | 3                                       |
| 2995,5 (r)                |                              |                                       | 0,88                          | 0,36                                     | 10                                                        | 4                                       |
| 2996,0 (r)                |                              |                                       | 0                             | 0,22                                     | 7                                                         | 6                                       |
| 2997,0 (r)                |                              |                                       | 1,42                          | 0,3                                      | 6                                                         | 6                                       |
| 2997,5 (r)                |                              |                                       | 1,31                          | 0,23                                     | 6                                                         | 15                                      |
| 2998,0 (r)                |                              |                                       | 1,12                          | 0,2                                      | 5                                                         | 10                                      |
| 2998,5 (r)                |                              |                                       | 1,09                          | np                                       | 5                                                         | 5                                       |
| 2999,5 (r)                |                              |                                       | 1,19                          | np                                       | 4                                                         | 9                                       |
| 3000,0 (r)                |                              |                                       | 1,43                          | 0,39                                     | 6                                                         | 7                                       |
| 3000,5 (r)                |                              |                                       | 1,22                          | 0,34                                     | 6                                                         | 10                                      |
| 3001,0 (r)                |                              |                                       | 0,55                          | 0,33                                     | 5                                                         | 8                                       |
| 3010,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 6                                                         | 8                                       |
| 3020,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 26                                                        | 10                                      |
| 3030,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 7                                                         | 16                                      |
| 3040,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 7                                                         | 6                                       |
| 3050,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 10                                                        | 8                                       |
| 3060,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 6                                                         | 9                                       |
| 3070,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 5                                                         | 19                                      |
| 3080,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 5                                                         | 13                                      |
| 3090,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 8                                                         | 12                                      |
| 3100,0 (z)                | Perm                         | Formacja rewalska                     | –                             | –                                        | 5                                                         | 16                                      |
| 3103,0 (r)                |                              |                                       | 0,97                          | np                                       | 1                                                         | 9                                       |
| 3103,5 (r)                |                              |                                       | 1,84                          | np                                       | 1                                                         | 8                                       |
| 3104,0 (r)                |                              |                                       | 3,55                          | np                                       | 1                                                         | 5                                       |
| 3104,5 (r)                |                              |                                       | 0,75                          | np                                       | 0                                                         | 6                                       |
| 3110,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 4                                                         | 12                                      |
| 3120,0 (z)                |                              |                                       | –                             | –                                        | 4                                                         | 13                                      |
| 3130,0 (z)                |                              | Subcyklotem PZ4d                      | –                             | –                                        | 3                                                         | 4                                       |

Tabela 14 cd.

| Analizy laboratoryjne wykonane w Państwowym Instytucie Geologicznym – PIB/Analyses performed by the Polish Geological Institute – NRI |                                          |                        |                                                                 |                                                                 |                                                         |                                                  |                                                                   |                                                              |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Głębokość<br>Depth<br>[m]                                                                                                             | Stratygrafia<br>Stratigraphy             | Litologia<br>Lithology | Gęstość<br>właściwa<br>Specific density<br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Gęstość<br>objętościowa<br>Bulk density<br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Porowatość<br>efektywna<br>Effective<br>porosity<br>[%] | Porowatość<br>całkowita<br>Total porosity<br>[%] | Przepuszczalność<br>pozioma<br>Horizontal<br>permeability<br>[mD] | Badania kalcymetryczne<br>Percentage of carbonate<br>content |                                            |
|                                                                                                                                       |                                          |                        |                                                                 |                                                                 |                                                         |                                                  |                                                                   | CaCO <sub>3</sub><br>[%]                                     | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub><br>[%] |
| 1                                                                                                                                     | 2                                        | 3                      | 4                                                               | 5                                                               | 6                                                       | 7                                                | 8                                                                 | 9                                                            | 10                                         |
| 4156,0 (r)                                                                                                                            | Anhydryt podstawowy                      | Anhydryt               | 3,02                                                            | 2,86                                                            | 0,49                                                    | 0,52                                             |                                                                   | 4                                                            | 0                                          |
| 4157,4 (r)                                                                                                                            | Dolomit główny                           | Wapień                 | 3                                                               | 2,89                                                            | 0,34                                                    | 0,36                                             |                                                                   | 79                                                           | 3,2                                        |
| 4158,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Wapień                 | 2,75                                                            | 2,6                                                             | 0,36                                                    | 0,54                                             | <0,1                                                              | 78                                                           | 0                                          |
| 4158,5 (r)                                                                                                                            |                                          | Wapień                 | 2,95                                                            | 2,68                                                            | 0,87                                                    | 0,91                                             | 0,15                                                              | 79                                                           | 1,6                                        |
| 4159,5 (r)                                                                                                                            |                                          | Wapień marglisty       | 2,98                                                            | 2,66                                                            | 1,04                                                    | 1,07                                             | 0,49                                                              | 76,5                                                         | 1,6                                        |
| 4160,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Margiel wapnisty       | 3                                                               | 2,69                                                            | 1,03                                                    | 1,03                                             | 0,11                                                              | 48                                                           | 4,8                                        |
| 4160,5 (r)                                                                                                                            |                                          | Wapień marglisty       | 2,85                                                            | 2,67                                                            | 0,48                                                    | 0,63                                             | <0,1                                                              | 71                                                           | 0                                          |
| 4161,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Margiel wapnisty       | 2,9                                                             | 2,67                                                            | 0,97                                                    | 1,03                                             | <0,1                                                              | 69                                                           | 1,6                                        |
| 4161,5 (r)                                                                                                                            |                                          | Margiel wapnisty       | 2,93                                                            | 2,66                                                            | 0,9                                                     | 0,92                                             | <0,1                                                              | 56                                                           | 1,6                                        |
| 4162,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Margiel                | 2,99                                                            | 2,92                                                            | 1,03                                                    | 2,35                                             | <0,1                                                              | 34,3                                                         | 4,8                                        |
| 4168,0 (r)                                                                                                                            | Anhydryt górny                           | Anhydryt               | 3,1                                                             | 2,94                                                            | 0,45                                                    | 0,51                                             | 0,36                                                              | 0,8                                                          | 0                                          |
| 4172,5 (r)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | 3,12                                                            | 2,96                                                            | 0,48                                                    | 0,51                                             | 0,25                                                              | 1,6                                                          | 0                                          |
| 4180,0 (z)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | –                                                               | –                                                               | –                                                       | –                                                | –                                                                 | 1,6                                                          | 0                                          |
| 4200,0 (z)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | –                                                               | –                                                               | –                                                       | –                                                | –                                                                 | 0,8                                                          | 0                                          |
| 4335,0 (z)                                                                                                                            | Anhydryt dolny                           | Anhydryt               | –                                                               | –                                                               | –                                                       | –                                                | –                                                                 | 1,6                                                          | 0                                          |
| 4340,0 (z)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | –                                                               | –                                                               | –                                                       | –                                                | –                                                                 | 0,5                                                          | 0                                          |
| 4346,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | 3,15                                                            | 2,91                                                            | 0,71                                                    | 0,76                                             | 0,12                                                              | 7,2                                                          | 0,8                                        |
| 4350,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | 3,18                                                            | 2,94                                                            | 0,71                                                    | 0,75                                             |                                                                   | 5,6                                                          | 4                                          |
| 4355,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | 3,03                                                            | 2,93                                                            | 0,25                                                    | 0,33                                             | <0,1                                                              | 2,8                                                          | 0,8                                        |
| 4362,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | 3,01                                                            | 2,85                                                            | 0,47                                                    | 0,53                                             | <0,1                                                              | 5,6                                                          | 2,4                                        |
| 4365,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | 3,1                                                             | 2,96                                                            | 0,36                                                    | 0,45                                             | 0,15                                                              | 0,8                                                          | 0                                          |
| 4370,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | 2,98                                                            | 2,86                                                            | 0,38                                                    | 0,4                                              | <0,1                                                              | 8,8                                                          | 0                                          |
| 4375,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | 3,07                                                            | 2,95                                                            | 0,35                                                    | 0,39                                             | <0,1                                                              | 1,6                                                          | 0,8                                        |
| 4380,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Anhydryt               | 3,06                                                            | 2,91                                                            | 0,45                                                    | 0,49                                             | <0,1                                                              | 3,2                                                          | 3,2                                        |
| 4381,5 (r)                                                                                                                            | Wapień cechsztyński i łupki miedzionośny | Margiel wapnisty       | 2,94                                                            | 2,67                                                            | 0,83                                                    | 0,91                                             | <0,1                                                              | 61,5                                                         | 2,4                                        |
| 4384,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Margiel wapnisty       | 2,9                                                             | 2,68                                                            | 0,6                                                     | 0,75                                             | <0,1                                                              | 57                                                           | 7,2                                        |
| 4386,5 (r)                                                                                                                            | Górny czerwony spągowiec                 | Howiec                 | 2,94                                                            | 2,71                                                            | 0,71                                                    | 0,78                                             | <0,1                                                              | 3,2                                                          | 1,6                                        |
| 4388,5 (r)                                                                                                                            |                                          | Howiec                 | 2,86                                                            | 2,7                                                             | 0,37                                                    | 0,55                                             | <0,1                                                              | 6,4                                                          | 3,2                                        |
| 4390,5 (r)                                                                                                                            |                                          | Mułowiec               | 2,84                                                            | 2,75                                                            | 0,29                                                    | 0,31                                             | <0,1                                                              | 6,4                                                          | 4                                          |
| 4394,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Piaskowiec mułowcowy   | 2,92                                                            | 2,74                                                            | 0,57                                                    | 0,58                                             | <0,1                                                              | 4,8                                                          | 1,6                                        |
| 4396,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Howiec                 | 2,88                                                            | 2,69                                                            | 0,6                                                     | 0,65                                             | –                                                                 | 4,8                                                          | 1,6                                        |
| 4405,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Mułowiec               | 2,84                                                            | 2,67                                                            | 0,5                                                     | 0,59                                             | <0,1                                                              | 9,6                                                          | 4,8                                        |
| 4407,0 (r)                                                                                                                            |                                          | Howiec                 | 2,85                                                            | 2,69                                                            | 0,5                                                     | 0,56                                             | <0,1                                                              | 8                                                            | 0                                          |

Tabela 14 cd.

| Głębokość<br><i>Depth</i><br>[m] | Stratygrafia<br><i>Stratigraphy</i> | Litologia<br><i>Lithology</i> | Gęstość właściwa<br><i>Specific density</i><br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Gęstość objętościowa<br><i>Bulk density</i><br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Porowatość efektywna<br><i>Effective porosity</i><br>[%] | Porowatość całkowita<br><i>Total porosity</i><br>[%] | Przepuszczalność pozioma<br><i>Horizontal permeability</i><br>[mD] | Badania kalcymetryczne<br><i>Percentage of carbonate content</i> |                                            |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                  |                                     |                               |                                                                     |                                                                     |                                                          |                                                      |                                                                    | CaCO <sub>3</sub><br>[%]                                         | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub><br>[%] |
| 1                                | 2                                   | 3                             | 4                                                                   | 5                                                                   | 6                                                        | 7                                                    | 8                                                                  | 9                                                                | 10                                         |
| 4410,0 (r)                       | Górny czerwony spągowiec            | Iłowiec                       | 2,88                                                                | 2,74                                                                | 0,46                                                     | 0,48                                                 | <0,1                                                               | 6,4                                                              | 0                                          |
| 4415,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,89                                                                | 2,71                                                                | 0,58                                                     | 0,62                                                 | <0,1                                                               | 5,6                                                              | 0                                          |
| 4420,0 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,91                                                                | 2,74                                                                | 0,55                                                     | 0,58                                                 | <0,1                                                               | 12                                                               | 0,8                                        |
| 4424,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,87                                                                | 2,71                                                                | 0,37                                                     | 0,55                                                 | <0,1                                                               | 8                                                                | 0,8                                        |
| 4430,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,87                                                                | 2,74                                                                | 0,39                                                     | 0,48                                                 | <0,1                                                               | 4,8                                                              | 0                                          |
| 4435,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,86                                                                | 2,7                                                                 | 0,31                                                     | 0,55                                                 | <0,1                                                               | 8                                                                | 4                                          |
| 4440,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,85                                                                | 2,72                                                                | 0,36                                                     | 0,45                                                 | <0,1                                                               | 2,4                                                              | 0                                          |
| 4442,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,88                                                                | 2,73                                                                | 0,51                                                     | 0,52                                                 | <0,1                                                               | 0,8                                                              | 0                                          |
| 4450,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 3,2                                                              | 0,8                                        |
| 4460,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 4,8                                                              | 0                                          |
| 4470,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 2,4                                                              | 0                                          |
| 4480,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 5,6                                                              | 0,8                                        |
| 4490,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 4                                                                | 0,8                                        |
| 4495,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 8                                                                | 0,8                                        |
| 4500,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,86                                                                | 2,72                                                                | 0,43                                                     | 0,48                                                 | <0,1                                                               | 6,4                                                              | 0,8                                        |
| 4505,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,86                                                                | 2,73                                                                | 0,42                                                     | 0,45                                                 | <0,1                                                               | 9,6                                                              | 0                                          |
| 4510,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec wapnisty           | 2,78                                                                | 2,64                                                                | 0,49                                                     | 0,5                                                  | <0,1                                                               | 10,4                                                             | 2,4                                        |
| 4520,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 6,4                                                              | 2,4                                        |
| 4530,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 6,4                                                              | 4,8                                        |
| 4540,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 8,8                                                              | 4                                          |
| 4545,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,9                                                                 | 2,71                                                                | 0,64                                                     | 0,65                                                 | <0,1                                                               | 3,2                                                              | 0,8                                        |
| 4550,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,88                                                                | 2,73                                                                | 0,39                                                     | 0,52                                                 | <0,1                                                               | 11,2                                                             | 5,6                                        |
| 4555,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,86                                                                | 2,72                                                                | 0,27                                                     | 0,48                                                 | <0,1                                                               | 9,6                                                              | 1,6                                        |
| 4560,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 11,2                                                             | 4                                          |
| 4570,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 1,6                                                              | 0,8                                        |
| 4580,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 11,2                                                             | 4                                          |
| 4590,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 0,8                                                              | 0                                          |
| 4600,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 4                                                                | 0,8                                        |
| 4603,5 (r)                       |                                     | Piaskowiec wapnisty           | 2,88                                                                | 2,64                                                                | 1,01                                                     | 1,04                                                 | <0,1                                                               | 16                                                               | 4                                          |
| 4605,5 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,86                                                                | 2,74                                                                | 0,34                                                     | 0,41                                                 | <0,1                                                               | 4,8                                                              | 3,2                                        |
| 4609,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,78                                                                | 2,65                                                                | 0,37                                                     | 0,46                                                 | <0,1                                                               | 8,8                                                              | 0                                          |
| 4612,0 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,89                                                                | 2,73                                                                | 0,29                                                     | 0,55                                                 | <0,1                                                               | 4                                                                | 0,8                                        |
| 4616,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,91                                                                | 2,64                                                                | 0,89                                                     | 0,9                                                  | <0,1                                                               | 5,6                                                              | 0                                          |
| 4620,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,85                                                                | 2,64                                                                | 0,69                                                     | 0,73                                                 | <0,1                                                               | 7,2                                                              | 0                                          |
| 4630,5 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,9                                                                 | 2,72                                                                | 0,31                                                     | 0,62                                                 | <0,1                                                               | 5,6                                                              | 0,8                                        |
| 4634,5 (r)                       |                                     | Mułowiec piaszczysty          | 2,89                                                                | 2,69                                                                | 0,27                                                     | 0,62                                                 | <0,1                                                               | 8,8                                                              | 1,6                                        |
| 4637,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec mułowcowy          | 2,87                                                                | 2,69                                                                | 0,39                                                     | 0,62                                                 | <0,1                                                               | 9,6                                                              | 0                                          |
| 4643,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,87                                                                | 2,64                                                                | 0,55                                                     | 0,67                                                 | <0,1                                                               | 7,2                                                              | 0                                          |

Tabela 14 cd.

| Głębokość<br><i>Depth</i><br>[m] | Stratygrafia<br><i>Stratigraphy</i> | Litologia<br><i>Lithology</i>   | Gęstość<br>właściwa<br><i>Specific density</i><br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Gęstość<br>objętościowa<br><i>Bulk density</i><br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Porowatość<br>efektywna<br><i>Effective porosity</i><br>[%] | Porowatość<br>całkowita<br><i>Total porosity</i><br>[%] | Przepuszczalność<br>pozioma<br><i>Horizontal permeability</i><br>[mD] | Badania kalcymetryczne<br><i>Percentage of carbonate content</i> |                                            |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                  |                                     |                                 |                                                                        |                                                                        |                                                             |                                                         |                                                                       | CaCO <sub>3</sub><br>[%]                                         | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub><br>[%] |
| 1                                | 2                                   | 3                               | 4                                                                      | 5                                                                      | 6                                                           | 7                                                       | 8                                                                     | 9                                                                | 10                                         |
| 4647,0 (r)                       | Górny<br>czerwony<br>spagowiec      | Piaskowiec                      | 2,84                                                                   | 2,64                                                                   | 0,65                                                        | 0,7                                                     | <0,1                                                                  | 6,4                                                              | 0                                          |
| 4653,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,84                                                                   | 2,65                                                                   | 0,56                                                        | 0,66                                                    | <0,1                                                                  | 7,2                                                              | 0                                          |
| 4659,0 (r)                       |                                     | Mułowiec                        | 2,93                                                                   | 2,72                                                                   | 0,51                                                        | 0,71                                                    | <0,1                                                                  | 3,2                                                              | 0,8                                        |
| 4666,5 (r)                       |                                     | Mułowiec                        | 2,52                                                                   | 2,73                                                                   | 0,38                                                        | 0,65                                                    | <0,1                                                                  | 2,4                                                              | 0                                          |
| 4674,5 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,63                                                                   | 2,64                                                                   | 0,7                                                         | 0,74                                                    | <0,1                                                                  | 6,4                                                              | 0                                          |
| 4677,5 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,82                                                                   | 2,63                                                                   | 0,43                                                        | 0,62                                                    | <0,1                                                                  | 7,2                                                              | 0                                          |
| 4680,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,82                                                                   | 2,64                                                                   | 0,29                                                        | 0,63                                                    | <0,1                                                                  | 8,8                                                              | 0,8                                        |
| 4687,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,82                                                                   | 2,65                                                                   | 0,32                                                        | 0,6                                                     | <0,1                                                                  | 4,8                                                              | 0                                          |
| 4694,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,83                                                                   | 2,65                                                                   | 0,38                                                        | 0,63                                                    | <0,1                                                                  | 5,6                                                              | 0                                          |
| 4696,7 (z)                       |                                     | Howiec                          | –                                                                      | –                                                                      | –                                                           | –                                                       | –                                                                     | 0,8                                                              | 0,8                                        |
| 4697,0 (z)                       |                                     | Piaskowiec                      | –                                                                      | –                                                                      | –                                                           | –                                                       | –                                                                     | 6,4                                                              | 4                                          |
| 4703,5 (r)                       |                                     | Mułowiec                        | 2,7                                                                    | 2,63                                                                   | 0,49                                                        | 1,1                                                     | <0,1                                                                  | 6,4                                                              | 2,4                                        |
| 4709,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,56                                                                   | 2,53                                                                   | 0,5                                                         | 1,1                                                     | <0,1                                                                  | 6,4                                                              | 3,2                                        |
| 4712,3 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,7                                                                    | 2,67                                                                   | 0,8                                                         | 1,1                                                     | <0,1                                                                  | 6,4                                                              | 4,8                                        |
| 4725,0 (z)                       |                                     | Howiec                          | –                                                                      | –                                                                      | –                                                           | –                                                       | –                                                                     | 0,8                                                              | 0,8                                        |
| 4735,0 (z)                       |                                     | Piaskowiec                      | –                                                                      | –                                                                      | –                                                           | –                                                       | –                                                                     | 6,4                                                              | 3,2                                        |
| 4741,5 (r)                       |                                     | Mułowiec                        | 2,59                                                                   | 2,56                                                                   | 0,6                                                         | 1,1                                                     | –                                                                     | 2,4                                                              | 2,4                                        |
| 4743,3 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,67                                                                   | 2,64                                                                   | 0,2                                                         | 1,1                                                     | <0,1                                                                  | 8                                                                | 8                                          |
| 4746,6 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,67                                                                   | 2,64                                                                   | 0,2                                                         | 1,1                                                     | <0,1                                                                  | 4,8                                                              | 8,8                                        |
| 4758,8 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,68                                                                   | 2,65                                                                   | 0,3                                                         | 1,1                                                     | <0,1                                                                  | 4                                                                | 0,8                                        |
| 4762,3 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,71                                                                   | 2,68                                                                   | 0,3                                                         | 1,1                                                     | <0,1                                                                  | 4,8                                                              | 2,4                                        |
| 4766,5 (r)                       |                                     | Piaskowiec<br>dolomi-<br>tyczny | 2,96                                                                   | 2,7                                                                    | 0,85                                                        | 0,87                                                    | <0,1                                                                  | 8                                                                | 21                                         |
| 4772,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,83                                                                   | 2,65                                                                   | 0,61                                                        | 0,63                                                    | <0,1                                                                  | 4                                                                | 2,4                                        |
| 4778,0 (r)                       |                                     | Mułowiec                        | 2,81                                                                   | 2,67                                                                   | 0,39                                                        | 0,49                                                    | –                                                                     | 0,8                                                              | 0                                          |
| 4785,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,84                                                                   | 2,65                                                                   | 0,64                                                        | 0,66                                                    | <0,1                                                                  | 1,6                                                              | 3,2                                        |
| 4788,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,81                                                                   | 2,66                                                                   | 0,51                                                        | 0,53                                                    | <0,1                                                                  | 0,8                                                              | 0                                          |
| 4791,5 (r)                       |                                     | Mułowiec                        | 2,87                                                                   | 2,69                                                                   | 0,57                                                        | 0,62                                                    | –                                                                     | 0,8                                                              | 0                                          |
| 4795,1 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,8                                                                    | 2,65                                                                   | 0,51                                                        | 0,53                                                    | <0,1                                                                  | 1,6                                                              | 3,2                                        |
| 4802,3 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,81                                                                   | 2,66                                                                   | 0,51                                                        | 0,53                                                    | –                                                                     | 0,8                                                              | 2,4                                        |
| 4803,2 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,75                                                                   | 2,63                                                                   | 0,41                                                        | 0,43                                                    | <0,1                                                                  | 1,6                                                              | 1,6                                        |
| 4810,4 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,73                                                                   | 2,64                                                                   | 0,29                                                        | 0,4                                                     | <0,1                                                                  | 0,8                                                              | 2,4                                        |
| 4815,0 (r)                       |                                     | Howiec                          | 2,72                                                                   | 2,71                                                                   | 0,27                                                        | 0,33                                                    | –                                                                     | 0,8                                                              | 0,8                                        |
| 4820,0 (r)                       |                                     | Howiec                          | 2,87                                                                   | 2,71                                                                   | 0,52                                                        | 0,55                                                    | <0,1                                                                  | 1,6                                                              | 0,8                                        |
| 4825,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,8                                                                    | 2,65                                                                   | 0,49                                                        | 0,53                                                    | <0,1                                                                  | 1,6                                                              | 2,4                                        |
| 4830,0 (r)                       |                                     | Howiec                          | 2,85                                                                   | 2,7                                                                    | 0,43                                                        | 0,52                                                    | <0,1                                                                  | 2,4                                                              | 0,8                                        |
| 4838,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,78                                                                   | 2,65                                                                   | 0,57                                                        | 0,68                                                    | –                                                                     | 2,4                                                              | 0,8                                        |
| 4845,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                      | 2,83                                                                   | 2,65                                                                   | 0,58                                                        | 0,63                                                    | –                                                                     | 1,6                                                              | 1,6                                        |
| 4852,0 (r)                       |                                     | Howiec                          | 2,85                                                                   | 2,71                                                                   | 0,45                                                        | 0,49                                                    | –                                                                     | 0,8                                                              | 0,8                                        |
| 4860,0 (r)                       |                                     | Howiec                          | 2,85                                                                   | 2,71                                                                   | 0,3                                                         | 0,49                                                    | <0,1                                                                  | 1,6                                                              | 0                                          |
| 4865,0 (r)                       |                                     | Howiec                          | 2,86                                                                   | 2,72                                                                   | 0,38                                                        | 0,48                                                    | –                                                                     | 2,4                                                              | 0                                          |
| 4870,0 (r)                       |                                     | Howiec                          | 2,86                                                                   | 2,71                                                                   | 0,48                                                        | 0,52                                                    | –                                                                     | 2,4                                                              | 0                                          |
| 4875,0 (r)                       |                                     | Howiec                          | 2,86                                                                   | 2,71                                                                   | 0,45                                                        | 0,48                                                    | –                                                                     | 2,4                                                              | 0                                          |

Tabela 14 cd.

| Głębokość<br><i>Depth</i><br>[m] | Stratygrafia<br><i>Stratigraphy</i> | Litologia<br><i>Lithology</i> | Gęstość właściwa<br><i>Specific density</i><br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Gęstość objętościowa<br><i>Bulk density</i><br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Porowatość efektywna<br><i>Effective porosity</i><br>[%] | Porowatość całkowita<br><i>Total porosity</i><br>[%] | Przepuszczalność pozioma<br><i>Horizontal permeability</i><br>[mD] | Badania kalcymetryczne<br><i>Percentage of carbonate content</i> |                                            |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                  |                                     |                               |                                                                     |                                                                     |                                                          |                                                      |                                                                    | CaCO <sub>3</sub><br>[%]                                         | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub><br>[%] |
| 1                                | 2                                   | 3                             | 4                                                                   | 5                                                                   | 6                                                        | 7                                                    | 8                                                                  | 9                                                                | 10                                         |
| 4880,0 (r)                       | Górny czerwony spągowiec            | Iłowiec                       | 2,87                                                                | 2,71                                                                | 0,51                                                     | 0,56                                                 | –                                                                  | 1,6                                                              | 0                                          |
| 4885,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,86                                                                | 2,71                                                                | 0,44                                                     | 0,5                                                  | –                                                                  | 2,4                                                              | 0                                          |
| 4890,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 1,6                                                              | 0                                          |
| 4900,0(z)                        |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 0,8                                                              | 0                                          |
| 4910,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 0,8                                                              | 0                                          |
| 4920,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 2,4                                                              | 0                                          |
| 4930,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 1,6                                                              | 0,8                                        |
| 4942,8 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,73                                                                | 2,71                                                                | 0,45                                                     | 0,73                                                 | –                                                                  | 4                                                                | 2,4                                        |
| 4949,5 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,64                                                                | 2,61                                                                | 0,56                                                     | 1,1                                                  | <0,1                                                               | 4                                                                | 0,8                                        |
| 4955,7 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,77                                                                | 2,75                                                                | 0,58                                                     | 0,72                                                 | –                                                                  | 3,2                                                              | 0,8                                        |
| 4960,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 0,8                                                              | 0                                          |
| 4970,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 1,6                                                              | 1,6                                        |
| 4980,0 (z)                       |                                     | Iłowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 0,8                                                              | 0                                          |
| 4990,0 (z)                       |                                     | Piaskowiec                    | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 4,8                                                              | 0                                          |
| 4991,1 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,57                                                                | 2,54                                                                | 0,23                                                     | 1,1                                                  | <0,1                                                               | 4,8                                                              | 0                                          |
| 5005,1 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,69                                                                | 2,66                                                                | 0,24                                                     | 1,1                                                  | <0,1                                                               | 0,8                                                              | 0                                          |
| 5006,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,68                                                                | 2,63                                                                | 1,4                                                      | 1,8                                                  | <0,1                                                               | 4,8                                                              | 0                                          |
| 5014,8 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,53                                                                | 2,5                                                                 | 0,49                                                     | 1,1                                                  | <0,1                                                               | 4,8                                                              | 0                                          |
| 5025,0 (z)                       |                                     | Piaskowiec                    | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 4,8                                                              | 0                                          |
| 5035,0 (z)                       |                                     | Piaskowiec                    | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 4,8                                                              | 0                                          |
| 5040,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,7                                                                 | 2,55                                                                | 0,55                                                     | 0,53                                                 | <0,1                                                               | 4                                                                | 0                                          |
| 5045,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,7                                                                 | 2,67                                                                | 0,45                                                     | 0,49                                                 | <0,1                                                               | 12,8                                                             | 0                                          |
| 5048,7 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,79                                                                | 2,71                                                                | 0,61                                                     | 0,68                                                 | <0,1                                                               | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5054,7 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,73                                                                | 2,67                                                                | 0,48                                                     | 0,55                                                 | <0,1                                                               | 10,4                                                             | 0                                          |
| 5058,5 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,73                                                                | 2,66                                                                | 0,5                                                      | 0,52                                                 | <0,1                                                               | 5,6                                                              | 0                                          |
| 5060,8 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,75                                                                | 2,65                                                                | 0,57                                                     | 0,62                                                 | 0,26                                                               | 11,2                                                             | 0                                          |
| 5066,3 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,76                                                                | 2,67                                                                | 0,52                                                     | 0,58                                                 | <0,1                                                               | 11,2                                                             | 0                                          |
| 5071,5 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,75                                                                | 2,68                                                                | 0,53                                                     | 0,63                                                 | <0,1                                                               | 5,6                                                              | 0                                          |
| 5074,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,76                                                                | 2,68                                                                | 0,55                                                     | 0,62                                                 | <0,1                                                               | 3,2                                                              | 0                                          |
| 5075,6 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,75                                                                | 2,67                                                                | 0,51                                                     | 0,59                                                 | 0,22                                                               | 3,2                                                              | 0                                          |
| 5080,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,74                                                                | 2,67                                                                | 0,6                                                      | 0,63                                                 | 0,22                                                               | 2,4                                                              | 0                                          |
| 5083,6 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,76                                                                | 2,6                                                                 | 0,58                                                     | 0,6                                                  | 0,15                                                               | 2,4                                                              | 0                                          |
| 5084,3 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,75                                                                | 2,6                                                                 | 0,58                                                     | 0,68                                                 | 0,15                                                               | 5,6                                                              | 0                                          |
| 5085,4 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,75                                                                | 2,65                                                                | 0,6                                                      | 0,64                                                 | <0,1                                                               | 4                                                                | 0                                          |
| 5088,7 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,74                                                                | 2,65                                                                | 0,49                                                     | 0,53                                                 | <0,1                                                               | 3,2                                                              | 0                                          |
| 5091,1 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,73                                                                | 2,65                                                                | 0,52                                                     | 0,58                                                 | 0,15                                                               | 4                                                                | 0                                          |
| 5092,3 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,72                                                                | 2,6                                                                 | 0,55                                                     | 0,61                                                 | 0,26                                                               | 3,2                                                              | 0,8                                        |
| 5094,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,75                                                                | 2,65                                                                | 0,51                                                     | 0,58                                                 | <0,1                                                               | 5,6                                                              | 0,8                                        |
| 5096,3 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,74                                                                | 2,67                                                                | 0,42                                                     | 0,49                                                 | <0,1                                                               | 9,6                                                              | 0                                          |
| 5099,8 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,75                                                                | 2,67                                                                | 0,42                                                     | 0,62                                                 | <0,1                                                               | 10,4                                                             | 0                                          |
| 5102,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,76                                                                | 2,72                                                                | 0,35                                                     | 0,38                                                 | –                                                                  | 2,4                                                              | 0,8                                        |
| 5108,0 (r)                       |                                     | Iłowiec                       | 2,78                                                                | 2,72                                                                | 0,38                                                     | 0,42                                                 | –                                                                  | 1,6                                                              | 0,8                                        |

Tabela 14 cd.

| Głębokość<br><i>Depth</i><br>[m] | Stratygrafia<br><i>Stratigraphy</i> | Litologia<br><i>Lithology</i> | Gęstość właściwa<br><i>Specific density</i><br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Gęstość objętościowa<br><i>Bulk density</i><br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Porowatość efektywna<br><i>Effective porosity</i><br>[%] | Porowatość całkowita<br><i>Total porosity</i><br>[%] | Przepuszczalność pozioma<br><i>Horizontal permeability</i><br>[mD] | Badania kalcymetryczne<br><i>Percentage of carbonate content</i> |                                            |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                  |                                     |                               |                                                                     |                                                                     |                                                          |                                                      |                                                                    | CaCO <sub>3</sub><br>[%]                                         | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub><br>[%] |
| 1                                | 2                                   | 3                             | 4                                                                   | 5                                                                   | 6                                                        | 7                                                    | 8                                                                  | 9                                                                | 10                                         |
| 5110,0 (z)                       | Górny czerwony spągowiec            | Piaskowiec                    | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 3,2                                                              | 0                                          |
| 5120,0 (z)                       |                                     | Piaskowiec                    | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 1,6                                                              | 0,8                                        |
| 5130,0 (z)                       |                                     | Mułowiec                      | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 2,4                                                              | 0                                          |
| 5140,0 (z)                       |                                     | Mułowiec                      | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 3,2                                                              | 0,8                                        |
| 5144,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,7                                                                 | 2,65                                                                | 0,58                                                     | 1,85                                                 | <0,1                                                               | 11,2                                                             | 0                                          |
| 5147,0 (r)                       |                                     | Ilowiec                       | 2,76                                                                | 2,71                                                                | 1,11                                                     | 1,81                                                 | –                                                                  | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5150,0 (r)                       |                                     | Ilowiec                       | 2,75                                                                | 2,71                                                                | 1,14                                                     | 1,8                                                  | –                                                                  | 0,8                                                              | 0                                          |
| 5154,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,72                                                                | 2,68                                                                | 0,62                                                     | 1,47                                                 | <0,1                                                               | 2,4                                                              | 0                                          |
| 5156,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,66                                                                | 2,62                                                                | 0,7                                                      | 1,5                                                  | <0,1                                                               | 6,4                                                              | 0                                          |
| 5158,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,67                                                                | 2,63                                                                | 0,74                                                     | 1,48                                                 | <0,1                                                               | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5170,0 (z)                       |                                     | Piaskowiec                    | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 4                                                                | 0                                          |
| 5180,0 (z)                       |                                     | Piaskowiec                    | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 4,8                                                              | 0                                          |
| 5190,0 (z)                       |                                     | Piaskowiec                    | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5200,0 (z)                       |                                     | Ilowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5210,0 (z)                       |                                     | Ilowiec                       | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5210,2 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,73                                                                | 2,69                                                                | 0,62                                                     | 1,46                                                 | <0,1                                                               | 3,2                                                              | 0                                          |
| 5215,0 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,74                                                                | 2,7                                                                 | 0,62                                                     | 1,45                                                 | 0,61                                                               | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5224,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,68                                                                | 2,65                                                                | 0,64                                                     | 1,11                                                 | <0,1                                                               | 2,4                                                              | 0                                          |
| 5227,0 (r)                       | Dolny czerwony spągowiec            | Mułowiec                      | 2,73                                                                | 2,69                                                                | 0,6                                                      | 1,46                                                 | 1,3                                                                | 2,4                                                              | 0                                          |
| 5232,0 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,67                                                                | 2,64                                                                | 0,52                                                     | 1,12                                                 | 0,82                                                               | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5236,0 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,75                                                                | 2,71                                                                | 0,74                                                     | 1,44                                                 | –                                                                  | 0,8                                                              | 0                                          |
| 5240,0 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,72                                                                | 2,69                                                                | 0,59                                                     | 1,1                                                  | <0,1                                                               | 3,2                                                              | 0                                          |
| 5244,0 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,73                                                                | 2,69                                                                | 0,51                                                     | 1,46                                                 | 1,78                                                               | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5249,7 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,77                                                                | 2,71                                                                | 0,51                                                     | 1,43                                                 | <0,1                                                               | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5260,0 (z)                       |                                     | Mułowiec                      | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 3,2                                                              | 0                                          |
| 5270,0 (z)                       |                                     | Mułowiec                      | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 2,4                                                              | 0                                          |
| 5280,0 (z)                       |                                     | Mułowiec                      | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 4                                                                | 0                                          |
| 5290,0 (z)                       |                                     | Mułowiec                      | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 4                                                                | 0                                          |
| 5295,1 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,68                                                                | 2,63                                                                | 1,3                                                      | 1,86                                                 | <0,1                                                               | 8,8                                                              | 0                                          |
| 5301,9 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,75                                                                | 2,7                                                                 | 1,4                                                      | 1,81                                                 | <0,1                                                               | 1,6                                                              | 0,8                                        |
| 5306,5 (r)                       |                                     | Brekcja                       | 2,96                                                                | 2,93                                                                | 1,4                                                      | 1,01                                                 | <0,1                                                               | 1,6                                                              | 0                                          |
| 5310,9 (r)                       |                                     | Zlepieniec                    | 2,9                                                                 | 2,85                                                                | 1                                                        | 1,72                                                 | <0,1                                                               | 3,2                                                              | 0                                          |
| 5316,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,76                                                                | 2,73                                                                | 0,5                                                      | 1,08                                                 | <0,1                                                               | 8                                                                | 0,8                                        |
| 5317,5 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 0,8                                                              | 0,8                                        |
| 5318,0 (r)                       |                                     | Mułowiec piaszczy-<br>sty*    | 2,69                                                                | 2,64                                                                | 0,25                                                     | 1,85                                                 | <0,1                                                               | 0,8                                                              | 0                                          |
| 5321,0 (r)                       |                                     | Piaskowiec                    | 2,72                                                                | 2,64                                                                | 0,72                                                     | 2,94                                                 | <0,1                                                               | 4                                                                | 0                                          |
| 5324,0 (r)                       |                                     | Mułowiec                      | 2,76                                                                | 2,7                                                                 | 0,38                                                     | 2,17                                                 | <0,1                                                               | 4                                                                | 0                                          |
| 5330,0 (r)                       |                                     | Mułowiec piaszczy-<br>sty*    | 2,7                                                                 | 2,65                                                                | 0,55                                                     | 1,85                                                 | <0,1                                                               | 32                                                               | 0,8                                        |
| 5335,0 (r)                       |                                     | Zlepie-<br>niec**             | 2,71                                                                | 2,67                                                                | 0,58                                                     | 1,47                                                 | <0,1                                                               | 0,8                                                              | 0                                          |
| 5340,0 (z)                       |                                     | Porfir                        | –                                                                   | –                                                                   | –                                                        | –                                                    | –                                                                  | 2,4                                                              | 0,8                                        |

Tabela 14 cd.

| Głębokość<br>Depth<br>[m] | Stratygrafia<br>Stratigraphy | Litologia<br>Lithology | Gęstość właściwa<br>Specific density<br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Gęstość objętościowa<br>Bulk density<br>[g/cm <sup>3</sup> ] | Porowatość efektywna<br>Effective porosity<br>[%] | Porowatość całkowita<br>Total porosity<br>[%] | Przepuszczalność pozioma<br>Horizontal permeability<br>[mD] | Badania kalcymetryczne<br>Percentage of carbonate content |                                            |
|---------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                           |                              |                        |                                                              |                                                              |                                                   |                                               |                                                             | CaCO <sub>3</sub><br>[%]                                  | CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub><br>[%] |
| 1                         | 2                            | 3                      | 4                                                            | 5                                                            | 6                                                 | 7                                             | 8                                                           | 9                                                         | 10                                         |
| 5350,0 (z)                | Dolny czerwony spągowiec     | Porfir                 | –                                                            | –                                                            | –                                                 | –                                             | –                                                           | 0,8                                                       | 0                                          |
| 5352,0 (z)                |                              | Mułowiec               | –                                                            | –                                                            | –                                                 | –                                             | –                                                           | 4                                                         | 0                                          |
| 5353,1 (r)                |                              | Riolit                 | 2,69                                                         | 2,64                                                         | 0,54                                              | 1,12                                          | <0,1                                                        | 0,8                                                       | 0                                          |
| 5355,0 (r)                |                              | Riolit                 | 2,63                                                         | 2,61                                                         | 0,24                                              | 0,76                                          | <0,1                                                        | 0,8                                                       | 0                                          |
| 5400,5 (r)                |                              | Riolit                 | 2,72                                                         | 2,66                                                         | 1,42                                              | 2,2                                           | <0,1                                                        | 4                                                         | 0                                          |
| 5404,5 (r)                |                              | Riolit                 | 2,72                                                         | 2,7                                                          | 0,59                                              | 0,73                                          | <0,1                                                        | 3,2                                                       | 0                                          |
| 5408,0 (r)                |                              | Bazalt                 | 2,75                                                         | 2,72                                                         | 0,32                                              | 1,09                                          | <0,1                                                        | 0                                                         | 0                                          |
| 5412,0 (r)                |                              | Riolit                 | 2,7                                                          | 2,66                                                         | 0,6                                               | 1,48                                          | <0,1                                                        | 3,2                                                       | 0                                          |
| 5418,0 (r)                |                              | Riolit                 | 2,71                                                         | 2,67                                                         | 1,3                                               | 1,47                                          | <0,1                                                        | 3,2                                                       | 0                                          |
| 5425,0 (r)                |                              | Bazalt                 | 2,75                                                         | 2,72                                                         | 0,41                                              | 1,09                                          | <0,1                                                        | 0                                                         | 0                                          |
| 5430,0 (r)                |                              | Bazalt                 | 2,76                                                         | 2,72                                                         | 0,44                                              | 1,44                                          | <0,1                                                        | 0                                                         | 0                                          |
| 5436,0 (r)                |                              | Riolit                 | 2,71                                                         | 2,68                                                         | 0,91                                              | 1,1                                           | <0,1                                                        | 2,4                                                       | 0                                          |
| 5441,0 (r)                |                              | Bazalt                 | 2,75                                                         | 2,72                                                         | 0,2                                               | 1,09                                          | <0,1                                                        | 0                                                         | 0                                          |
| 5446,0 (r)                |                              | Bazalt                 | 2,73                                                         | 2,71                                                         | 0,27                                              | 0,78                                          | <0,1                                                        | 10,4                                                      | 2,4                                        |
| 5449,0 (r)                |                              | Bazalt                 | 2,71                                                         | 2,69                                                         | 0,32                                              | 0,77                                          | <0,1                                                        | 5,6                                                       | 1,6                                        |
| 5455,0 (r)                |                              | Bazalt                 | 2,66                                                         | 2,64                                                         | 0,25                                              | 0,75                                          | <0,1                                                        | 2,5                                                       | 6,4                                        |
| 5460,0 (r)                |                              | Zlepieniec             | 2,79                                                         | 2,77                                                         | 0,24                                              | 0,71                                          | <0,1                                                        | 7,2                                                       | 8                                          |
| 5461,0 (r)                |                              | Zlepieniec             | 2,79                                                         | 2,66                                                         | 0,27                                              | 0,71                                          | <0,1                                                        | 4,8                                                       | 0                                          |
| 5466,0 (r)                |                              | Zlepieniec             | 2,68                                                         | 2,65                                                         | 0,28                                              | 0,74                                          | <0,1                                                        | 1,6                                                       | 0                                          |
| 5468,5 (r)                | Karbon                       | Mułowiec               | 2,67                                                         | 2,7                                                          | 0,36                                              | 0,74                                          | <0,1                                                        | 0                                                         | 0                                          |
| 5469,5 (r)                |                              | Mułowiec               | 2,82                                                         | 2,77                                                         | 0,3                                               | 0,9                                           | 4,8                                                         | 0                                                         | 0                                          |
| 5475,2 (r)                |                              | Iłowiec                | 2,67                                                         | 2,65                                                         | 0,81                                              | 0,94                                          | –                                                           | 1,6                                                       | 0                                          |

\* Mułowiec piaszczysty określony wcześniej jako porfir i porfir z kalcylem (Żelichowski, 1985a)/Sandy mudstone\* – erroneously “porphyry” and “calcite porphyry” in Żelichowski (1985a)

\*\* Zlepieniec określony wcześniej jako porfir (Żelichowski, 1985a)/Conglomerate\*\* – erroneously „porphyry” in Żelichowski (1985a)

głównego wynosi w większości przypadków poniżej 0,5%, zaś dla łupka miedzionośnego i wapienia cechsztyńskiego poniżej 1%. Piaskowce czerwonego spągowca charakteryzują się porowatością efektywną wahającą się w przedziale 0,2–1,4%, średnio ok. 0,6%. Zdecydowanie gorsze wyniki osiągały zlepińce, których wartości nie przekraczają 0,3%. Zbliżony przedział wartości porowatości efektywnej wykazują iłowce i mułowce oraz wulkanity czerwonego spągowca. Ich wartości wynoszą odpowiednio 0,27–1,14% oraz 0,2–1,42%. W przypadku utworów karbonu omawiany parametr nie przekracza wartości 0,81% (fig. 36; tab. 14).

#### Przepuszczalność

Skały karbonu, permu i dolnego triasu charakteryzują się brakiem przepuszczalności, lub bardzo niską i niską przepuszczalnością (fig. 36; tab. 14). W większości badanych próbek stwierdzono brak przepuszczalności, bądź przepuszczalność poniżej 0,1 mD. Maksymalna przepuszczalność, jaką wykazują odwiercone w otworze Piła 1/IG 1 utwory, wynosi 4,8 mD. Utwory „formacji” ilastej i jej ogniwa świnińskiego gene-

ralnie charakteryzują się brakiem przepuszczalności. Jedynie miejscami udało się pomierzyć powyższy parametr, którego wyniki występują w przedziale 0,1–2,8 mD. Skały ogniwa trzebiatowskiego, należącego do formacji pomorskiej są nieprzepuszczalne, zaś w przypadku utworów samej formacji pomorskiej została udokumentowana przepuszczalność rzędu 0,1–3,86 mD (w skałach ogniwa piaskowca drawskiego pomiar ten nie został wykonany). Przepuszczalność iłowców i mułowców formacji bałtyckiej w większości przypadków nie przekracza 0,5 mD, aczkolwiek zdarzają się miejsca, w których ich wartości sięgają nawet 4 mD. Mułowce najwyższej części cechsztynu (formacja rewalska) są nieprzepuszczalne. Utwory dolomitu głównego wykazują bardzo niską przepuszczalność, której wyniki wahają się w zakresie <0,1–0,49 mD, średnio 0,16 mD. Utwory pozostałych nieformalnych jednostek litostratygraficznych cechsztynu w większości przypadków charakteryzują się przepuszczalnością <0,1 mD. Podobnie do nich wyniki osiągają utwory dolnego i górnego czerwonego spągowca. W dwóch próbkach pobranych z mułowców i iłowców karbonu przepuszczalność wynosi odpowiednio 0,1 i 4,8 mD (tab. 14).

### Gęstość właściwa i objętościowa

Gęstość właściwa dla utworów karbonu, czerwonego spągowca i dolnej części cechsztynu w większości przypadków wynosi 2,6–2,9 g/dm<sup>3</sup> (fig. 37; tab. 14). Gęstości niektórych skał przyjmują wartości skrajnie niższe (2,52 g/dm<sup>3</sup>) bądź wyższe (3,18 g/dm<sup>3</sup>) od wymienionego powyżej zakresu. Wyniki gęstości objętościowej są mniej zróżnicowane. Wahają się głównie w przedziale 2,5–2,75 g/dm<sup>3</sup> (fig. 37; tab. 14). Jedynie na głębokości powyżej 5305,0 m udokumentowano dwie próbki zlepieńców, których parametr ten przekracza 2,8 g/dm<sup>3</sup>.

### Zawartość siarki i bituminów

Pomiary zawartości siarki i bituminów wykonano na rdzeniach z górnego triasu i dolnej jury (tab. 15). Badania laboratoryjne wykazały brak siarki w utworach dolnej jury.

Pod względem zawartości bituminów, procentowy ich udział waha się w przedziale 0,002–0,038. Podobnie jak skały dolnej jury, utwory górnego triasu również charakteryzują się brakiem siarki. Większość tych z analizowanych próbek nie osiąga zawartości bituminów powyżej 0,015%.

### Podsumowanie

Analiza właściwości fizyko-chemicznych utworów karbonu, czerwonego spągowca, cechsztynu oraz dolnego triasu jednoznacznie wskazuje, że skały te nie posiadają dobrych własności zbiornikowych. Charakteryzują się bardzo słabą porowatością i w większości przypadków brakiem przepuszczalności. Badania zawartości siarki i bituminów przeprowadzone jedynie w utworach górnego triasu i dolnej jury wykazały, że skały te charakteryzują się ich brakiem, zaś pod względem zawartości bituminów ich koncentracje nie przekraczają 0,038%.

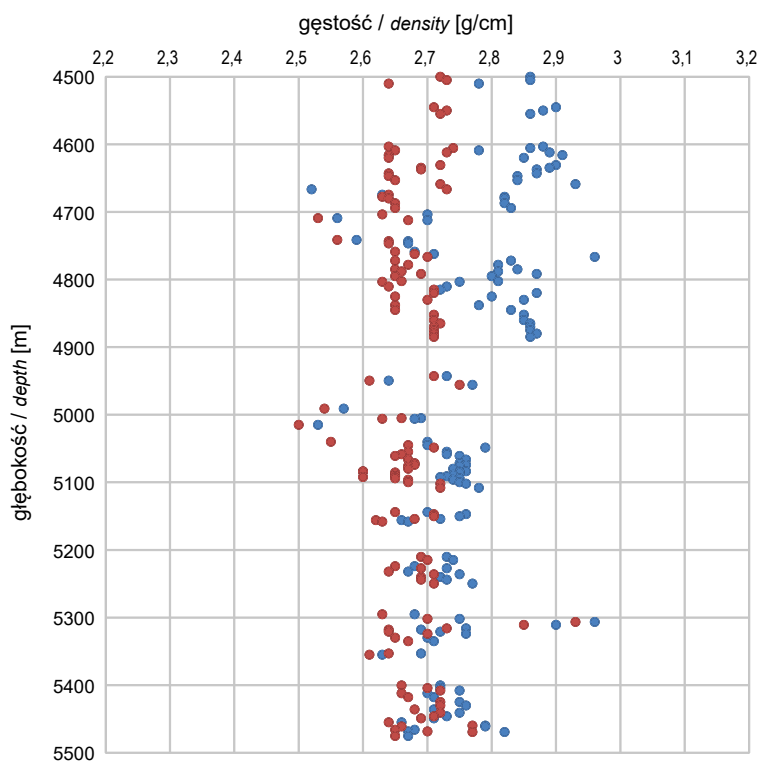


Fig. 37. Gęstość obliczona dla wybranych próbek z otworu Piła 1/IG 1

niebieskie kropki – gęstość właściwa; czerwone kropki – gęstość objętościowa

Density calculated for selected samples from the Piła 1/IG 1 borehole

blue dots – bulk density; red dots – volume density

Tabela 15

## Zestawienie zawartości siarki i bituminów z otworu wiertniczego Piła 1/IG 1

List of the sulfur and bitumen contents from the Piła 1/IG 1 borehole

| Głębokość pobrania próbki [m]<br><i>Sampling depth</i> | Stratygrafia<br><i>Stratigraphy</i>   | Zawartość siarki [%]<br><i>Sulfur content</i> | Zawartość bituminów [%]<br><i>Bitumen content</i> |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1.                                                     | 2.                                    | 3.                                            | 4.                                                |
| 372,1                                                  | Jura dolna/<br><i>Lower Jurassic</i>  | –                                             | 0,014                                             |
| 372,6                                                  |                                       | –                                             | 0,009                                             |
| 373,1                                                  |                                       | –                                             | 0,003                                             |
| 373,6                                                  |                                       | –                                             | 0,002                                             |
| 900,1                                                  |                                       | –                                             | 0,005                                             |
| 900,6                                                  |                                       | –                                             | 0,007                                             |
| 901,1                                                  |                                       | –                                             | 0,009                                             |
| 901,6                                                  |                                       | –                                             | 0,015                                             |
| 902,1                                                  |                                       | –                                             | 0,038                                             |
| 902,6                                                  |                                       | –                                             | 0,028                                             |
| 903,1                                                  |                                       | –                                             | 0,019                                             |
| 903,6                                                  |                                       | –                                             | 0,026                                             |
| 904,1                                                  |                                       | –                                             | 0,035                                             |
| 1127,1                                                 | Trias górny/<br><i>Upper Triassic</i> | –                                             | 0,012                                             |
| 1127,6                                                 |                                       | –                                             | 0,015                                             |
| 1128,1                                                 |                                       | –                                             | 0,005                                             |
| 1128,6                                                 |                                       | –                                             | 0,007                                             |
| 1129,1                                                 |                                       | –                                             | 0,010                                             |
| 1129,6                                                 |                                       | –                                             | 0,009                                             |
| 1130,1                                                 |                                       | –                                             | 0,011                                             |
| 1130,6                                                 |                                       | –                                             | 0,009                                             |
| 1131,1                                                 |                                       | –                                             | 0,012                                             |
| 1131,6                                                 |                                       | –                                             | 0,008?                                            |
| 1132,1                                                 |                                       | –                                             | 0,006                                             |
| 1132,6                                                 |                                       | –                                             | 0,005                                             |
| 1133,1                                                 |                                       | –                                             | 0,005                                             |
| 1133,6                                                 |                                       | –                                             | 0,004                                             |
| 1233,1                                                 |                                       | –                                             | 0,005                                             |
| 1233,6                                                 |                                       | –                                             | 0,007                                             |
| 1234,1                                                 |                                       | –                                             | 0,006                                             |
| 1234,6                                                 |                                       | –                                             | 0,003                                             |
| 1235,1                                                 |                                       | –                                             | 0,005                                             |
| 1235,6                                                 |                                       | –                                             | 0,006                                             |
| 1236,1                                                 |                                       | –                                             | 0,009                                             |
| 1236,6                                                 |                                       | –                                             | 0,002                                             |
| 1237,1                                                 |                                       | –                                             | 0,003                                             |
| 1237,6                                                 |                                       | –                                             | 0,008                                             |
| 1238,1                                                 |                                       | –                                             | 0,011                                             |
| 1238,6                                                 |                                       | –                                             | 0,005                                             |
| 1403,1                                                 |                                       | –                                             | 0,006                                             |
| 1403,6                                                 |                                       | –                                             | 0,004                                             |
| 1403,1                                                 |                                       | –                                             | 0,005                                             |
| 1403,6                                                 |                                       | –                                             | 0,005                                             |
| 1403,1                                                 |                                       | –                                             | 0,009                                             |
| 1403,6                                                 |                                       | –                                             | 0,006                                             |
| 1404,1                                                 |                                       | –                                             | 0,004                                             |
| 1404,6                                                 |                                       | –                                             | 0,002                                             |

Tabela 15 cd.

| Głębokość pobrania próbki [m]<br><i>Sampling depth</i> | Stratygrafia<br><i>Stratigraphy</i>   | Zawartość siarki [%]<br><i>Sulfur content</i> | Zawartość bituminów [%]<br><i>Bitumen content</i> |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1.                                                     | 2.                                    | 3.                                            | 4.                                                |
| 1405,1                                                 | Trias górny/<br><i>Upper Triassic</i> | –                                             | 0,003                                             |
| 1405,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1406,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1406,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1407,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1407,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1409,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1409,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1410,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1410,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1411,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1411,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1412,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1412,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1413,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1413,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1414,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1414,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1467,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1467,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1468,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1468,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1469,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1469,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1470,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1470,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1471,1                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |
| 1471,6                                                 |                                       | –                                             | Ślady/ <i>Trace amount</i>                        |