

STOSUNKI GEOLOGICZNE REJONU CIĘŻKOWIC

PIĘKNA skałkowa okolica rejonu Ciężkowic znana pod nazwą „Skamieniałego Miasta”, interesująca pod względem turystycznym, budziła również wielkie zainteresowanie wielu badaczy geologicznych. W rejonie Ciężkowic na terenie dwu antyklinalnych wypiętrzeń Rzepienników i Ciężkowic, wykonano szereg prac kartograficznych dla celów badawczych i przemysłowych. Prace w tym rejonie prowadzili: J. Grzybowski (1920), F. Bieda (1929), H. Świdziński (1935–1937), K. Guzik (1940), J. Wdowiarz (1946), H. Kozikowski (1947), A. Dominik (1953) i L. Koszarski (1953). Prace wyżej wymienionych obejmowały wycinkowo zafałdowania Rzepienników i Ciężkowic od Siekierczyny i Faściszowej na zachodzie, po Rzepiennik Suchy na wschodzie.

W niniejszym artykule omówione są prace dotyczące struktury Ciężkowic na odcinku od rzeki Białej na zachodzie, po Dąbry na wschodzie. Pierwsze prace na tym obszarze przeprowadził J. Grzybowski jeszcze w latach 1918–1920, z których zachował się szkic geologiczny antykliny Ciężkowic w skali 1 : 75 000 oraz krótkie orzeczenie „Ciężkowice jako teren naftowy”. Według tego autora struktura Ciężkowic jest zbudowana w formie kopułowatej antykliny o bardzo korzystnych warunkach do nagromadzenia węglowodorów. Za najbardziej korzystny pod względem poszukiwawczym Grzybowski uważa rejon Rekutowej, gdzie proponuje założenie otworu, spodziewając się nawiercenia poziomów roponośnych. Hipoteza ta okazała się w świetle późniejszych badań o tyle niesłuszna, iż istniejące w tym rejonie piaskowce istebniańskie dolne normalnego skrzydła fałdu Grzybowski przyjmuje za piaskowce ciężkowickie, zamykające się od strony wschodniej przegubem antyklinalnym, co w konsekwencji pociągnęło za sobą różnice w interpretacji głębszej budowy geologicznej.

W 1946 r. J. Wdowiarz wykonał szczegółowe zdjęcie antykliny Ciężkowic w skali 1 : 25 000, przy czym w ślad za Grzybowskim przyjmuje piaskowce istebniańskie dolne, należące do normalnego skrzydła struktury Ciężkowic, za piaskowce ciężkowickie odwróconego skrzydła. Zdjęcie to było podstawą do rozpoczęcia wiertniczych prac poszukiwawczych za ropą i gazem, które prowadzone były w latach 1946 – 1953. Wiercenia te nie dały wyników przemysłowych.

Profile geologiczne wykonanych wierceń przedstawiają się następująco:

Ciężkowice 1

- 0 – 148,0 m – piaskowce istebniańskie górne, z wkładkami łupków czarnych i śladem czerwonych w spągu,
- 148,0 – 1052,6 m – piaskowce istebniańskie dolne z przewarstwieniami łupków, szczególnie na głęb. 540 – 600 m.

Ciężkowice 2

- 0 – 95,0 m – piaskowce ciężkowickie,
- 95,0 – 147,0 m – warstwy hieroglifowe,
- 147,0 – 170,0 m – łupki istebniańskie przewarstwione piaskowcem na głęb. 200 – 230 m,
- 170,0 – 400,0 m – piaskowce istebniańskie górne, z wkładkami łupków czarnych i śladami czerwonych w spągu,
- 400,0 – 1299,0 m – piaskowce istebniańskie dolne, przewarstwione łupkami na głęb. 870 – 997 m.

Ciężkowice 3 (Ostrusza)

- 0 – 158,0 m – piaskowce ciężkowickie,
- 158,0 – 200,0 m – warstwy hieroglifowe,
- 200,0 – 340,0 m – łupki istebniańskie, przewarstwione piaskowcem na głęb. 267 – 289 m,
- 340,0 – 467,0 m – piaskowce istebniańskie górne, z wkładkami łupków czarnych i śladami czerwonych w spągu,
- 467,0 – 1883,0 m – piaskowce istebniańskie dolne z przewarstwieniami łupków na głęb. 920 – 1060 m.

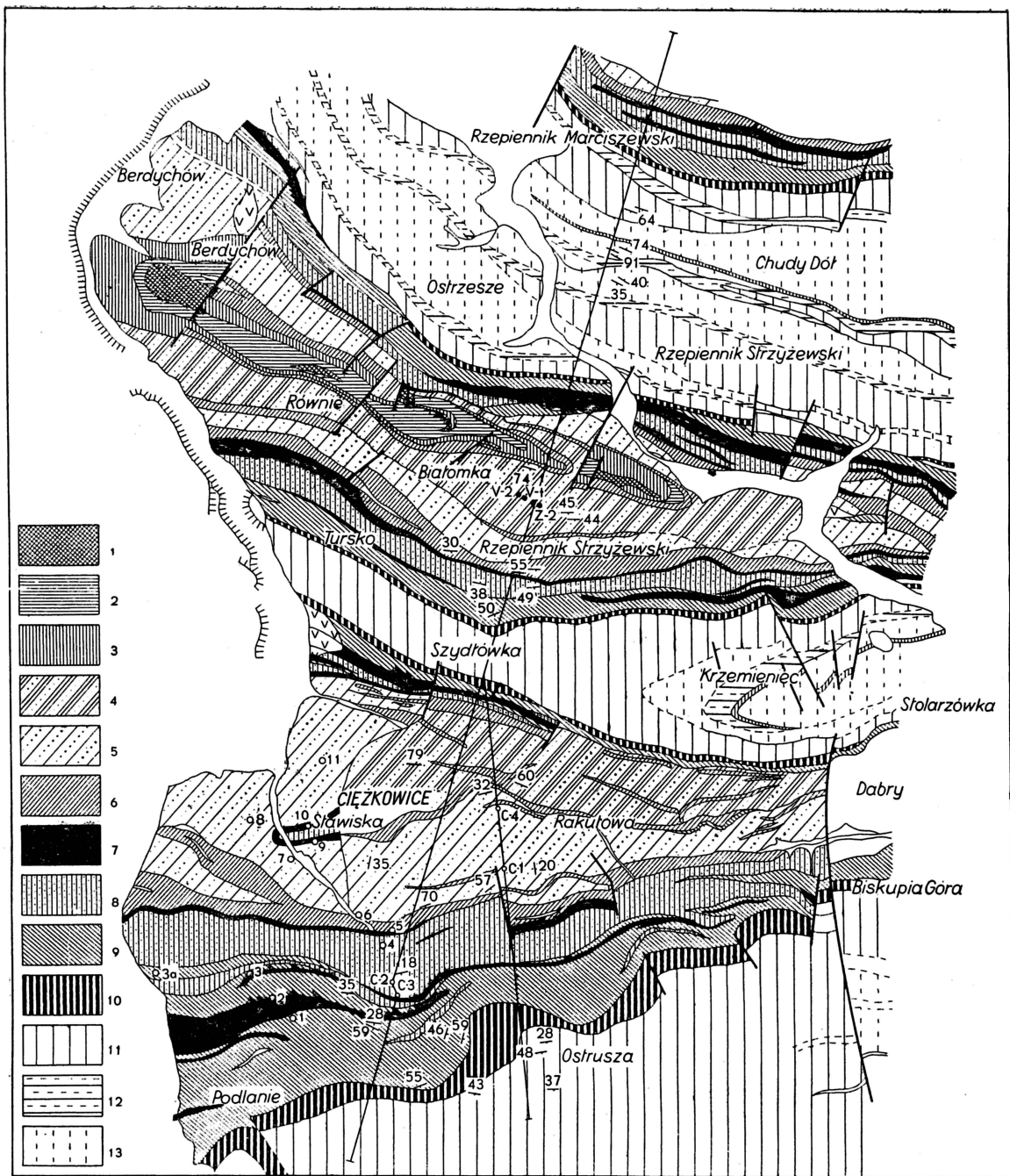
Ciężkowice 4

- 0 – 38,0 m – piaskowce istebniańskie górne, z wkładkami łupków czarnych i śladami czerwonych w spągu,
- 38,0 – 653,5 m – piaskowce istebniańskie dolne z pakietem łupkowym na głęb. 250 – 400 m oraz przewarstwieniami łupków od 458 – 653,5 m.

Początkowo piaskowce istebniańskie dolne, szczególnie poniżej korelacyjnego poziomu łupkowego stwierdzonego wszystkimi odwiertami (rycina), wykształcone w postaci piaskowców gruboławicowych, jasnych, drobno i średnioziarnistych, często glaukonitowych, z podrzędnymi wkładkami łupków szarozielonych – uważano za piaskowce należące do warstw godulskich. Ponadto w odwiercie Ciężkowice 3 najniższe partie piaskowców istebniańskich od głęb. 1715 m zostały zaliczone przez służbę geologiczną przemysłu naftowego do warstw dolnokredowych (lgockie – wierzowskie). Ta błędna interpretacja wynikała z pojawienia się wśród piaskowców licznych wkładek łupków czarnych, bardzo twardych, ostrokrawędzisto łupiących się, przypominających łupki z warstw dolnokredowych. Ponadto pobrane fragmentarycznie próbki do badań laboratoryjnych nie wykazały obecności mikrofauny (Z. Kirchner), co tym bardziej skłoniło do przyjęcia dolnej kredy.

Jednocześnie z prowadzonymi wierceniami w latach 1947 – 1953 prowadzono prace kartograficzne, obejmujące fałd Rzepienników i strukturę Ciężkowic. Są to prace H. Kozikowskiego (obejmujące część zachodnią tego obszaru na W od rzeki Białej), A. Dominik (obejmujące część środkową od rzeki Białej po Rzepiennik Strzżewski, Stolarzówkę i Dąbry) oraz L. Koszarskiego (obejmujące najbardziej wschodnią część po Rzepiennik Suchy włącznie na wschodzie, a graniczące ze zdjęciem A. Dominik na zachodzie). Prace tych geologów znacznie się różnią od poprzednich opracowań. Przede wszystkim zwrócili oni uwagę, iż piaskowce przyjmowane dawniej za ciężkowickie, w rzekomych północnych skrzydłach antyklin są piaskowcami istebniańskimi dolnymi normalnego skrzydła. Ponadto A. Dominik dowiódł, iż na fałdzie Rzepienników wyróżnione przez K. Guzika eocenijskie łupki pstre, wypełniające synklinalne, wtórne zafałdowania piaskowców czarnorzeckich, należą stratygraficznie do warstw godulskich, co zostało potwierdzone badaniami mikrofaunistycznymi H. Jurkiewicza.

W tym świetle warstwy godulskie budują jądro fałdu, w którym dodatkowo zostały wyróżnione warstwy lgockie, wykształcone w postaci łupków czarnych i piaskowców krzemienistych, ostrokrawędzisto łupiących się, dających na wychodniach charakterystyczny rumosz skalny.



Mapa geologiczna struktury Ciężkowic i Rzepienników.

1 — dolna kreda, 2 — łupki goduńskie zielonoszare, 3 — łupki goduńskie czerwone, 4 — piaskowce istebniańskie dolne, 5 — piaskowce istebniańskie górne, 6 — łupki istebniańskie górne, 7 — warstwy hieroglifowe, 8 — piaskowiec ciężkowicki, 9 — łolupki zielone z wkładkami czerwonych, 10 — warstwy menilitowe, 11 — warstwy krośnieńskie piaskowcowe, 12 — warstwy krośnieńskie łupkowo-piaskowcowe, 13 — warstwy krośnieńskie łupkowe.

Według A. Dominik skartowany odcinek struktury Ciężkowic (ryc. 1) o długości ok. 4,5 km ma szerokość ok. 1,5 km na krańcu wschodnim, przy czym jego szerokość szybko wzrasta ku zachodowi i w profilu rzeki Białej osiąga 4,5 km. W zachodniej części A. Dominik stwierdza antyklinę asymetryczną z wychodzącymi w jądrze w rejonie Stawisk, tuż przy dyslokacji poprzecznej, piaskowcami istebniańskimi dolnymi, otulonymi łupkami czerwonymi. Są one poziomem przewodnim między dolnym a górnym piaskowcem istebniańskim. Pobrane jednak próbki z wyżej wymienionych łupków, zbadane na mikrofaunę przez H. Jurk-

Geological map of the Ciężkowice and Rzepienniki structures.

1 — Lower Cretaceous, 2 — green-grey shales of Godula, 3 — red shales of Godula, 4 — Lower Istebna sandstones, 5 — Upper Istebna sandstones, 6 — Upper Istebna shales, 7 — hieroglyphic beds, 8 — Ciężkowice sandstone, 9 — green clay-slates with intercalations of red ones, 10 — menilite beds, 11 — sandstone beds of Krosno, 12 — shaly-sandstone beds of Krosno, 13 — shale beds of Krosno.

kiewiczza wykazały następujące formy mikrofaunistyczne: *Rzehakina fissistomata* (Grzyb.), *Rzehakina epigona* (Rzhk.), *Trochamminoides acervulatus* (Grzyb.), *Trochamminoides acervulatus* (Brady), *Recurvoides deflexiformis* (Noth), *Recurvoides walteri* (Grzyb.), *Rhabdammina linearis* (Brady), *Hormosina ovulum* (Grzyb.), *Glomospira grzybowskii* Jurk.

Według H. Jurkiewicza jest to fauna odpowiadająca IV pstrym łupkom. Mielibyśmy więc w zachodniej części struktury Ciężkowic, między profilem rzeki Białej a dyslokacją — poprzeczną formę antyklinalną.

o dwóch wtórnych zafałdowaniach z płytą synkлинаlną wypełnioną warstwami hieroglifowymi. Poczawszy od dyslokacji poprzecznej antyklina zmienia swój charakter i przechodzi w łuskę. Na powierzchni jest tylko normalne skrzydło zbudowane z warstw dolno i górnoistebniańskich, podmenilitowych i menilitowych, przyparte do płytkiej synkliny otulającej fałd Rzepienników. W ogólnym obrazie tektonicznym fałd Rzepienników i struktura Ciężkowice tworzą razem jedną wielką strukturę antyklinalną, wtórnie zafałdowaną i zdyslokowaną.

Nowa interpretacja powierzchniowa wymienionych autorów skłania do powtórnej interpretacji warunków wglębnych, tym bardziej iż P. Karnkowski analizując materiały z rejonu Karpat dotyczące dolnej kredy zwrócił uwagę, że w przyjętej dolnej kredzie w odwiercie Ciężkowice 3 znajduje się materiał egzotyczny, charakterystyczny raczej dla piaskowców istebniańskich. W związku z tym autor wraz z H. Jurkiewiczem pobrał próbki do badań mikrofaunistycznych. Z odwiertu C-2 próbki do badań mikrofaunistycznych pobrano z głęb. 908 – 1265,5 m. W całym interwale z wyjątkiem głęb. 996,3 – 1198,9 m, gdzie znaleziono pojedyncze ułamki fauny aglutynującej fauna jest liczna, zawierająca następujące przewodnie gatunki otwornic: *Hormosina ovulum gigantea*, *Hormosina ovulum*, *Trochamminoides elegans*, *Rzehakina epigona*, *Rzehakina inclusa*, *Rzehakina fossistomata*, *Modellum velascoense*, *Hyperammina grzybowskii* oraz formy długowieczne *Trochamminoides* sp. div. Wymieniona fauna tworzy charakterystyczny zespół dla warstw czarnorzeczki niższych, mieszczących się w granicach dolnego paleocenu i górnego mastrychtu (H. Jurkiewicz).

Z odwiertu C-3 próbki zostały pobrane z głęb. 1715–1775,4 m, a więc z interwału podejrzanego o dolną kredę, z którego oznaczenia szczególnie obejmujące tylko formy przewodnie przedstawiają się następująco:

1715,00 – 1717,00 m

Okruchy mikrofauny aglutynującej

1718,30 – 1720,40 m

<i>Rzehakina epigona</i> var. <i>lata</i> Cushman	R
<i>Ammodiscus incertus</i> d'Orb.	R
<i>Recurvoides walteri</i> (Grzyb.)	R
<i>Ammodiscus tanuissimus</i> Grzyb.	R
<i>Trochamminoides deformis</i> (Grzyb.)	R
<i>Terebella</i> sp.	F
<i>Hyperammina grzybowskii</i> Dyląg.	R
<i>Hormosina ovulum</i> (Grzyb.)	R

1726,90 – 1733,10 m

<i>Hormosina ovulum</i> (Grzyb.)	R
<i>Hyperammina grzybowskii</i> Dyląg.	F
<i>Rhabdammina abyssorum</i> M. Sars	F

1748,00 – 1751,00 m

<i>Ammodiscus incertus</i> d'Orb.	R
<i>Dendrophrya excelsa</i> Grzyb.	C
<i>Terebella</i> sp.	F
<i>Hyperammina grzybowskii</i> Dyląg.	R

1754,50 – 1758,00 m S. I

Okruchy mikrofauny aglutynującej.

1754,50 – 1758,0 m S. II

<i>Hyperammina grzybowskii</i> Dyląg.	R
<i>Terebella</i> sp.	F

1758,50 – 1762,00 m S. II

<i>Hyperammina grzybowskii</i> Dyląg.	R
<i>Terebella</i> sp.	F
<i>Terebella</i> sp.	F

1770,50 – 1775,40 m S. I–II

<i>Hormosina ovulum</i> (Grzyb.) t. b.	R
<i>Rzehakina epigona</i> Rzhak. var. <i>lata</i> Cushman	R
<i>Hyperammina grzybowskii</i> (Dyląg.)	R
<i>Terebella</i> sp.	F

Jak wynika z przedstawionego zestawienia otwornic jest to fauna charakterystyczna dla warstw istebniańskich. Analizując szczegółowo rdzenie i próbki z poszczególnych odwiertów można zauważyć, iż w odwiercie Ciężkowice 3 na głęb. 1701,8 – 1703,7 m występuje w piaskowcu przegub antyklinalny z upadami od góry 50°, od dołu 70°. Na rdzeniach daje się konsekwentnie obserwować stopniowy wzrost upadów warstw od 18° w piaskowcu ciężkowickim do 50° w piaskowcach istebniańskich, do głęb. 1701,8 m, przy czym na głęb. 1344,0 – 1349,3 m w rdzeniu piaszczysto-łupkowym stwierdzono hieroglify normalne. Natomiast poniżej głęb. 1703,7 m, tj. poniżej przegubu antyklinalnego występuje wyraźne stromienie warstw i hieroglify są odwrócone, co obserwuje się w rdzeniach z głęb. 1715 – 1717 m i 1726,1 – 1733,2 m.

Fakt ten wyraźnie dowodzi istnienia antyklinalnego zafałdowania serii istebniańskiej i tłumaczy olbrzymią miąższość pozorną tej serii (1400 m), jaką przewiercono w odwiercie Ciężkowice 3. W innych odwiertach starano się znaleźć potwierdzenie lub zaprzeczenie istnienia tego przegubu antyklinalnego. W tym celu analizowano szczegółowo materiał pod kątem znalezienia jakiegoś poziomu korelacyjnego. W efekcie udało się jedynie wyróżnić wśród piaskowców istebniańskich dolnych wyraźny poziom łupkowy z porządnymi wkładkami piaskowców, który w odwiertach C-2 i C-3 wierconych obrotowo, daje się wydzielić na podstawie karotazu, natomiast w odwiertach C-1 i C-4 wierconych udarowo na podstawie sporządzonego wykresów procentowej zawartości materiału skalnego. Poziom łupkowy w odwiercie C-3 położonym najbardziej na południe, występujący w głębokości 920 – 1060 m podnosi się konsekwentnie w kierunku północnym zgodnie z ogólnym podnoszeniem warstw, osiągając w odwiercie C-4 250 – 400 m. W tymże odwiercie poniżej głęb. 400 m obserwuje się dość dużą zawartość łupków aż do głębokości końcowej, co można jedynie tłumaczyć podwinięciem omawianego pakietu łupkowego. Podwinięcie to wydaje się tym bardziej istotne, iż wychodzenie łupków ku powierzchni jest możliwe w obrębie strefy dyslokacyjnej, gdzie poziom ten został stwierdzony (ryc. 1).

Za tego rodzaju interpretacją wglębną przemawiają jeszcze obserwowane upady na wschodnich warstwach, których nachylenie wynosi w profilu poprzecznym interpretowanych odwiertów idąc od południa od 18 – 32°, po czym przy strefie dyslokacyjnej gwałtownie wzrasta do 79°. Potwierdzenia tego zamknięcia antyklinalnego można się również dopatrzeć w warunkach złożowych, obserwowanych szczególnie w odwiercie C-1, gdzie na głęb. 734 m nawiercono solankę, która przy głębokości odwiertu 749,4 m wypływała samoczynnie. Na głęb. 909,3 – 925,6 m uzyskano znaczne ślady gazu, po czym znowu na głęb. 980,5 m odwiert wszedł w poziom, z którego solanka wypływa samoczynnie do chwili obecnej.

Wydaje się, iż w obu przypadkach mamy do czynienia z tym samym poziomem wody z normalnego i podwiniętego skrzydła, natomiast znaczne objawy gazowe wystąpiły w przegubie antyklinalnym. Szkoda, że nie można tego potwierdzić analizami wód, gdyż posiadamy do dyspozycji jedynie wodę z głęb. 980,5 m pobraną z samoczynnego wypływu w dniu 17 VII 1958 r. w celu określenia jej przydatności dla celów balneologicznych.

Analiza pobranej wody wykonana przez dr A. Jarocką balneochemika z P.P. Obsługi Technicznej Uzdrawisk w Szczawnie Zdroju, przedstawia się następująco:

W 1 l wody z odwiertu w Ciężkowicach znaleziono:

	mg/l	mval/l	mval %
Kationów :			
sodowego (Na ⁺ + K ⁺)	4178,00	181,674	99,47
wapniowego (Ca ⁺⁺)	7,67	0,38	0,21
magnezowego (Mg ⁺⁺)	3,56	0,29	0,15
żelaza (Fe ⁺⁺ + Fe ⁺⁺⁺)	8,75	0,31	0,17
manganowego Mn ⁺⁺	0,17	0,006	—
	4198,15	182,625	100,00
Anionów :			
chlorkowego Cl [']	4276,08	120,59	66,02
jodkowego J [']	21,08	0,16	0,09
siarczanowego SO ₄ [']	151,43	3,15	1,72
wodorowęglanowego HCO ₃ [']	3584,80	58,75	32,17
	8033,39	182,65	100,00

kwasy metakrzemowego H₂SiO₃ 11,44
 suma składników stałych 12 242,98
 siarkowodoru H₂S 10,39 mg/l

Orzeczenie dr A. Jarockiej jest następujące:

„Woda z odwiertu C-1 jest wodą mineralną o stężeniu 1,22% składników stałych. Spośród anionów przeważa jon chlorkowy, który występuje w ilości 66,06% miliwalii; następnie jon wodorowęglanowy — 32,17% miliwalii. Spośród kationów przeważa jon sodowy 99,47% miliwalii. Woda zawiera również 10,39 mg/l siarkowodoru. Na tej podstawie wodę z odwiertu C-1 należy określić jako wodę chlorkowo-wodorowęglanowo-sodowo-siarczkowo-jodkową (słono-alkaliczno-siarczkowa).

Według wskazań lekarza balneologa woda ta może być stosowana do kuracji pitnej i do kąpieli oraz inhalacji”.

Niezależnie od orzeczenia analitycznego została wydana opinia lekarska prof. dr A. Sabatowskiego z maja 1962 r., który stwierdza, że: „...woda z odwiertu C-1 ma bardzo cenny skład i nadaje się dla celów kąpielowych leczniczych, jak również do inhalacji gardła. Przydatność do leczenia picciem, musiałaby zostać zbadana klinicznie, ale już dzisiaj można orzec, że kąpiele z tej wody będą przydatne w chorobach reumatycznych, zapaleniach nerwów obwodowych i niektórych chorobach skórnych, zaś inhalacje będą wskazane w przewlekłych nieżytach dróg oddechowych. Piękna okolica i zdrowy klimat oraz bardzo dogodny dojazd kolejowy tworzą dalsze walory, pozwalające rokować Ciężkowicom rozwój jako zdrojowisku”.

Wydajność wody z odwiertu C-1 przy samowypływie przez rurkę calową do zbiornika umieszczonego na wysokości 2,5 m nad poziomem terenu wynosi 8 l/min. (wg pomiaru wykonanego w dniu 15 VIII 1962 r.). Są też możliwości zrekonstruowania zlikwidowanego odwiertu C-3 i uzyskania z niego tej samej wody mineralnej.

Szacunkowa ocena zasobów wody mineralnej pozwala wnioskować, iż posiadamy tu zaplecze surowcowe dla nowoczesnego zdrojowiska na ok. 500 lat.

Poza zagadnieniem wód mineralnych na uwagę zasługuje możliwość występowania złóż ropy w rejonie Ciężkowic, które da się pozytywnie ocenić w świetle nowych danych. Na południowym skrzydle fałdu Rzezienników odkryto niewielkie złożo ropy w piaskowcach istebniańskich dolnych (ryc. 2). Złożo to jest nieokonturowane i istnieją realne szanse zwiększenia jego zasobów. Korzystne warunki strukturalne do

nagromadzenia węglowodorów istnieją również na strukturze Ciężkowic w obrębie antyklinalnego zafałdowania, występującego w zachodniej części omawianego obszaru między profilem rzeki Białej a dyslokacją poprzeczną Stawisk.

Na uwagę zasługuje także obserwowane znaczne rozszerzenie w profilu rzeki Białej eoceńskich łupków pstrych normalnego skrzydła i istnienie w nich wtórnych zafałdowań, co dowodzi możliwości występowania w głębi wypiętrzenia piaskowców ciężkowickich, w których mogą być nagromadzone węglowodory.

Bardzo ważnym problemem poszukiwawczym jest sprawa ewentualnej produktywności dolnej kredy, która nie została dotychczas nawiercona na strukturze Ciężkowic. Penetrowanie jej byłoby jednak bardziej uzasadnione na fałdzie Rzezienników ze względu na znacznie płytsze występowanie tam poziomów perspektywicznych.

Za udostępnienie materiałów geologicznych z rejonu Ciężkowic oraz wyrażenie zgody na ich opublikowanie składam podziękowanie mgr A. Dominik. Również serdecznie dziękuję dr H. Jurkiewiczowi za opracowanie mikropaleontologiczne próbek.

LITERATURA

1. Bieda F. — Sprawozdanie z badań geologicznych przeprowadzonych w lecie 1929 w okolicy Ciężkowic, ark. Pilzno — PIG. PN, nr 27. Warszawa 1930.
2. Bieda F. — Miocen Brzozowej i Gromnika i jego fauna otwornicowa. Roczn. PIG. Kraków 1936.
3. Guzik K. — Innere Falte von Rzeziennik. Vorfanger Bericht. Krosno 1940.
4. Guzik K., Pożaryski W. — Fałd Biecza. Biul. IG. 1949.
5. Konior K. — Konstrukcja siodła Biecz — Głęboka w świetle nowszych obserwacji. Poznań 1939.
6. Świdziński H. — Sprawozdania z Posiedzeń Naukowych PIG (Rocznik 1935 z. 41, 42 — 1936 z. 45, 1937 z. 48).

SUMMARY

Basing on the collected geological materials from cartographical works and drillings, the author discusses the geological relations of the Ciężkowice region. In the paper there are explained differences so far existing in the interpretation of both superficial and deep structures. The causes of these differences were brought about due to an acceptance that the Istebna sandstones of the lower normal limb of the Ciężkowice structure represent the Ciężkowice sandstones of the reversed limb, as well as due to the reference of the lower Istebna sandstones, penetrated by bore holes C-1 — C-4, to the Godula beds, and of their lower part even to the Lower Cretaceous beds.

Beside the stratigraphical and tectonical problems, the author discusses also deep waters, bearing in mind their utility in medical purposes, as well as possibilities of discovering oil and gas deposits in the Ciężkowice region.

РЕЗЮМЕ

Основываясь на материалах геолого-съёмочных и буровых работ автор описывает геологические условия района Ценжковице. В статье освещаются причины различных взглядов на близповерхностное и глубинное строение этого района. Причина этих различных интерпретаций состоит в том, что нижние истэбнянские песчаники нормального крыла структуры района Ценжковице принимались за