

Jakub SOKOŁOWSKI, Małgorzata SOSNOWSKA

## WYNIKI BADAŃ ZŁOŻOWYCH POZIOMÓW ZBIORNIKOWYCH

Celem opróbowania poziomów zbiornikowych było uzyskanie informacji o ewentualnym istnieniu nagromadzeń ropy naftowej i gazu ziemnego w utworach jury i kredy dolnej oraz zbadanie poziomów wód mineralnych pod kątem warunków hydrodynamicznych. Opróbowania przeprowadzono w od 1 lutego do 12 sierpnia 1965 r. Łącznie w otworze zbadano sześć poziomów zbiornikowych. Analizy chemiczne wód wykonywano w Głównym Laboratorium Chemicznym Instytutu Geologicznego w Warszawie.

**Poziom zbiornikowy 2100,0–2250,0 m.** Jura dolna i środkowa (toark górny–bajos) – piaskowce, mułowce, iłowce

Badano poziom odsłonięty pomiędzy spodem otworu a butem rur  $\varnothing 6\frac{1}{2}$ ". Wielkości przyływu nie mierzono. Poziom hydrostatyczny płynu zalegał na głęb. 87,5 m. Temperatura wody mierzona na powierzchni terenu wynosiła 12,5°C przy temperaturze powietrza 8,4°C. Z głęb. 350 m pobrano próbkę wody do analizy właściwości fizyczno-chemicznych. Woda była bezbarwna, bez zapachu, o słonym smaku. Ciężar właściwy wody wynosił 1,0664 g/cm<sup>3</sup>, mineralizacja ogólna 99,6 g/dm<sup>3</sup>, a jej odczyn był obojętny (pH = 7). Wodę określono jako 9,96% solankę chlorkowo-sodową, jodkową, żelazistą (tab. 20). Wartości wskaźników hydrochemicznych wynoszą:

$$\frac{rNa}{rCl}=0,85 \quad \frac{Cl}{Br}=559 \quad \frac{rSO_4 \cdot 100}{rCl}=0,8$$

Opróbowany poziom zlikwidowano do głęb. 2030 m korkiem cementowym.

**Poziom zbiornikowy 2004,0–2024,0 m.** Jura środkowa (baton górny i środkowy) – piaskowce

Badano poziom odsłonięty poprzez perforację bezpociśkową rur  $\varnothing 6\frac{1}{2}$ ". Stwierdzono niewielki przyływ solanki w wysokości 0,093 m<sup>3</sup>/h. Zwierciadło wody ustabilizowało się na głęb. 131,8 m. Temperatura wody zmierzona na powierzchni terenu wynosiła 23°C, zaś temperatura otoczenia 12°C. Z głęb. 1900 m pobrano próbkę wody określonej jako 10,4% solanka chlorkowo-sodowa, jodkowa (tab. 21). Mineralizacja solanki wynosiła 104 g/dm<sup>3</sup>, ciężar właściwy 1,0719 g/cm<sup>3</sup>, a jej odczyn był obojętny (pH = 7). Solanka była bezbarwna, bez zapachu i charakteryzowała się słonym

smakiem. Wartości wskaźników hydrochemicznych zbadanej wody wynoszą:

$$\frac{rNa}{rCl}=0,81 \quad \frac{Cl}{Br}=559 \quad \frac{rSO_4 \cdot 100}{rCl}=0,28$$

Po zakończeniu badań spód otworu zlikwidowano cementem do głęb. 1825 m.

**Poziom zbiornikowy 1800,0–1820,0 m.** Jura górna (oksford) – piaskowce

Poziom odsłonięto do badań, perforując bezpociśkową rurę  $\varnothing 6\frac{1}{2}$ ". Uzyskano minimalny przyływ solanki, wynoszący zaledwie 0,0063 m<sup>3</sup>/h. Poziom hydrostatyczny zalegał na głęb. 1711 m. Z głęb. 1711 m pobrano próbkę wody w celu wykonania analizy fizyczno-chemicznej. Ciężar właściwy wody wynosił 1,0209 g/cm<sup>3</sup>, a jej mineralizacja ogólna 31,9 g/dm<sup>3</sup>. Badany płyn okazał się solanką silnie rozcieńczoną filtratem płuczeki. Opróbowany poziom zlikwidowano korkiem cementowym.

Tabela 20

### Analiza solanki pobranej z głębokości 2100,0–2250,0 m

Results of chemical analysis of brine sampled at the 2100,0–2250,0 m interval

| Składnik<br>Element                                     | Zawartość<br>Amount   |                         |          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------|
|                                                         | [mg/dm <sup>3</sup> ] | [mval/dm <sup>3</sup> ] | [% mval] |
| Kationy<br>Cations                                      |                       |                         |          |
| Ca <sup>2+</sup>                                        | 1 900                 | 95,0                    | 5,8      |
| Mg <sup>2+</sup>                                        | 590                   | 59,0                    | 3,6      |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> (jako Na <sup>+</sup> ) | 34 190                | 1482,9                  | 90,6     |
| Fe <sub>T</sub>                                         | 12                    | 0,4                     | –        |
| Razem / Total                                           | 36 692                | 1 637,3                 | 100,0    |
| Aniony<br>Anions                                        |                       |                         |          |
| Cl <sup>–</sup>                                         | 61 500                | 1 735,0                 | 99,2     |
| HCO <sub>3</sub> <sup>–</sup>                           | 24                    | 0,4                     | –        |
| SO <sub>4</sub> <sup>2–</sup>                           | 660                   | 13,9                    | 0,8      |
| Br <sup>–</sup>                                         | 110                   | 0,4                     | –        |
| I <sup>–</sup>                                          | 2                     | –                       | –        |
| Razem / Total                                           | 62 296                | 1 749,7                 | 100,0    |

Tabela 21

**Analiza solanki pobranej  
z głęb. 2004,0–2024,0 m**

Results of chemical analysis of brine  
sampled at the 2004,0–2024,0 m interval

| Składnik<br>Element                                     | Zawartość<br>Amount   |                         |          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------|
|                                                         | [mg/dm <sup>3</sup> ] | [mval/dm <sup>3</sup> ] | [% mval] |
| Kationy<br>Cations                                      |                       |                         |          |
| Ca <sup>2+</sup>                                        | 2 160,0               | 107,9                   | 6,3      |
| Mg <sup>2+</sup>                                        | 510,0                 | 42,0                    | 2,4      |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> (jako Na <sup>+</sup> ) | 36 365,0              | 1 574,3                 | 91,3     |
| Fe <sub>T</sub>                                         | 1,4                   | –                       | –        |
| Razem / Total                                           | 39 036,4              | 1 724,2                 | 100,0    |
| Aniony<br>Anions                                        |                       |                         |          |
| Cl <sup>–</sup>                                         | 64 700,0              | 1 825,0                 | 99,5     |
| HCO <sub>3</sub> <sup>–</sup>                           | 262,0                 | 4,3                     | 0,1      |
| SO <sub>4</sub> <sup>2–</sup>                           | 236,0                 | 5,1                     | 0,3      |
| Br <sup>–</sup>                                         | 120,0                 | 1,5                     | 0,1      |
| I <sup>–</sup>                                          | 4,0                   | –                       | –        |
| Razem / Total                                           | 65 322,0              | 1 835,9                 | 100,0    |

Tabela 22

**Analiza solanki pobranej  
z głęb. 1553,0–1560,0 i 1580,0–1600,0 m**

Results of chemical analysis of brine sampled  
at the 1553,0–1560,0 and 1580,0–1600,0 m intervals

| Składnik<br>Element                                     | Zawartość<br>Amount   |                         |          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------|
|                                                         | [mg/dm <sup>3</sup> ] | [mval/dm <sup>3</sup> ] | [% mval] |
| Kationy<br>Cations                                      |                       |                         |          |
| Ca <sup>2+</sup>                                        | 1 900,0               | 95,0                    | 6,0      |
| Mg <sup>2+</sup>                                        | 650,0                 | 53,9                    | 3,4      |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> (jako Na <sup>+</sup> ) | 33 135,0              | 1 434,6                 | 90,6     |
| Fe <sub>T</sub>                                         | ślady                 | –                       | –        |
| Razem / Total                                           | 35 685,0              | 1 583,5                 | 100,0    |
| Aniony<br>Anions                                        |                       |                         |          |
| Cl <sup>–</sup>                                         | 58 200,0              | 1 641,0                 | 98,6     |
| HCO <sub>3</sub> <sup>–</sup>                           | 336,0                 | 5,5                     | 0,3      |
| SO <sub>4</sub> <sup>2–</sup>                           | 738,0                 | 16,1                    | 1,0      |
| Br <sup>–</sup>                                         | 106,0                 | 1,3                     | 0,1      |
| I <sup>–</sup>                                          | 3,9                   | –                       | –        |
| Razem / Total                                           | 59 383,9              | 1 663,9                 | 100,0    |

**Poziom zbiornikowy 1553,0–1560,0 m i 1580,0–1600,0 m.**

Kreda dolna (berias dolny)–jura górna (tyton górny) – wapienie

Poziom udostępniono do badań, perforując bezpociskowo rury Ø6⅝". Uzyskano przyływ solanki w wysokości 0,552 m<sup>3</sup>/h. Poziom płynu w otworze ustabilizowano na głęb. 135 m. Z głęb. 1500 m pobrano próbkę wody scharakteryzowanej jako 0,096% solanka chlorkowo-sodowa, jodkowa

(tab. 22). Ciężar właściwy solanki wynosił 1,0670 g/cm<sup>3</sup>, jej odczyn był obojętny (pH = 7), a temperatura zmierzona na powierzchni terenu wynosiła 32°C (przy temperaturze otoczenia 22°C). Solanka była bezbarwna, bez zapachu i odznaczała się słonym smakiem. Obliczone wartości wskaźników hydrochemicznych wynoszą:

$$\frac{rNa}{rCl} = 0,87 \quad \frac{Cl}{Br} = 549 \quad \frac{rSO_4 \cdot 100}{rCl} = 0,98$$

Tabela 23

**Analiza solanki pobranej z głębokości  
1320,0–1330,0 i 1366,0–1376,0 m**

Results of chemical analysis of brine sampled at the  
1320,0–1330,0 and 1366,0–1376,0 m intervals

| Składnik<br>Element                                     | Zawartość<br>Amount   |                         |          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------|
|                                                         | [mg/dm <sup>3</sup> ] | [mval/dm <sup>3</sup> ] | [% mval] |
| Kationy<br>Cations                                      |                       |                         |          |
| Ca <sup>2+</sup>                                        | 1 950,0               | 96,8                    | 6,3      |
| Mg <sup>2+</sup>                                        | 590,0                 | 48,5                    | 3,1      |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> (jako Na <sup>+</sup> ) | 32 320,0              | 1 399,2                 | 90,6     |
| Fe <sub>T</sub>                                         | 0,6                   | –                       | –        |
| Razem / Total                                           | 34 320,6              | 1 544,5                 | 100,0    |
| Aniony<br>Anions                                        |                       |                         |          |
| Cl <sup>–</sup>                                         | 57 300,0              | 1 616,0                 | 98,9     |
| HCO <sub>3</sub> <sup>–</sup>                           | 198,0                 | 3,3                     | 0,2      |
| SO <sub>4</sub> <sup>2–</sup>                           | 575,0                 | 12,5                    | 0,8      |
| Br <sup>–</sup>                                         | 96,0                  | 1,2                     | 0,1      |
| I <sup>–</sup>                                          | 3,6                   | –                       | –        |
| Razem / Total                                           | 58 172,6              | 1 633,0                 | 100,0    |

Opróbowany poziom zlikwidowano korkiem cementowym.  
**Poziom zbiornikowy 1320,0–1376,0 m.** Kreda dolna (?alb środkowy i dolny–?apt) – piaskowce.

Poziom udostępniono do opróbowania perforacją bezpociskową rur Ø6⅝". Uzyskano przyływ solanki, jednak wydajności przyływu nie badano. Zwierciadło solanki ustabilizowało się na głęb. 81 m. Z głęb. 1200 m pobrano próbkę wody w celu wykonania analizy jej właściwości fizyczno-chemicznych. Temperatura solanki mierzona na powierzchni terenu wynosiła 24°C przy temperaturze otoczenia wynoszącej 18°C. Solanka była bezbarwna, bez zapachu i charakteryzowała się słonym smakiem. Ciężar właściwy wody wynosił 1,0672 g/cm<sup>3</sup>, a jej mineralizacja ogólna 98,3 g/dm<sup>3</sup>. Wodę określono jako 9,4% solankę chlorkowo-sodową, jodkową (tab. 23). Obliczone wartości wskaźników hydrochemicznych wynoszą:

$$\frac{rNa}{rCl} = 0,87 \quad \frac{Cl}{Br} = 597 \quad \frac{rSO_4 \cdot 100}{rCl} = 0,77$$

Po opróbowaniu poziom zlikwidowano korkiem cementowym.

**Poziom zbiornikowy 250,0–270,0 m.** Kreda górna (kampan) – piaski

Po perforacji rur  $\varnothing 6\frac{5}{8}$ " i  $\varnothing 9\frac{5}{8}$ " uzyskano przyływ wody zwykłej. Poziom hydrostatyczny wody ustabilizował się na głęb. 7 m. Wydajność dopływu z badanego poziomu wynosiła 0,59 m<sup>3</sup>/h. Z głęb. 240 m pobrano próbkę wody do analizy fizyczno-chemicznej. Była to woda bez zapachu, barwy brunatnej, o temperaturze zmierzonej na powierzchni terenu 18°C (przy temperaturze otoczenia 12°C). Mineralizacja ogólna wody wynosiła 1 g/dm<sup>3</sup>. Wodę scharakteryzowano jako aktratopegę (wodę zwykłą o podwyższonej mineralizacji) typu chlorkowo-wodorowęglanowo-sodowego (tab. 24). Wartości wskaźników hydrochemicznych wynoszą:

$$\frac{rNa}{rCl} = 1,57 \quad \frac{Cl}{Br} = 170,6 \quad \frac{rSO_4 \cdot 100}{rCl} = 6,25$$

Po zakończeniu opróbowania otwór zlikwidowano do wierzchu cementem.

### Podsumowanie

Przeprowadzone opróbowania w otworze Oświno IG 1 wykazały, iż badane poziomy zbiornikowe nie są perspektywiczne w aspekcie występowania skupisk ropy naftowej i gazu ziemnego. Wykonane opróbowania wskazują na niskie parametry zbiornikowe badanych poziomów, nie sprzyjające akumulacji większych skupisk ropy naftowej i gazu ziemnego. Przykłady solanek były na ogół bardzo małe, niekiedy na granicy sączenia, jedynie w poziomie obejmującym pogranicze jury górnej (tytonu)–kredy dolnej (beriasu dolnego) przekroczyły nieznacznie wartość 0,5 m<sup>3</sup>/h. Wyniki analiz fizyczno-chemicznych wód wskazują, że w opróbowanych utworach jury występują solanki typu chlorkowo-sodowego. Wartości wskaźników hydrochemicznych, szczególnie wskaźnika  $\frac{rNa}{rCl}$  zawierającego się w granicach 0,81–0,87, wskazują na dobrą i długotrwałą izolację wód od powierzchni ziemi oraz na ich silne zmetamorfizowanie. Strefy występowania tego typu wód mogą być co prawda perspektywiczne dla występowania złóż bituminów, jednak wyniki badań z otworu Oświno IG 1 wskazują na niekorzystne parametry zbiornikowe badanych poziomów,

**Tabela 24**

### Analiza solanki pobranej z głębokości 250,0–270,0 m

Results of chemical analysis of brine sampled at the 250,0–270,0 m interval

| Składnik<br>Element                                     | Zawartość<br>Amount   |                         |          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------|
|                                                         | [mg/dm <sup>3</sup> ] | [mval/dm <sup>3</sup> ] | [% mval] |
| Kationy<br>Cations                                      |                       |                         |          |
| Ca <sup>2+</sup>                                        | 24,0                  | 1,2                     | 7,1      |
| Mg <sup>2+</sup>                                        | 7,0                   | 0,6                     | 3,5      |
| Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup> (jako Na <sup>+</sup> ) | 352,0                 | 15,1                    | 89,4     |
| Fe <sub>T</sub>                                         | 0,5                   | –                       | –        |
| Razem / Total                                           | 383,5                 | 16,9                    | 100,0    |
| Aniony<br>Anions                                        |                       |                         |          |
| Cl <sup>-</sup>                                         | 341,0                 | 9,6                     | 54,2     |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                           | 450,0                 | 7,5                     | 42,4     |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>                           | 30,0                  | 0,6                     | 3,4      |
| Br <sup>-</sup>                                         | 2,0                   | –                       | –        |
| I <sup>-</sup>                                          | 0,5                   | –                       | –        |
| Razem / Total                                           | 823,5                 | 17,7                    | 100,0    |

wykluczają możliwość większego nagromadzenia się ropy naftowej i gazu ziemnego w najbliższym sąsiedztwie otworu. Należy nadmienić, że przytoczone w formie tabelarycznej analizy wód są obarczone dużymi błędami i mogą mieć charakter wyłącznie orientacyjny. Różnice zawartości kationów i anionów wyrażone w miliwalach przekraczają 3%, co wskazuje na niekompletność analiz, na przykład na nieoznaczenie mniej pospolitych składników, które w analizowanej wodzie występowały w zwiększonych ilościach. Analiza fizyczno-chemiczna wody pobranej podczas opróbowania poziomu 1553–1600 m prawdopodobnie nie odzwierciedla rzeczywistego składu wody. Przypuszczalnie zbadany płyn jest mieszaniną wody złożowej z wodą z głębszych poziomów, zatłoczoną do otworu jako przybitka do perforacji rur. Podobnie z tego samego powodu solanki kredy dolnej z interwału 1320–1376 m wykazują całkowite podobieństwo do solanek jurajskich występujących ok. 1000 m głębiej. W poziomie kredowo-paleogeńskim występują wody typu chlorkowo-wodorowęglanowo-sodowego o mineralizacji 1 g/dm<sup>3</sup>.