

Adam DĄBROWSKI

Własności fizyczne skał obniżenia podlaskiego

WSTĘP

Dla obszaru obniżenia podlaskiego posiadamy w porównaniu z innymi regionami Polski dużą ilość wyników określeń własności fizycznych skał (gęstość, porowatość i własności magnetyczne). Stanowią one materiał dostatecznie obfity na to, aby został zestawiony w formie syntetycznej. Potrzeba takiego zestawienia wynikła w związku z opracowywaną obecnie syntezą całokształtu materiałów geologicznych z obszaru obniżenia podlaskiego, która ma stanowić podstawę do dalszych poszukiwań złóż bituminów w tym rejonie. Zestawione w niniejszym opracowaniu wyniki określeń własności fizycznych skał mogą z jednej strony być wykorzystane do wnikliwszej niż dotychczasowa interpretacji wyników badań geofizycznych, z drugiej zaś (chodzi tu o gęstość i porowatość skał osadowych) — służyć do rozważań nad zmianami litofacjalnymi, własnościami kolektorskimi itp. Niniejsze opracowanie w części dotyczącej gęstości skał stanowi analogię artykułu Z. M. Wugmana (1965), w którym autor zawarł informacje o gęstościach sąsiedniego zapadliska prypeckiego.

WYKORZYSTANE MATERIAŁY I SPOSÓB ICH OPRACOWANIA

Posłużono się wynikami pomiarów własności fizycznych skał wykonywanych przez zespoły Przedsiębiorstwa Poszukiwań Geofizycznych na zlecenie Instytutu Geologicznego. Są one zawarte w sprawozdaniach: J. Bojan (1956, 1957, 1958); M. Cesarczyk (1957, 1958); Cz. Drzewińskiego (1959, 1960, 1961, 1963); R. Blusa (1967, 1968, 1969) oraz K. Mizerackiej (1962, 1963, 1968).

Do 1961 r. wykonywano wyłącznie pomiary ciężarów objętościowych suchych próbek, a od 1962 r. mierzono również porowatość efektywną. Wyniki pomiarów ciężarów objętościowych z lat 1953—1963 zostały opracowane w sposób syntetyczny (A. Dąbrowski, 1965); na podstawie znalezionych przez autora zależności określone zostały wartości porowatości efektywnej w sposób teoretyczny. W latach 1959—1963 pomiary parametrów magnetycznych ograniczały się do określania podatności magnetycznej. W roku 1962 rozpoczęto pomiary natężenia namagnesowania szczątkowego i określania jego kierunku. Dane uzyskane w wyniku tych pomiarów znajdują się w sprawozdaniach K. Mizerackiej (1962, 1963, 1968).

| Nazwa otworu | Litologia | Wys. n.p.m. | Pe % | | σ g/cm ³ | |
|---------------|---------------------------------------|----------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | | | min. maks. | śr./il. pom. | min. maks. | śr./il. pom. |
| Kruszyniany 2 | margle | +6,0 | 10 | 29 | 1,72 | 1,88 |
| | | -112,1 | 44 | 56 | 2,56 | 56 |
| Narew | kreda pizżąca | +5,8 | 17 | 21 | 1,78 | 1,90 |
| | | -143,0 | 25 | 5 | 2,02 | 5 |
| Krynki 1 | kreda pizżąca, wapienie, piaski | -7,0 | | 40 | | 1,98 |
| | | -144,0 | | | | 68 |
| Ryboły | kreda pizżąca | 0,0 | 16 | 33 | 1,68 | 1,88 |
| | | -165,0 | 43 | 49 | 2,06 | 49 |
| Strabia | kreda pizżąca | -4,5 | 15 | 33 | 1,52 | 1,84 |
| | | -197,5 | 49 | 37 | 2,20 | 37 |
| Zabłudów | kreda pizżąca, piaski | -47,5 | 25 | 38 | 1,58 | 1,88 |
| | | -160,0 | 48 | 18 | 2,10 | 15 |
| Rajsk | kreda pizżąca | -33,0 | 6 | 34 | 1,82 | 2,02 |
| | | -175,0 | 45 | 19 | 2,42 | 19 |
| Mielnik 1 | kreda pizżąca | -6,3 | | 39 | | 2,00 |
| | | -206,9 | | | | 70 |
| Łuków | kreda pizżąca wapienie | +25,0 | 3 | 26 | 1,92 | 2,08 |
| | | -354,2 | 46 | 135 | 2,48 | 135 |
| Żebrak 1 | kreda pizżąca, wapienie, margle | -41,2 | | 35 | | 2,11 |
| | | -473,2 | | | | 55 |
| Ostrów Maz. 1 | kreda pizżąca, margle, wapienie | -116,0 | | 40 | | 2,02 |
| | | -486,0 | | | | 230 |
| Łochów 1 | kreda pizżąca, wapienie | -108,0 | 2 | 24 | 1,58 | 2,02 |
| | | -609,0 | 60 | 13 | 2,38 | 13 |
| Tuszcz 1 | kreda pizżąca, wapienie margliste | -109,3 | 0 | 36 | | 2,11 |
| | | -625,7 | 69 | 220 | | 220 |
| Okuniew | kreda pizżąca, wapienie | -147,0 | 11 | 29 | 1,90 | 1,99 |
| | | -786,0 | 50 | 31 | 2,16 | 31 |
| Wyszków | margle, kreda pizżąca, wapienie | -165,0 | 6 | 22 | 1,88 | 2,12 |
| | | -732,0 | 39 | 68 | 2,44 | 68 |
| Krzyże 4 | Kreda dolna piasek glaukonitowy | -91,0 | 21 | 32 | 1,88 | 1,99 |
| | | -111,0 | 39 | 14 | 2,26 | 14 |
| Kruszyniany 2 | piasek glaukonitowy | -112,1 | 26 | 45 | 1,84 | 1,86 |
| | | -143,0 | 51 | 20 | 2,08 | 20 |
| Narew | piaski glaukonitowe | -143,0 | 9 | 33 | 1,96 | 1,97 |
| | | -168,0 | 42 | 4 | 2,00 | 4 |
| Zabłudów | piaski, mułowce, piaskowce | -160,0 | 29 | 31 | 2,12 | 2,08 |
| | | -195,0 | 33 | 3 | 2,16 | 4 |
| Ryboły | piaski, mułowce | -165,0 | 18 | 50 | 1,98 | 2,04 |
| | | -199,0 | 56 | 8 | 2,16 | 8 |

| Nazwa otworu | Litologia | Wys. m.p.n. | Pc % | | σ g/cm ³ | |
|----------------------|--------------------------------------|----------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | | | min. maks. | śr./il. pom. | min. maks. | śr./il. pom. |
| Żebrak 1 | wapień | —473,2 | | 26 | | 2,28 |
| | | —723,2 | | | | 70 |
| Ostrów Maz. | wapień, margle, piaskowce | —520,4 | | 28 | | 2,21 |
| | | —786,1 | | | | 193 |
| Łochów 1 | wapień | —641,0 | 3 | 20 | 2,12 | 2,35 |
| | | —913,0 | 32 | 28 | 2,66 | 28 |
| Tłuszcz 1 | wapień, margle | —675,7 | 6 | 24 | | 2,31 |
| | | 950,2 | 51 | 120 | | 120 |
| Wyszaków 1 | margle, wapień | —737,0 | 4 | 13 | 2,26 | 2,39 |
| | | —1052,0 | 24 | 21 | 2,50 | 22 |
| Okuniew | margle, wapień, iłowce | —812,0 | 16 | 22 | 2,24 | 2,44 |
| | | —1197,0 | 29 | 5 | 2,50 | 5 |
| Jura środkowa | | | | | | |
| Krzyże 4 | mułowce | —179,0 | 12 | 30 | 1,82 | 1,97 |
| | | —196,0 | 42 | 15 | 2,20 | 15 |
| Krynki 1 | piaskowce, mułowce | —192,5 | | 28 | | 2,03 |
| | | —223,0 | | | | 19 |
| Kruszyniany 2 | piaski, mułowce, złepieńce, żwiry | —192,5 | 9 | 21 | 1,98 | 2,13 |
| | | —224,0 | 43 | 17 | 2,17 | 17 |
| Wisznice 1 | piaski | —210,2 | 1 | 6 | 2,14 | 2,25 |
| | | —220,3 | 13 | 7 | 2,46 | 7 |
| Narew 1 | piaskowce, mułowce | —246,0 | 3 | 4 | 2,38 | 2,45 |
| | | —255,3 | 5 | 3 | 2,52 | 3 |
| Zabłudów 1 | wapień, mułowce | —265,0 | 9 | 22 | 2,16 | 2,32 |
| | | —282,5 | 30 | 7 | 2,44 | 7 |
| Ryboły | piaskowce, margle | —286,8 | 12 | 19 | 2,14 | 2,25 |
| | | —307,0 | 24 | 8 | 2,40 | 8 |
| Rajsk | wapień, mułowce, piaskowce | —299,0 | 21 | 21 | 2,44 | 2,46 |
| | | —310,5 | 21 | 2 | 2,48 | 2 |
| Mielnik 1 | wapień, piaski | —326,0 | | 21 | | 2,23 |
| | | —344,0 | | | | 7 |
| Strabla | wapień, mułowce, iły, piaskowce | —333,0 | 3 | 19 | 1,98 | 2,21 |
| | | —360,5 | 29 | 9 | 2,44 | 9 |
| Łuków 1 | piaskowce | —542,7 | 10 | 17 | 2,18 | 2,36 |
| | | —557,0 | 31 | 5 | 2,48 | 5 |
| Żebrak 1 | wapień, piaskowce | —723,2 | | 26 | | 2,26 |
| | | —762,4 | | | | 27 |
| Ostrów Maz. | wapień, piaskowce, piaski | —786,1 | | 27 | | 2,08 |
| | | —848,0 | | | | 41 |
| Łochów 1 | wapień | —913,0 | 13 | 14 | 2,46 | 2,48 |
| | | —958,0 | 16 | 2 | 2,50 | 2 |

| Nazwa otworu | Litologia | Wys. n.p.m. | Pe % | | σ g/cm ³ | |
|--------------|--|-------------|------------|-------------|----------------------------|-------------|
| | | | min. maks. | śr./il pom. | min. maks. | śr./il pom. |
| Okuniew 1 | wapień margliste, dolomity, iłowce | —1643,0 | 4 | 7 | 2,44 | 2,58 |
| | | —1701,0 | 10 | 12 | 2,64 | 12 |
| Zabłudów | Trias dolny mułowce, iłowce dolomityczne | —282,5 | 9 | 11 | 2,00 | 2,21 |
| | | —300,0 | 13 | 5 | 2,46 | 5 |
| Ryboły | piaskowce, mułowce | —307,0 | 13 | 18 | 2,04 | 2,13 |
| | | —354,5 | 29 | 23 | 2,52 | 23 |
| Rajsk | margle, wapień, mułowce | —310,5 | 7 | 17 | 1,92 | 2,08 |
| | | —359,0 | 43 | 20 | 2,42 | 20 |
| Mielnik | piaskowce, iłowce | —344,0 | | 18 | | 2,12 |
| | | —387,5 | | | | 14 |
| Strabla | piaskowce, iłowce, łupki | —360,5 | 4 | 16 | 1,98 | 2,16 |
| | | —436,5 | 27 | 52 | 2,50 | 52 |
| Łuków | piaskowce, piaski, iłowce | —557,0 | 6 | 22 | 2,06 | 2,18 |
| | | —612,0 | 44 | 35 | 2,30 | 35 |
| Żebrak | iły, mułowce, wapień, piaskowce | —858,2 | | 18 | | 2,32 |
| | | —1046,7 | | | | 180 |
| Ostrów Maz. | piaskowce, iłolupki | —1032,3 | | 11 | | 2,28 |
| | | —1160,2 | | | | 108 |
| Łochów | iłowce, piaski, mułowce | —1211,0 | 3 | 13 | 2,18 | 2,36 |
| | | —1423,0 | 39 | 32 | 2,50 | 32 |
| Tłuszcz | wapień, iłowce, mułowce | —1266,9 | 0 | 12 | | 2,38 |
| | | —1485,7 | 40 | 120 | | 120 |
| Wyszków | mułowce, iłowce, piaskowce | —1470,5 | 1 | 6 | 2,04 | 2,46 |
| | | —1681,0 | 16 | 38 | 2,66 | 38 |
| Okuniew | wapień, iłowce, mułowce, piaskowce | —1701,0 | 4 | 9 | 2,14 | 2,46 |
| | | —1963,0 | 24 | 42 | 2,64 | 44 |
| Mielnik | Cechsztyń dolomity, iłowce margle, wapień | 387,5 | | 18 | | 2,22 |
| | | 431,0 | | | | 23 |
| Łuków | dolomity, iłowce | 612,0 | 2 | 18 | 2,14 | 2,38 |
| | | 645,6 | 34 | 22 | 2,62 | 22 |
| Żebrak | dolomity, anhydryty, mułowce, piaskowce | 1046,7 | | | | 2,78 |
| | | 1112,2 | | 3 | | 65 |
| Łochów | piaskowce, dolomity, wapień, mułowce | 1423,0 | 2 | 15 | 2,18 | 2,42 |
| | | 1518,0 | 36 | 53 | 2,64 | 53 |
| Tłuszcz | mułowce, piaskowce, wapień, dolomity | 1485,2 | 3 | 23 | | 2,45 |
| | | 1565,7 | 34 | 50 | | 53 |
| Wyszków | dolomity | 1681,0 | 1 | 11 | 2,20 | 2,42 |
| | | 1759,5 | 22 | 54 | 2,66 | 54 |
| Okuniew | anhydryty, iłowce, mułowce | 1963,0 | 0 | <5 | 2,36 | 2,82 |
| | | 2152,5 | 17 | 10 | 3,02 | 53 |

| Nazwa otworu | Litologia | Wys. n.p.m. | Pe % | | σ g/cm ³ | |
|----------------|---------------------|----------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | | | min. maks. | śr./il. pom. | min. maks. | śr./il. pom. |
| Rajsk | wapienie, margle, | —386,0 | 5 | 19 | 1,94 | 2,36 |
| | łupki, piaskowce | —456,0 | 42 | 47 | 2,68 | 47 |
| Strabla | wapienie, | —436,5 | 3 | 7 | 1,98 | 2,25 |
| | łupki, piaskowce | —480,1 | 16 | 21 | 2,50 | 21 |
| Mielnik 1 | ity, łupki, | —975,0 | | 5 | | 2,61 |
| | mułowce, wapienie | —1033,2 | | | | 55 |
| Łochów 1 | dolomity, | —1526,0 | 2 | 4 | 2,60 | 2,72 |
| | wapienie | —1537,0 | 7 | 5 | 2,86 | 5 |
| Tłuszcz 1 | wapienie, iłowce, | —1864,5 | 2 | 6 | | 2,72 |
| | mułowce, piaskowce | —1891,4 | 15 | 21 | | 21 |
| Żebrak 1 | wapienie, łupki | —2206,4 | | 1 | | 2,74 |
| | | —2247,5 | | | | |
| Okuniew 1 | margle, iłowce, | —3468,0 | — | — | 2,48 | 2,74 |
| | wapienie | —3536,0 | | | 2,90 | 23 |
| Kambr | | | | | | |
| Narew | piaskowce | —320,2 | 1 | 18 | 1,86 | 2,22 |
| | | —370,0 | 46 | 27 | 2,60 | 27 |
| Zabłudów | piaski, piaskowce, | —300,0 | 2 | 14 | 1,66 | 2,33 |
| | łupki ilaste | —429,5 | 34 | 47 | 2,56 | 47 |
| Krzyże 4 | piaskowce, | —333,0 | 2 | 19 | 1,74 | 2,23 |
| | łupki ilaste | —464,0 | 53 | 66 | 2,90 | 68 |
| Rajsk | łupki, piaskowce, | —456,0 | 9 | 18 | 1,98 | 2,26 |
| | ity, mułowce | —603,0 | 30 | 69 | 2,48 | 69 |
| Mielnik 1 | piaskowce, mułki, | —1033,2 | | 14 | | 2,41 |
| | iłowce, łupki | —1359,1 | | | | 111 |
| Łochów 1 | piaskowce, | —1537,0 | 3 | 14 | 2,26 | 2,41 |
| | mułowce, iłowce | —2015,8 | 35 | 208 | 2,78 | 214 |
| Wyszków 1 | piaskowce, mułowce, | —1759,5 | 1 | 5 | 2,36 | 2,52 |
| | iłowce, zlepieńce | —2278,3 | 21 | 300 | 2,80 | 306 |
| Tłuszcz 1 | piaskowce, iłowce, | —1891,4 | 0 | 10 | | 2,48 |
| | mułowce, łupki | —2398,9 | 37 | 335 | | 335 |
| Żebrak 1 | piaskowce | —2247,5 | | 10 | | 2,64 |
| | kwarcytowe | —2320,4 | | | | |
| Okuniew 1 | piaskowce, | —3536,0 | — | — | 2,40 | 2,65 |
| | mułowce, iłowce | —4140,6 | | | 2,88 | 501 |
| Eokambr | | | | | | |
| Krynki 1 | arkozy | —223,0 | | 22 | | 2,24 |
| | | —229,6 | | | | 6 |
| Wisznice 1 | skały efuzywne | —220,3 | 1 | 8 | 1,44 | 2,34 |
| | piaskowce | —278,0 | 20 | 40 | 2,92 | 55 |

Wyniki wyżej wspomnianych pomiarów odnoszących się do obszaru obniżenia podlaskiego zostały usystematyzowane i zestawione w niniejszym opracowaniu w oparciu o:

1. Tabelę pt. „Rzędne (liczone od poziomu morza) powierzchni spągowych różnych formacji z wierceń na obszarze Podlasia i rejonów sąsiednich” zestawioną przez Z. Modlińskiego na podstawie wyników badań geologów Instytutu Geologicznego i przemysłu naftowego.

2. Opisy litologiczne serii efuzywnej eokambryjskiej i krystalicznego podłoża proterozoiczno-archaicznego dotyczące wierceń wykonanych na obszarze obniżenia podlaskiego — opracowane przez M. Juskowiak, O. Juskowiak, I. Kardymowicz i W. Rykę (udostępnione w rękopisie).

W oparciu o te materiały określono wartości maksymalne, minimalne i średnie ciężarów objętościowych i porowatości poszczególnych formacji i zestawiono je w tabeli 1. Poza nazwą otworu, krótką charakterystyką litologiczną i wysokościami nad poziomem morza stropu i spągu poszczególnych formacji zawiera ona ilość określeń, maksymalne, minimalne i średnie wartości porowatości efektywnej P_e i ciężarów objętościowych σ

Tabela 2

| Nazwa otworu | Litologia | $\times 10^{-6}$ c.g.s. | | Q | | σ g/cm ³ | |
|---------------|-------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| | | min. maks. | śr/il. pom. | min. maks. | śr/il. pom. | min. maks. | śr/il. pom. |
| | A. Eokambr | | | | | | |
| | Arkozy | | | | | | |
| Kruszyniany 4 | | <u>26</u> 26 | <u>26</u> 3 | | | | |
| Krynki | | <u>51</u> 51 | <u>51</u> 2 | | | <u>2,23</u> 2,27 | <u>2,24</u> 3 |
| Krzyże | | <u>26</u> 104 | <u>60</u> 3 | | | <u>2,09</u> 2,48 | <u>2,25</u> 28 |
| Podborowisko | | <u>10</u> 51 | <u>28</u> 3 | | | | |
| Mielnik | | <u>26</u> 26 | <u>26</u> 1 | | | | <u>2,24</u> 20 |
| Wisznice | | <u><26</u> <26 | <u><26</u> | | | <u>2,14</u> 2,50 | <u>2,34</u> 18 |
| | Bazalty | | | | | | |
| Kruszyniany 2 | | <u>4370</u> 7820 | <u>6880</u> 22 | | | <u>2,30</u> 2,84 | <u>2,65</u> 24 |
| Kruszyniany 4 | | <u>26</u> 42 | <u>31</u> 9 | | | | |
| Kruszyniany 1 | | <u>104</u> 8850 | <u>5080</u> 24 | <u>0,26</u> 2,74 | <u>1,06</u> 11 | <u>2,46</u> 2,88 | <u>2,67</u> 10 |
| Tatarowce | | <u>104</u> 8050 | <u>4470</u> 47 | <u>0,3</u> 7,8 | <u>2,00</u> 24 | | |

| Nazwa otworu | Litologia | $\times 10^{-6}$ c.g.s. | | Q | | σ g/cm ³ | |
|--|---------------------------|-------------------------|-----------------|---------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| | | min. maks. | śr./il. pom. | min. maks. | śr./il. pom. | min. maks. | śr./il. pom. |
| Krzyże | tufy (aglomeraty, kongl.) | 415 | 1210 | | | 2,18 | 2,26 |
| | | 4250 | 22 | | | 2,38 | 22 |
| Rajsk | tufy (aglomeraty) | 0 | 1183 | | | 2,22 | 2,29 |
| | | 2600 | 6 | | | 2,36 | 3 |
| Podborowisko | piaskowce tufogeniczne | 82 | 506 | | | | |
| | | 1250 | 14 | | | | |
| Mielnik | tufy, tufity | 207 | 1026 | | | 2,19 | 2,40 |
| | | 2708 | 21 | | | 2,49 | 15 |
| B. Proterozoik — archaik Granitoidy | | | | | | | |
| Tatarowce | | 0 | 160 | 0,7 | 3,3 | | |
| | | 500 | 18 | 3,7 | 3 | | |
| Rajsk | | 0 | 360 | | | 2,64 | 2,72 |
| | | 1600 | 12 | | | 2,78 | 12 |
| Ostrów Maz. | | <25 | <25 | | | 2,41 | 2,53 |
| | | 50 | 27 | | | 2,60 | 15 |
| Wisznice | | 50 | 850 | | | 2,52 | 2,68 |
| | | 1900 | 52 | | | 2,84 | 53 |
| Łupki | | | | | | | |
| Zabłudów | metamorficzne | 200 | 2325 | | | 2,62 | 2,75 |
| | | 6000 | 15 | | | 2,98 | 10 |
| Thuszcz | kwarcytowo-chlorytowe | 0 | 200 | | | 2,52 | 2,79 |
| | | 4050 | 250 | | | 3,28 | 270 |
| Łuków | hornblendowo-biotytowe | 30 | 100 | | | 2,60 | 2,77 |
| | | 730 | 26 | | | 2,90 | 30 |
| Gnejsy | | | | | | | |
| Nowosiółki | kordierytowo-granatowe | 104 | 937 | | | | |
| | | 2082 | 10 | | | | |
| Kruszyniany 2 | biotytowe | 26 | 430 | | | 2,48 | 2,65 |
| | | 625 | 8 | | | 2,72 | 5 |
| Kruszyniany 4 | | 26 | 818 | | | | |
| | | 4600 | | | | | |
| Krynki | | 51 | 4035 | | | 2,01 | 2,70 |
| | | 12550 | 137 | | | 2,83 | 114 |
| Kruszyniany 1 | amfibolowe | 42 | 98 | | | 2,61 | 2,78 |
| | | 260 | 14 | | | 2,87 | 10 |
| Zabłudów | | 26 | 240 | | | 2,60 | 2,70 |
| | | 1500 | 18 | | | 2,82 | 30 |
| Podborowisko | amfibolowe | 310 | 1386 | 0,2 | 0,5 | | |
| | | 2917 | 13 | 1,0 | 10 | | |

próbek nasyconych wodą. Można przyjąć, że te ostatnie są równe gęstości skały w stanie jej naturalnego występowania. Zagadnienie to autor szeroko przeanalizował w jednej ze swoich poprzednich prac (A. Dąbrowski, 1965). Lokalizację wierceń, dla których określono wartości parametrów fizycznych, przedstawiono na szkicu (fig. 1). Podano również (fig. 2—9) lokalizację wyżej wymienionych wierceń oraz odpowiadające im wartości gęstości niektórych formacji i izodensy tych wartości co $0,05 \text{ g/cm}^3$. Podobne szkice izodens dla utworów permu, triasu, jury i kredy opracowali Z. Fajkiewicz i T. Rejman (1965) z obszaru całej Polski, opierając się na znacznie mniejszej liczbie danych pomiarowych. W tabeli 2 podano poza nazwą otworu i określeniem litologicznym ilość określeń, maksymalne, minimalne i średnie wartości podatności magnetycznej %, współczynnika Königsbergera Q (stosunek wartości natężenia namagnesowania szczątkowego do natężenia namagnesowania indukowanego) oraz gęstości skał serii efuzywnej eokambru i krystalicznego podłoża proterozoiczno-archaicznego.

GĘSTOŚĆ I POROWATOŚĆ UTWORÓW OSADOWYCH OBNIŻENIA PODLASKIEGO

KENOZOJIK

Ponieważ ze względu na brak określenia granic oddzielających poszczególne piętra, trzeba było potraktować utwory kenozoiczne jako jedną całość, uzyskane wyniki nie bardzo nadają się do głębszej analizy. Utwory kenozoiczne (w szczególności czwartorzędowe) charakteryzują się bowiem poziomą zmiennością litologiczną, a co za tym idzie lokalnymi zmianami parametrów fizycznych. Stawia to pod znakiem zapytania celowość interpolacji między wartościami charakteryzującymi odległe od siebie wiercenia. Można jedynie stwierdzić, że gęstości te posiadają niskie wartości (od $1,87$ do $2,29 \text{ g/cm}^3$, zaś porowatości są stosunkowo duże (od 10 do 31%).

KREDA

Jak widać na fig. 2 gęstość utworów kredy górnej rośnie z północnego wschodu ($1,84 \text{ g/cm}^3$) ku południowemu zachodowi, gdzie na linii Wyszków-Zebrak osiąga swoje maksimum ($2,12 \text{ g/cm}^3$). Generalnie można to tłumaczyć bądź wzrostem kompaktacji (coraz większe głębokości występowania), bądź to zmianą facji (na południowym zachodzie w kompleksie kredy górnej zaczynają występować cięższe wapienie), bądź też obu tymi czynnikami razem. Na tym tle zaznacza się anomalny wzrost gęstości na linii Rajsk-Mielnik, który nie daje się wytłumaczyć zwiększoną kompaktacją (porowatość zbliżona do porowatości określonej dla sąsiednich otworów). Ogólne określenia litologiczne (kreda pisząca) nie pozwalają znaleźć innych przyczyn tego zjawiska. Kreda górna jest formacją w obniżeniu podlaskim o dużej porowatości. Jej wartości wahają się od 21 do 41% i są na ogół odwrotnie proporcjonalne do gęstości.

W przypadku kredy dolnej (fig. 2) również widać wzrost gęstości z północnego wschodu ($1,77 \text{ g/cm}^3$) ku południowemu zachodowi ($2,16 \text{ g/cm}^3$). Wiąże się to prawdopodobnie ze wzrostem kompaktacji i stopnia dia-genezowania (ku południowemu zachodowi piaski przechodzą w piaszkowce). Również i kreda dolna posiada anomalnie duże wartości gęstości

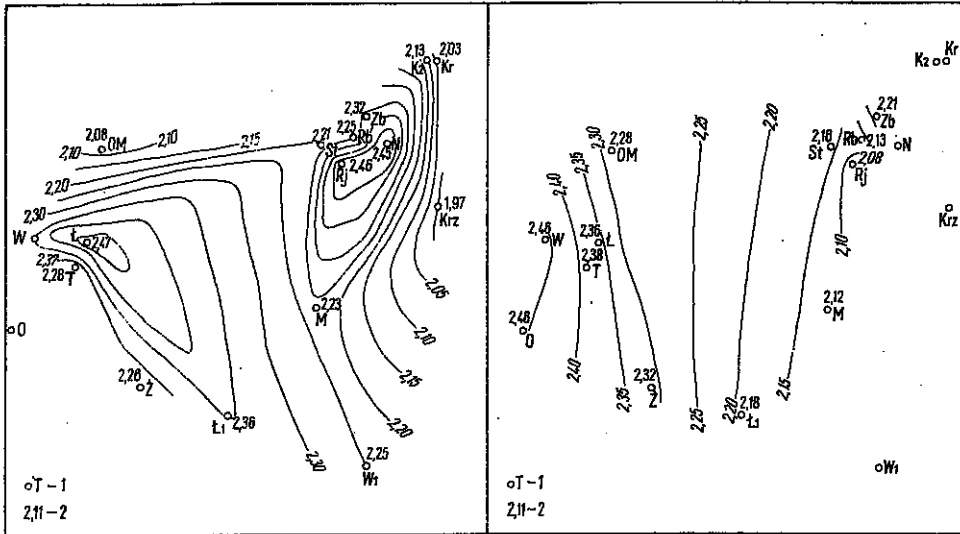


Fig. 4

Fig. 5

Fig. 4. Gęstość utworów jury środkowej Podlasia
Density of the Middle Jurassic formations in the Podlasie region
objaśnienia jak na fig. 3
Explanations as in Fig. 3

Fig. 5. Gęstość utworów triasu dolnego Podlasia
Density of the Lower Triassic formations in the Podlasie region
objaśnienia jak na fig. 3
Explanations as in Fig. 3

Ponieważ dysponujemy zbyt małą ilością określeń średnich gęstości utworów jury dolnej obniżenia podlaskiego, sporządzenie mapy izodens wydawało się niecelowe. Średnie gęstości w tym przypadku zmieniają się od 2,18 do 2,32 g/cm³, porowatość zaś od 13 do 23^o/o.

TRIAS

Trias górny (z retykiem). Formacja ta charakteryzuje się bardzo małą zmiennością średnich gęstości (2,21—2,29 g/cm³). Średnia porowatość również wykazuje niewielką zmienność (9—25^o/o).

Trias środkow. Również i w tym przypadku widać niewielki wzrost średniej gęstości (od 2,52 do 2,64 g/cm³) ze wschodu ku zachodowi. Średnia porowatość jest także mało zróżnicowana (od 3 do 11^o/o).

Utwory triasu dolnego obniżenia podlaskiego wykazują wyraźny wzrost średnich gęstości ze wschodu (2,08 g/cm³) ku zachodowi (2,46 g/cm³) zgodny z kierunkiem ich coraz głębszego występowania i coraz większej (prawdopodobnie) kompaktacji (fig. 5). Regularność zmian wartości średniej porowatości efektywnej jest mniej wyraźna. Wartości te wynoszą od 6 do 22^o/o.

PERM

Średnie wartości gęstości utworów cechsztynu (fig. 6) wykazują wzrost z północnego wschodu (2,22 g/cm³) ku południowemu zachodowi (2,80 g/cm³), co wiąże się ze zmianami facjalnymi (występowanie coraz

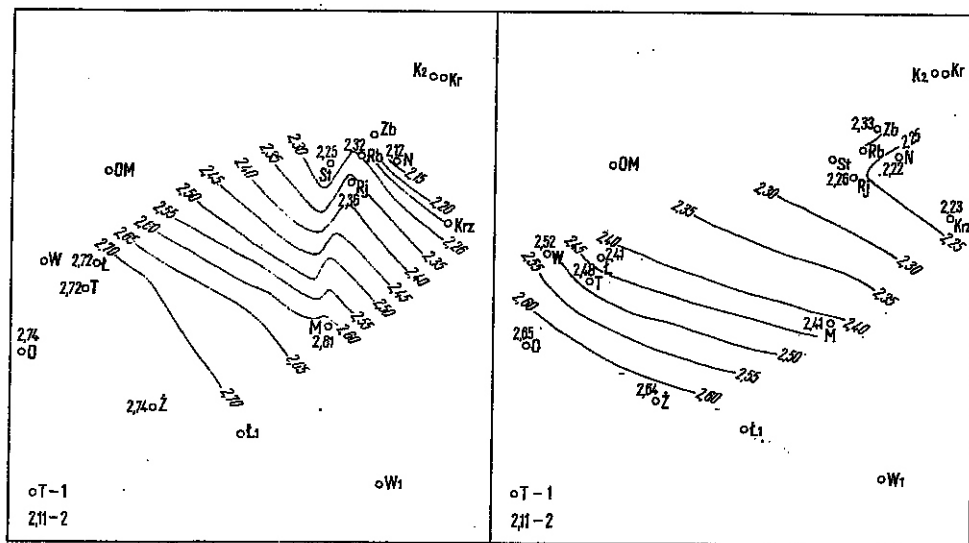


Fig. 8

Fig. 9

Fig. 8. Gęstość utworów ordowiku Podlasia
Density of the Ordovician formations in the Podlasie region
objaśnienia jak na fig. 3
Explanations as in Fig. 3

Fig. 9. Gęstość utworów kambru Podlasia
Density of the Cambrian formations in the Podlasie region
objaśnienia jak na fig. 3
Explanations as in Fig. 3

ki na południowym zachodzie) i wzrostem kompaktacji wraz ze wzrostem głębokości występowania. Porowatość efektywna maleje natomiast w tym samym kierunku i waha się od 3 do 22%.

ORDOWIUM

Utwory ordowickie również charakteryzują się wzrostem gęstości o tym samym rodzaju co w poprzednim przypadku. Ich wartości wahają się od 2,12 do 2,74 g/cm³ (fig. 8). Na tym tle zaznacza się anomalny wzrost gęstości na linii Mielnik-Rajsk-Ryboły o nieznaney przyczynie. Wzrost regionalny wiąże się prawdopodobnie ze wzrostem kompaktacji, na co wskazywałoby malenie porowatości (od 2 do 0%) w tym samym kierunku. Na południowym zachodzie kompaktacja musi być całkowita: porowatość zbliżona do 0, brak zmian wartości średnich gęstości.

KAMBR

I w tym przypadku (fig. 9) widać szybki wzrost wartości średnich gęstości z północnego wschodu ku południowemu zachodowi (od 2,22 do 2,65 g/cm³), związany prawdopodobnie ze wzrostem kompaktacji. Wartość średnich porowatości efektywnych maleje w tym samym kierunku, ale mniej wyraźnie (od 18 do 5%).

WŁASNOŚCI FIZYCZNE KRYSTALICZNYCH UTWORÓW PROTEROZOICZNO-ARCHAICZNYCH OBNIŻENIA PODLASKIEGO

W oparciu o średnie wartości podatności magnetycznej i gęstości dla poszczególnych odwiertów, co pozwala eliminować wartości niereprezentatywne związane z drobnymi przewarstwieniami, apofizami, żyłami itp., zestawiono poszczególne typy skał począwszy od wartości najniższych do najwyższych

| Typ skał | $\times 10^{-6}$ c.g.s. |
|---------------------------|----------------------------|
| granitoidy | 0— 850 |
| amfibolity | 700 |
| czarnokity | 500—1040 |
| granulity, trappgranulity | 240—1745 |
| łupki | 0—2325 |
| migmatyty | 50—2770 |
| hornfelsy | 3890 |
| gnejsy | 0—5560 |
| | σ g/cm ³ |
| granitoidy | 2,53—2,72 |
| czarnokity | 2,70 |
| gnejsy | 2,65—2,78 |
| migmatyty | 2,70 |
| łupki | 2,75—2,79 |
| hornfelsy | 2,82 |
| amfibolity | 2,84 |
| granulity | 3,00 |

Jak widać z powyższego zestawienia trudno określić, które typy skał są bardziej magnetyczne, a które mniej. Zakresy średnich wartości dla poszczególnych rodzajów skał są bowiem tego samego rzędu co zakres dla wszystkich rodzajów skał. Trochę jaśniej wygląda sytuacja w zakresie gęstości. Granitoidy można tu zaliczyć do skał lekkich, gnejsy, migmatyty, czarnokity i łupki do grupy o gęstości pośredniej, zaś hornfelsy, amfibolity i granulity do skał ciężkich, z tym że i tu (w przypadku granitoidów i gnejsów) różnicowanie wartości jest bardzo duże.

Rozpatrzone typy skał można zaliczyć do trzech grup, wydzielonych przez K. Karaczuna, S. Kubickiego i W. Rykę na opracowywanej przez nich obecnie mapie petrologicznej stropu krystaliniku północno-wschodniej Polski.

1. Skały metamorficzne średnich i głębokich stref przeobrażeń (gnejsy, amfibolity, granulity, migmatyty, hornfelsy, czarnokity).
2. Skały metamorficzne płytkich przeobrażeń (łupki).
3. Granitoidy metasomatyczne (suprakrałalne).

Jedynie trzecia grupa (granitoidy) różni się od pozostałych mniejszą na ogół gęstością i podatnością magnetyczną. Pierwsza i druga posiadają własności fizyczne zawarte w tych samych granicach wartości.

- DRZEWIŃSKI CZ. (1960) — Sprawozdanie z pomiarów ciężarów objętościowych skał za 1959 rok. Przed. Poszuk. Geofiz. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- DRZEWIŃSKI CZ. (1961) — Sprawozdanie z pomiarów ciężarów objętościowych skał za 1960 rok. Przed. Poszuk. Geofiz. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- DRZEWIŃSKI CZ. (1963) — Sprawozdanie z pomiarów ciężarów objętościowych skał za 1962 rok. Przed. Poszuk. Geofiz. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- FAJKLEWICZ Z., REJMAN T. (1965) — Mapy ciężarów objętościowych skał. Tech. Poszuk., 14, p. 1—4. Warszawa.
- MIŻERACKA K. (1962) — Opracowanie pomiarów pobudliwości magnetycznej skał wykonanych w latach 1959—1962. Przed. Poszuk. Geofiz. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- MIŻERACKA K. (1963) — Opracowanie pomiarów parametrów magnetycznych skał wykonanych w 1962 roku. Przed. Poszuk. Geofiz. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- MIŻERACKA K. (1968) — Dokumentacja pomiarów parametrów magnetycznych skał wykonanych w 1967 roku. Przed. Poszuk. Geofiz. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- БУГМАН З. М. (1965) — Некоторые новые данные об определении плотностей в Припятском грабене. Разв. Геофизика, 9, стр. 76—87. Москва.
- ЛОГАЧЕВ А. А. (1951) — Курс магниторазведки. Москва.

Адам ДОМБРОВСКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРОД ПОДЛЯССКОЙ ВПАДИНЫ

Резюме

На территорию Подляской впадины, по сравнению с другими регионами Польши, приходится большое количество определений физических свойств пород (плотность, пористость, магнитные свойства), являющихся результатом измерений Поисково-геофизического предприятия по заказу Геологического института. Опираясь на эти материалы автор вычислил максимальное, минимальное и среднее значение эффективной пористости P_e , объемного веса образцов, насыщенных водой σ , магнитной восприимчивости χ и коэффициента Кюнигсбергера Q для отдельных формаций, залегающих в пределах Подляской впадины, и занес их в таблицу (табл. 1 и 2). Для некоторых осадочных формаций составлены также схемы изоденс (фиг. 2—9). Из их анализа следует, что существует четкая зависимость между глубиной залегания или фаціальным составом и средней величиной плотности осадочных пород Подляской впадины.

Интересным является наличие на этом фоне аномального увеличения плотности многих формаций в районе Мельник — Райск, который не имеет отчетливой связи ни с одним из этих факторов. Автор приводит вероятные причины этого явления. Отложения эокембрийской эффузивной серии Подляской впадины весьма дифференцированы с точки зрения магнитной восприимчивости и плотности. Их последовательность, начиная от наименее

восприимчивых и самых легких, и кончая наиболее восприимчивыми и наиболее тяжелыми, выглядит следующим образом: аркозы, туфы, туффиты и туфогенные песчаники, конгломераты, агломераты и брекчия, базальты и диабазы. Трудно расположить в такой же последовательности кристаллические протерозойско-архейские породы Подлясской впадины. Только гранитоиды отличаются сравнительно небольшой плотностью и магнитной восприимчивостью. Остальные метаморфические породы средних и глубоких зон преобразований (гнейсы, амфиболиты, гранулиты, мигматиты, роговики, чарнокиты) и метаморфические породы мелких зон преобразований (сланцы) имеют физические свойства, уменьшающиеся в границах тех же самых значений.

Adam DĄBROWSKI

PHYSICAL FEATURES OF ROCKS IN THE PODLASIE DEPRESSION

Summary

As compared with the other regions of Poland, the area of the Podlasie depression is characterized by a large amount of determinations of physical properties of rocks (density, porosity, magnetic properties), which are the results of the measurements made by the Enterprise of Geophysical Prospections to the order of the Geological Institute. Based on these materials the present author has calculated the maximum, minimum and medium values of the effective porosity P_e , volume weight of the water-saturated samples σ , magnetic susceptibility κ and Königsberg's coefficient Q for the individual formations found to occur within the Podlasie depression, and has presented them in tables (Figs. 2-9). Their course show that a distinct relation exists between the occurrence depth or facial development, and the mean value of density of the sedimentary rocks within the Podlasie depression.

An anomalous increase in density of numerous formations in the region of Mielnik-Rajsk, which does not have relations with any of these factors, is highly interesting here. The author gives the possible grounds of this phenomenon. The Eocambrian formations of the effusive series within the Podlasie depression are, as concerns their magnetic susceptibility and density, highly differentiated. Their series, beginning with those which are characterized by the lowest susceptibility and are the lightest, and ending with those which are distinguished by the highest susceptibility and are the heaviest, may be arranged as follows: arkoses, tufs, tuffites and tufogenous sandstones, conglomerates, agglomerates and breccias, basalts and diabases.

It is difficult to make a similar arrangement of the crystalline Proterozoic-Archaeon formations of the Podlasie depression there. Only granitoids are distinguished here by a relatively low density and magnetic susceptibility. Other metamorphic rocks of the mean and deep zones of metamorphism (gneisses, amphibolites, granulites, migmatites, hornfelses, charnockites) and metamorphic rocks of shallow zones (schists) are characterized by the physical properties of the same values.